



ANALISIS DAYA DUKUNG FONDASI TIANG BOR BERDASARKAN HASIL DATA INVESTIGASI TANAH

(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Apartement Puri Botanical Residences, Kebon Jeruk,
Jakarta Barat)

LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
NASIM ABIDIN
41121010002

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025



ANALISIS DAYA DUKUNG FONDASI TIANG BOR BERDASARKAN HASIL DATA INVESTIGASI TANAH

(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Apartement Puri Botanical Residences,
Kebon Jeruk, Jakarta Barat)

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Nama : NASIM ABIDIN

NIM : 41121010002

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Nasim Abidin

NIM 41121010002

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : Analisis Daya Dukung Fondasi Tiang Bor berdasarkan hasil data investigasi tanah studi kasus Proyek Pembangunan Apartement Puri Botanical Residences, Kebon Jeruk, Jakarta Barat.

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

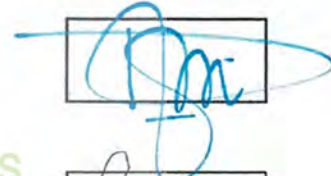
Disahkan oleh:

Tanda Tangan

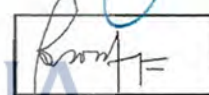
Pembimbing : Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang,
M.T.Eng. NIDN 0014126401



Ketua Penguji : Dr. Ir. Desiana Vidayanti,
M.T. NIDN 0316126801



Anggota Penguji : Baskara Widy Artyanto Putro,
M.T. NIDN 0302126804



Jakarta, 6 Agustus 2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NIDN: 0307037202



Dr. Acep Hidayat, ST, MT

NIDN: 0325067505

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

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nasim Abidin
NIM : 41121010002
Program Studi : Teknik Sipil

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 kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 30 Juli 2025

Yang memberikan pernyataan



Nasim Abidin.

ABSTRAK

Nama : Nasim Abidin
NIM : 41121010002
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Analisis daya dukung fondasi tiang bor berdasarkan hasil data investigasi tanah (studi kasus proyek pembangunan Apartement Puri Botanical Residences di Kebon Jeruk, Jakarta Barat).
Pembimbing : Dr.Ir. Pintor Tua Simatupang, M.T.

Fondasi merupakan elemen penting dalam struktur bangunan yang berfungsi untuk menyalurkan beban dari bagian atas ke tanah yang mendukungnya. Ketika merancang fondasi, sangat penting untuk memastikan bahwa beban yang akan ditanggung tidak melampaui kapasitas daya dukung tanah tersebut. Pada fondasi bore pile, daya dukung dihasilkan dari daya dukung ultimit yang terbagi menjadi dua komponen: daya dukung geser pada selimut tiang dan daya dukung pada ujung tiang. Dengan memahami kedua nilai ini, perencana dapat menghitung besarnya beban yang dapat ditanggung. Untuk menentukan daya dukung fondasi bore pile, analisis dilakukan dengan menggunakan data dari Standard Penetration Test (SPT). Metode yang digunakan dalam analisis ini mencakup Meyerhof, Skempton, dan Reese & Wright. Setelah mengetahui daya dukung yang dapat diterima fondasi *bore pile* maka penulis menganalisa penurunan elastik tiang tunggal, elastik tiang kelompok dan perhitungan penurunan konsolidasi sebagai syarat bahwa perencanaan perhitungan Fondasi *bore pile* memenuhi syarat. Analisis penurunan ini krusial untuk memastikan bahwa perencanaan fondasi bore pile memenuhi semua standar teknis yang diperlukan. Berdasarkan hasil analisis perhitungan daya dukung Fondasi menggunakan metode Meyerhof sebesar 734,53 ton pada kolom 26, 1161,74 ton pada kolom 45, 954,53 ton pada kolom 67, 1509,71 ton pada kolom 61, dan 1944,37 ton pada kolom 68. Sementara itu dengan metode Skempton didapat daya dukung sebesar 605,34 ton pada kolom 26, 957,42 ton pada kolom 45, 677,06 ton pada kolom 67, 1070,86 ton pada kolom 61, dan 1379,17 ton pada kolom 68. Untuk metode Reese & Wright daya dukung sebesar 806,77 ton pada kolom 26, 1276 ton pada kolom 45, 1054,58 ton pada kolom 67, 1667,95 ton pada kolom 61, dan 2148,17 ton pada kolom 68. Sementara itu didapati penurunan elastik tiang tunggal sebesar 12,3577 mm pada bor pile ukuran 0,8 m, 16,488 mm pada bor pile ukuran 1 m. Untuk penurunan elastik tiang kelompok didapat penurunan sebesar 12,357 mm untuk kolom 26, 16,488 mm untuk kolom 45, 24,7154 mm untuk kolom 67, 32,976 mm pada kolom 61, dan 32,976 mm untuk kolom 68. Sementara untuk perhitungan penurunan konsolidasi di dapatkan penurunan sebesar 71,5 mm pada kolom 26, 71,3 mm untuk kolom 45, 71,61 mm pada kolom 67, 71,25 mm untuk kolom 61, dan 71,469 mm untuk kolom 68.

Kata Kunci : Fondasi, *Bore pile*, *Standard Penetration Test*, Daya dukung, Penurunan elastik tunggal, Penurunan elastik kelompok, Penurunan Konsolidasi.

ABSTRACT

Name : Nasim Abidin
NIM : 41121010002
Study Program : Civil Engineering
Final Project Title : Analysis of the bearing capacity of bored pile foundations based on soil investigation data (case study of the Puri Botanical Residences apartment project in Kebon Jeruk, West Jakarta)."
Mentor : Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang , M.T.Eng

Foundation is a crucial element in a building structure that functions to transfer loads from the superstructure to the supporting ground. In designing foundations, it is essential to ensure that the applied loads do not exceed the soil's bearing capacity. In bore pile foundations, the ultimate bearing capacity consists of two components: skin friction along the shaft and end bearing at the pile tip. By understanding both values, designers can determine the maximum load a foundation can support. To evaluate the bearing capacity of the bore pile foundation, analysis was conducted using data from the Standard Penetration Test (SPT). The methods used in this analysis include the Meyerhof, Skempton, and Reese & Wright approaches. Once the allowable bearing capacity of the bore pile is known, further analysis was performed to evaluate single pile elastic settlement, group pile elastic settlement, and consolidation settlement. These settlement evaluations are essential to ensure the bore pile foundation design meets all technical standards.

Based on the bearing capacity calculations using the Meyerhof method, the results were 734.53 tons at column 26, 1161.74 tons at column 45, 954.53 tons at column 67, 1509.71 tons at column 61, and 1944.37 tons at column 68. Using the Skempton method, the capacities were 605.34 tons (column 26), 957.42 tons (column 45), 677.06 tons (column 67), 1070.86 tons (column 61), and 1379.17 tons (column 68). The Reese & Wright method yielded capacities of 806.77 tons, 1276 tons, 1054.58 tons, 1667.95 tons, and 2148.17 tons at columns 26, 45, 67, 61, and 68, respectively. For settlement analysis, the single pile elastic settlement was found to be 12.3577 mm for a pile diameter of 0.8 m, and 16.488 mm for a 1 m diameter pile. Group pile elastic settlements were 12.357 mm at column 26, 16.488 mm at column 45, 24.7154 mm at column 67, and 32.976 mm at columns 61 and 68. Meanwhile, the consolidation settlements were 71.5 mm (column 26), 71.3 mm (column 45), 71.61 mm (column 67), 71.25 mm (column 61), and 71.469 mm (column 68). This analysis confirms that the calculated bearing capacity and settlements meet the required technical standards, indicating that the bore pile foundation design is technically feasible.

Keywords: *Foundation, Bore Pile, Standard Penetration Test, Bearing Capacity, Single Pile Elastic Settlement, Group Pile Elastic Settlement, Consolidation Settlement.*

KATA PENGANTAR

Allhamdulillahirabil alamin segala puji bagi Allah SWT yang telah berikan limpahan rahmat dan berkahnya serta karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat waktu. Solawat serta salam tak lupa saya jung – jung kan kepada Nabi Muhammad SAW. Penyusunan tugas akhir dengan judul “Analisa Daya Dukung dan Penurunan Fondasi *Borepile* Berdasarkan Data Pengujian *Standar Penetration Test*” sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Sipil di Universitas Mercu Buana Jakarta.

Saya menyadari sebagai penulis saya mendapat banyak dukungan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, izin kan saya untuk mengucapkan terima kasih kepada pihak yang membantu baik itu secara dukungan atau motivasi khususnya kepada :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan Kesehatan dan nikmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat pada waktunya.
2. Orang tua saya, ayah dan ibu yang selalu menyemangati penulis serta kakak saya yang men support penulis.
3. Bapak Dr. Acep Hidayat ST, MT, selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Dr.Ir. Pintor Tua Simatupang, M.T, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan selama pengerjaan laporan tugas akhir ini.
5. Seluruh dosen Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah mengajari dan membimbing saya sehingga saya bisa menyelesaikan studi di kampus tercinta ini.
6. Rekan – rekan angkatan 21 di Universitas Mercu buana yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis.

Dalam penyusunan laporan ini saya menyadari bahwa penulisan masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saya mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat kepada para pembaca.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-2
1.3 Rumusan Masalah	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
1.6 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	I-4
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Tanah Dalam pengertian Teknik sipil.....	II-1
2.2.1 Pengujian Sondir atau Cone Penetration Test (CPT)	II-3
2.2.2 Pengujian Standard Penetration Test (SPT)	II-5
2.3 Fondasi	II-6
2.3.1 Fondasi Tiang Bor	II-7
2.3.2 Fondasi Tiang Pancang.....	II-8
2.4 Kapasitas Daya Dukung Tiang Bor	II-8
2.4.2 Daya Dukung metode skempton (1966).....	II-10
2.4.3 Metode Reese dan Wright (1989).....	II-10
2.5 Kapasitas Daya Dukung Ultimit Tiang	II-12
2.6 Efisiensi Kelompok Tiang Bor.....	II-13
2.7 Kapasitas Ijin Kelompok Tiang	II-13
2.8 Daya Dukung Izin Tiang.....	II-14

2.9	Penurunan Tanah.....	II-14
2.9.1	Penurunan Konsolidasi	II-15
2.9.2	Penurunan Elastis	II-17
2.9.3	Penurunan yang diijinkan (Sizin)	II-18
2.10	Penelitian terdahulu.....	II-18
BAB III METODE PENELITIAN		III-1
3.1	Data Umum Proyek.....	III-1
3.2	Pengumpulan Data	III-2
3.3	Metode analisis data.....	III-2
3.4	Metode Penyusunan Penelitian	III-4
3.5	Bagan Alur Penelitian	III-5
3.6	Waktu penelitian	III-7
BAB IV HASIL DAN ANALISIS		IV-1
4.1	Data Perencanaan Fondasi <i>Bore Pile</i>	IV-1
4.2	Data Teknis <i>Bore pile</i>	IV-2
4.2.1	Denah Bangunan	IV-3
4.2.2	Statigrafi Tanah.....	IV-6
4.2.3	Perhitungan Pembebanan	IV-10
4.3	Perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal.....	IV-13
4.3.1	Metode Meyerhof	IV-13
4.3.2	Metode Skempton (1966).....	IV-18
4.3.3	Metode Reese & Wright	IV-22
4.3.4	Rekapitulasi Q_u	IV-25
4.4	Efisiensi Tiang Kelompok	IV-25
4.4.1	Kolom 26 (2 bor pile diameter 0,8m).....	IV-26
4.4.2	kolom 45 (3 bor pile diameter 0,8m).....	IV-28
4.4.3	Kolom 67 (2 bor pile diameter 1m).....	IV-30
4.4.4	kolom 61 (3 bor pile diameter 1m).....	IV-31
4.4.5	kolom 68 (4 bor pile diameter 1m).....	IV-33
4.4.6	Rekapitulasi Q_g	IV-34
4.5	Perhitungan <i>Safety factor</i>	IV-35
4.5.1	Perhitungan <i>Safety factor</i> kolom 26.....	IV-36
4.5.2	Perhitungan <i>Safety factor</i> kolom 45.....	IV-37

4.5.3	Perhitungan <i>Safety factor</i> kolom 67.....	IV-37
4.5.4	Perhitungan <i>Safety factor</i> kolom 61.....	IV-38
4.5.5	Perhitungan <i>Safety factor</i> kolom 68.....	IV-39
4.6	Perhitungan Penurunan Pondasi <i>Bore pile</i>	IV-40
4.6.1	Perhitungan Penurunan Elastik Tiang Tunggal	IV-41
4.6.2	Perhitungan Penurunan Elastik Tiang Kelompok.....	IV-47
4.6.3	Perhitungan Penurunan Konsolidasi.....	IV-51
4.6.4	Rekapitulasi Perhitungan Penurunan.....	IV-68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-4
DAFTAR PUSTAKA		Pustaka-1
LAMPIRAN		Lampiran-1



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian terdahulu	II-18
Tabel 3. 1 waktu penelitian.....	III-7
Table 4. 1 Hasil perhitungan Pembebanan Setiap Kolom	IV-10
Tabel 4. 2 Hasil perhitungan Pembebanan Setiap Kolom	IV-11
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Beban yang digunakan.....	IV-12
Table 4. 4 Parameter Perhitungan Daya Duku Friksi Meyerhof	IV-15
Tabel 4. 5 Parameter Perhitungan Daya Duku Friksi Meyerhof	IV-17
Tabel 4. 6 Parameter Perhitungan Daya Duku Friksi Skempton	IV-19
Table 4. 7 Parameter Perhitungan Daya Duku Friksi Skempton	IV-21
Table 4. 8 Parameter Perhitungan Daya Duku Friksi Reese & Wright	IV-22
Tabel 4. 9 Parameter Perhitungan Daya Duku Friksi Reese & Wright	IV-24
Table 4. 10 Rekapitulasi Nilai Qu	IV-25
Table 4. 11 Rekapitulasi Beban yang digunakan.....	IV-25
Table 4. 12 Rekapitulasi Efisiensi Tiang Kelompok (Q_g).....	IV-35
Table 4. 13 Rekapitulasi Beban kolom yang digunakan	IV-35
Table 4. 14 Rekapitulasi Safety Factor dari setiap kolom	IV-40
Table 4. 15 Rekapitulasi Perhitungan Penurunan.....	IV-68
Tabel 5. 1 Hasil Perhitungan Daya Dukung Ultimit.....	V-1
Tabel 5. 2 Hasil Perhitungan Savety factor	V-2
Tabel 5. 3 Hasil Perhitungan Elastik Tiang Tunggal	V-2
Tabel 5. 4 Hasil Perhitungan Penurunan Kelompok.....	V-2
Tabel 5. 5 Hasil Perhitungan Konsolidasi Tiang	V-3
Tabel 5. 6 Hasil Penurunan Total.....	V-3

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Urutan langkah Uji Penetrasi Standar.....	II-6
Gambar 2. 2 Jenis jenis bor pile	II-7
Gambar 3. 1 Lokasi Proyek Pembangunan Puri Botanical Residence Apartement	III-1
Gambar 3. 2 Gambar Diagram Alur Penelitian	III-5
Gambar 4. 1 Lokasi pembangunan proyek.....	IV-2
Gambar 4. 2 Design 3-D Gedung Puri Botanical Residences	IV-3
Gambar 4. 3 Gambar detail Tulangan Borepile.....	IV-4
Gambar 4. 4 Gambar detail Tulangan Borepile.....	IV-5
Gambar 4. 5 titik pemboran dan sondir	IV-6
Gambar 4. 6 data soil profile	IV-7
Gambar 4. 7 grafik nilai nspt relatif terhadap kedalaman	IV-8
Gambar 4. 8 sketsa simplifikasi tanah.....	IV-9
Gambar 4. 9 Grafik hubungan Cu dan Nspt Terzaghi	IV-14
Gambar 4. 10 Data resume nilai Cu	IV-14
Gambar 4. 11 Hubungan lapisan tanah dan bor pile metode meyerhof.....	IV-16
Gambar 4. 12 Hubungan lapisan tanah dan bor pile metode skempton	IV-20
Gambar 4. 13 Hubungan lapisan tanah dan bor pile metode reese and wright	IV-23
Gambar 4. 14 Pile cap kolom 26	IV-26
Gambar 4. 15 Pilecap kolom 45	IV-28
Gambar 4. 16 Pilecap kolom 67	IV-30
Gambar 4. 17 Pilecap kolom 61	IV-31
Gambar 4. 18 Pilecap kolom 68	IV-33
Gambar 4. 19 Tabel Modulus Elastisitas Tanah	IV-42
Gambar 4. 20 Tabel klasifikasi Void Ratio	IV-52
Gambar 4. 21 Tabel Klasifikasi rumus Compression Index Cc.....	IV-52
Gambar 4. 22 Kedalaman Borepile 2 pile 0,8 m	IV-53
Gambar 4. 23 Kedalaman Borepile 2 bor pile 1 m.....	IV-56
Gambar 4. 24 Kedalaman Borepile 3 borpile 0,8 m.....	IV-59
Gambar 4. 25 Kedalaman Borepile 3 borpile 1 m.....	IV-62
Gambar 4. 26 Kedalaman Borepile 4 borpile 1 m.....	IV-65