

No. 41/TA/D3-KS/2026

TUGAS AKHIR

**PERHITUNGAN ULANG DAYA DUKUNG FONDASI BORED PILE PADA P148B
PROYEK STRATEGIS NASIONAL LRT JAKARTA PHASE 1B VELODROME-
MANGGARAI**



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun Oleh

Dhamar Ario

NIM 2301321073

Pembimbing

Yelvi.S.T..M. T.

NIP 197207231997022002

PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN
PERSETUJUAN**

Tugas Akhir
Berjudul:

**PERHITUNGAN ULANG DAYA DUKUNG FONDASI BORED PILE
PADA P148B PROYEK STRATEGIS NASIONAL LRT JAKARTA
PHASE 1B VELODROME-MANGGARAI**

Yang di susun oleh **Dhamar Ario (2301321073)** yang
telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan
dalam

Sidang Tugas Akhir Tahap
2

Pembimbing,

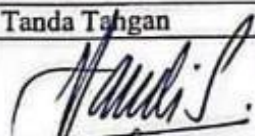
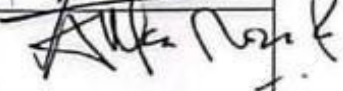
Yelvi S.T., M.T.
NIP19720723199702202

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul :
Perhitungan Ulang Daya Dukung Bored Pile P148B LRT Phase 1B Velodrome – Manggarai Yang disusun oleh Dhamar Ario (NIM 2301321073) Telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir Tahap 2 di depan Tim Penguji pada hari Senin, 29 Juni 2026.

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Handi Sudardja, S.T., M. Eng. NIP 196304111988031001	
Anggota	Sutikno, S.T., M.T. NIP 196201031985031004	
Anggota	Andikanoza Pradiptiya, S.T., M. Eng. NIP 198212312012121003	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik

Sipil Politeknik Negeri

Jakarta



Istiahan, S.T., M.T.
 NIP 196605181990102001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, Saya

Nama : Dhamar Ario
NIM : 2301321073
Program Studi : D-III Konstruksi Sipil
Alamat Email : Dhamar.ario.ts23@stu.pnj.ac.id
Judul Naskah : Perhitungan Ulang Daya Dukung Fondasi Bored Pile
Pada P148B Proyek Strategis Nasional LRT Jakarta Phase
1B Velodrome – Manggarai

Dengan ini menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2025/2026 adalah benar benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila dikemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, Maret 2026


Dhamar Ario



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Perhitungan Ulang Daya Dukung Fondasi Bored Pile Proyek Strategis Nasional LRT Jakarta Phase 1B Velodrome-Manggarai ” agar dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk kelulusan Diploma III (D3) program studi Konstruksi Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta. Selama proses penyusunan tugas akhir, penulis tidak lepas dari pihak yang memberi bimbingan, bantuan dan dukungan. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah Swt., yang telah memberikan berkat dan karunia-Nya.
2. Kepada OrangTua, dan keluarga yang telah mendukung, menasihati, serta memotivasi yang tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Istiatun, S.T.,M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
4. PT. Waskita, PT Nindya, PT LRS yang telah menerima kami untuk dapat melaksanakan Kerja Praktik di Proyek LRT Jakarta Fase 1B
5. Ibu Chariznanya Renatra selaku pembimbing industri yang telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga mengenai proyek, lapangan, penulisan laporan, dan lainnya.
6. Ibu Chariz, Pak Andang, Pak Evan, Pak Gusti, Ibu Eliya, Pak Bagus, dan Pak Yanto, selaku pembimbing dan pengarah selama proses Magang Industri.
7. Seluruh staff Waskita – Nindya – LRS KSO., yang membantu penulis dalam melakukan magang.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa Laporan Magang Industri ini masih memerlukan banyak penyempurnaan. Oleh karena itu, penulis berharap kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan tugas ini.

Depok, Maret 2026


Dhamar Ario



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Perhitungan.....	3
1.5 Manfaat Perhitungan	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Fondasi.....	6
2.2 Fondasi Dalam (<i>Deep Foundation</i>)	6
2.3 Fondasi Tiang	7
2.4 Fondasi Tiang Bor	7
2.5 Penyelidikan Tanah.....	8
2.5.1 Standar Penetrasi Test (SPT)	8
2.5.2 Korelasi Nilai N-SPT dengan parameter tanah.....	10
2.6 Daya Dukung Aksial Fondasi <i>Bored Pile</i>	13
2.6.1 Daya Dukung Ujung Tiang Bor (<i>End Bearing Capacity</i>)	14
2.6.2 Daya Dukung Selimut Tiang Bor.....	16



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.7 Analisis Tiang Bor Grup	17
2.7.1 Efisiensi Grub Tiang Bor.....	18
2.7.2 Daya dukung Grup Tiang Bor.....	19
2.8 Stabilitas Tiang Grup Terhadap Beban Kerja.....	20
2.9 Penurunan Elastis Tiang Bor Tunggal	20
2.10 Penurunan Elastis Tiang Bor Grup	24
2.11 Penurunan Konsolidasi	24
2.12 Penurunan Tiang yang Diizinkan	27
2.13 Daya Dukung Lateral pada Pondasi <i>Bored pile</i>	27
2.14 Pile Driving Analyzer (PDA)	31
BAB III METODE PENELITIAN	33
3.1 Tahapan Perhitungan	33
3.2 Diagram Alir.....	34
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Gambaran Umum Proyek	35
4.2 Data Tanah	35
4.3 Nilai N-SPT Rata Rata per Lapisan.....	40
4.4 Rekapitulasi Beban Kerja	42
4.5 Korelasi Parameter Tanah berdasarkan nilai N-SPT	42
4.6 Analisis Daya Dukung Fondasi Bored Pile.....	43
4.6.1 Data Dimensi dan Properti Tiang.....	43
4.6.2 Daya Dukung Aksial Pondasi Bored pile	43
4.6.3 Perbandingan Daya Dukung Tiang Hasil Analisis dengan Test PDA.....	52
4.7 Daya Dukung Aksial Grup.....	54
4.8 Stabilitas Tiang Terhadap Beban Kerja	56
4.9 Daya Dukung Lateral.....	57
4.10 Penurunan Elastis pada Bored pile Tunggal	61



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.11 Penurunan elastis pada bored pile Grup.....	64
4.12 Penurunan Konsolidasi	64
4.13 Penurunan Izin Total.....	68
BAB V PENUTUP	70
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN	74





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis Jenis Fondasi Tiang Bor	7
Tabel 2. 2 Efisiensi Pemukul (E_f)	8
Tabel 2. 3 Faktor Koreksi SPT akibat Pengaruh Lubang Bor, Tabung Sampler, dan Batang Bor.....	9
Tabel 2. 4 Korelasi nilai γ_m tanah kohesif dengan nilai N-SPT.....	10
Tabel 2. 5 Tabel Korelasi N - SPT dan Sudut Geser Tanah Non-Kohesif	10
Tabel 2. 6 Tabel Korelasi N - SPT dan Berat Volume Tanah Jenuh Pada Tanah Kohesif	10
Tabel 2. 7 Tabel Korelasi N-SPT dan Berat Volume Tanah Jenuh Pada Tanah Granular	10
Tabel 2. 8 Berat jenis tanah	11
Tabel 2. 9 Korelasi N-SPT dengan Indeks Pemampatan (C_c).....	11
Tabel 2. 10 beberapa Nilai Es Tanah Lempung	21
Tabel 2. 11 Perkiraan Angka Poisson Ratio (μ_s)	21
Tabel 2. 13 Nilai modulus reaksi subgrade (lapisan pasir)	25
Tabel 2. 14 Parameter Tanah G_s, e_o, C_c dan C_r	62
Tabel 4. 1 Koreksi N-SPT	37
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Beban Struktur Atas.....	40
Tabel 4. 3 Tabel korelasi nilai n untuk parameter tanah.	40
Tabel 4. 4 Perhitungan Tegangan efektif Overburden rata rata.....	43
Tabel 4. 5 Tahanan selimut pada tanah pasir.....	44
Tabel 4. 6 Tahanan selimut pada tanah pasir.....	45
Tabel 4. 7 Tahanan selimut pada pasir dengan metode Reese dan Wright.....	46
Tabel 4. 8 Tahanan selimut pada tanah kohesif metode Reese dan O'Neill.....	47
Tabel 4. 9 Tahanan selimut tanah kohesif metode Skempton	48
Tabel 4. 10 Hasil Analisis CAPWAP	49
Tabel 4. 11 Rekapitulasi daya dukung tiang bored pile	50
Tabel 4. 12 Nilai modulus elastisitas(E_s) dan Poisson ratio (μ_s)	54
Tabel 4. 13 Perhitungan nilai rata rata modulus elastisitas dan Poisson ratio	59
Tabel 4. 14 Rekapitulasi perbandingan penurunan dan penurunan izin tiang grup...	65



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hubungan antara Kohesi (c_u) (Ton) dan N-SPT untuk Kohesif.....	12
Gambar 2. 2 Beban yang bekerja pada bore pile.....	19
Gambar 2. 3 Varian jenis bentuk unit tahanan friksi alami terdistribusi sepanjang ..	21
Gambar 2. 4 Grafik hubungan kuat tekan bebas (q_u) dengan modulus reaksi subgrade	28
Gambar 2. 5 Koefisien daya dukung lateral.....	29
Gambar 2. 6 Koefisien A'_x dan A'_m	30
Gambar 2. 7 Koefisien B'_x dan B'_m	31
Gambar 2. 8 Lokasi Proyekber	32
Gambar 2. 9 Lebar dan panjang tiang grup	66
Gambar 3. 1 Diagram alur	34
Gambar 4. 1 Gambar Lokasi Titik P148B.....	35
Gambar 4. 2 Lokasi uji SPT	35
Gambar 4. 3 Hasil uji SPT untuk P148B	36
Gambar 4. 4 Grafik N-SPT terkoreksi	40
Gambar 4. 5 Grafik PDA test pada P148B BP-2.....	52
Gambar 4. 6 Tampak atas layout fondasi	54
Gambar 4. 7 Tampak Atas Layout Tiang Bor.....	55
Gambar 4. 8 Grafik koefisien A'_m	60
Gambar 4. 9 Grafik koefisien B'_m	60
Gambar 4. 10 Tegangan efektif, overburden dan tegangan tambahan $2V : 1H$	64



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Bor Log P148B	74
Lampiran 2 Grafik PDA	77
Lampiran 3 Detail Bored Pile P148B	77
Lampiran 4 Hasil Perhitungan Daya Dukung Tiang	78
Lampiran 5 Hasil Perhitungan Penurunan Total	78
Lampiran 6 Lembar Persetujuan Pembimbing	79
Lampiran 7 Persetujuan Penguji	80
Lampiran 8 Lembar Asistensi	83





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan sistem transportasi massal berbasis rel di wilayah perkotaan merupakan salah satu solusi strategis untuk mengatasi permasalahan kemacetan dan meningkatkan mobilitas masyarakat. Provinsi DKI Jakarta, sebagai pusat kegiatan pemerintahan, ekonomi, dan perdagangan nasional, menghadapi tingkat kepadatan lalu lintas yang sangat tinggi, khususnya di wilayah Jakarta Utara yang menjadi kawasan industri, pelabuhan, serta permukiman padat. Keberadaan Pelabuhan Tanjung Priok sebagai pelabuhan utama Indonesia turut meningkatkan volume pergerakan kendaraan barang dan distribusi logistik di kawasan tersebut. Berdasarkan berbagai laporan transportasi perkotaan dan kajian kemacetan, tingginya rasio volume kendaraan terhadap kapasitas jalan menyebabkan penurunan kecepatan rata-rata kendaraan pada jam sibuk serta meningkatnya waktu tempuh perjalanan harian masyarakat.

Dalam konteks tersebut, pengembangan sistem angkutan massal berbasis rel menjadi solusi yang dipandang efektif untuk mengurangi beban lalu lintas jalan raya. Salah satu upaya konkret pemerintah adalah pengembangan jaringan LRT Jakarta yang dirancang untuk meningkatkan konektivitas antar wilayah serta mengurangi ketergantungan pada kendaraan pribadi. Jalur Velodrome – Manggarai merupakan bagian penting dari pengembangan jaringan tersebut karena menghubungkan kawasan permukiman, pusat aktivitas, dan simpul transportasi strategis. Kehadiran LRT diharapkan mampu mengalihkan sebagian pengguna kendaraan pribadi ke transportasi publik yang lebih efisien, sehingga secara bertahap menurunkan tingkat kemacetan di wilayah Jakarta, termasuk Jakarta Utara.

Sebagian besar lintasan LRT Jakarta dibangun dalam bentuk struktur layang (elevated) guna meminimalkan pembebasan lahan serta menghindari konflik dengan jaringan jalan eksisting yang telah padat. Struktur layang ini menuntut sistem Fondasi dalam yang mampu menahan beban aksial maupun lateral secara aman dan stabil. Fondasi bored pile menjadi pilihan yang umum digunakan karena memiliki kapasitas daya dukung tinggi dan relatif minim getaran saat pelaksanaan, sehingga sesuai untuk kawasan perkotaan padat. Kapasitas daya dukung Fondasi bored pile diperoleh dari



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

kombinasi tahanan ujung (end bearing) dan gesekan selimut (skin friction) sepanjang badan tiang. Menurut Meyerhof (1976), estimasi daya dukung tiang dapat dilakukan melalui pendekatan empiris yang dikaitkan dengan parameter hasil investigasi tanah, termasuk nilai uji penetrasi standar.

Salah satu metode investigasi tanah yang paling luas digunakan dalam perencanaan fondasi adalah Standard Penetration Test (SPT). Uji ini menghasilkan nilai pukulan (N-SPT) yang merepresentasikan tingkat kepadatan atau konsistensi tanah di lapangan. Nilai tersebut kemudian dikorelasikan dengan parameter kuat geser tanah untuk menghitung kapasitas dukung fondasi menggunakan berbagai pendekatan empiris, seperti metode yang dikembangkan oleh Reese dan Wright (1977) serta O'Neill bersama Reese (1989). Meskipun metode berbasis N-SPT ini banyak digunakan dalam praktik rekayasa geoteknik, hasil perhitungannya sangat bergantung pada kualitas data lapangan, koreksi nilai pukulan, serta kesesuaian korelasi empiris dengan kondisi tanah setempat.

Wilayah Jakarta, termasuk bagian utara, secara umum didominasi oleh lapisan tanah lunak hingga sedang dengan variasi stratigrafi yang kompleks akibat proses sedimentasi aluvial. Kondisi ini menuntut perencanaan Fondasi yang cermat, karena perbedaan karakteristik tanah pada setiap kedalaman dapat mempengaruhi kapasitas daya dukung bored pile secara signifikan. Dalam proyek infrastruktur vital seperti LRT, kesalahan estimasi daya dukung Fondasi berpotensi menimbulkan risiko teknis dan ekonomi yang besar. Oleh karena itu, peninjauan ulang daya dukung Fondasi bored pile berdasarkan data SPT menjadi langkah penting untuk memastikan bahwa desain yang digunakan telah memenuhi persyaratan keamanan, stabilitas, dan efisiensi.

Dengan demikian, Perhitungan mengenai peninjauan ulang daya dukung Fondasi bored pile menggunakan data SPT pada proyek LRT Jakarta Velodrome – Manggarai memiliki urgensi baik secara akademis maupun praktis. Secara akademis, Perhitungan ini memperkaya kajian mengenai penerapan korelasi empiris N-SPT terhadap kapasitas tiang bor pada kondisi tanah perkotaan. Secara praktis, hasil Perhitungan diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan keandalan desain Fondasi serta menjamin keselamatan dan keberlanjutan operasional infrastruktur transportasi massal di Jakarta.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Penelitian ini untuk mengetahui daya dukung Fondasi pada proyek pembangunan LRT Velodrome – Manggarai menggunakan data hasil pengujian tanah bor log dan mengetahui metode mana yang mendekati hasil aktual PDA test sebagai kontrol daya dukung *bored pile*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Berapa daya dukung aksial pada tiang bor tunggal dan grup?
- b. Bagaimana penurunan yang terjadi terhadap beban yang bekerja pada tiang bor tunggal dan grup?
- c. Bagaimana hasil perhitungan daya dukung tiang tunggal dibandingkan dengan hasil pengujian PDA?
- d. Apakah daya dukung hasil perhitungan mampu menahan beban kerja?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari luasnya permasalahan yang akan dibahas dalam Perhitungan ini, maka diperlukan batasan masalah sebagai berikut:

- a. Lokasi Perhitungan berada di titik P148B LRT Jakarta Velodrome – Manggarai.
- b. Analisis perhitungan menggunakan data hasil pengujian SPT.
- c. Analisis tiang bored pile yang ditinjau adalah tiang bor BP2
- d. Metode yang digunakan dalam merencanakan daya dukung fondasi adalah Reese dan Oniel, Skempton, Touma dan Reese serta Reese dan Quiros.
- e. Metode yang digunakan dalam menghitung penurunan tiang tunggal dan grup adalah metode Vesic.
- f. Metode yang digunakan untuk menghitung gaya lateral menggunakan metode Matlock dan Reese.
- g. Tidak membahas metode pelaksanaan.
- h. Tidak menghitung biaya konstruksi.
- i. Persyaratan Perancangan Geoteknik (SNI 8460:2017).

1.4 Tujuan Perhitungan

Adapun tujuan dari Perhitungan sebagai berikut:

- a. Menghitung daya dukung fondasi tiang bor tunggal dan grup.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- b. Menghitung penurunan yang terjadi akibat beban yang bekerja pada tiang bor tunggal dan grup.
- c. Membandingkan hasil perhitungan daya dukung dengan hasil pengujian PDA.
- d. Membandingkan hasil daya dukung hasil perhitungan dengan beban kerja.

1.5 Manfaat Perhitungan

Manfaat dari Perhitungan ini sebagai berikut:

- a. Sebagai bahan referensi tentang perhitungan daya dukung fondasi.
- b. Menambah ilmu pengetahuan seputar analisis daya dukung tiang bor dan permasalahan yang ada.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini disusun dalam bentuk bab-bab. Secara garis besar skripsi ini terdiri dari:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan Perhitungan, manfaat Perhitungan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang dasar-dasar teori yang digunakan sebagai acuan pada penulisan tugas akhir ini dilengkapi dengan sumber bacaan.

BAB III METODE PERHITUNGAN

Pada bab ini membahas tentang metode Perhitungan yang digunakan dalam pengumpulan data dan menganalisis data untuk mengatasi permasalahan yang dibahas di Perhitungan ini.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi data yang diperlukan untuk analisis perhitungan Fondasi tiang bor pada proyek LRT Jakarta Velodrome – Manggarai. Serta penyelesaian dari permasalahan yang dibahas dalam Perhitungan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan hasil akhir dari Perhitungan serta saran mengenai hasil yang diperoleh.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunsumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis daya dukung dan penurunan pondasi bored pile pada P148B pada proyek pembangunan LRT Velodrome – Manggarai, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Daya dukung aksial pondasi bored pile tunggal menggunakan metode Reese dan O'Neil, Reese dan Wright, Touma dan Reese dan Skempton didapatkan hasil sebagai berikut

Tabel 5. 1 Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Pondasi Bored Pile Tunggal

Metode	Reese and Oneil	Touma and Reese	Quiros and Reese	Reese and wright	Skempton	Nilai terkecil
Qp (Non Kohesif) (Ton)	498,54	746,74		510,27		498,54
Qs (Kohesif)(Ton)	1159,00				1078,69	1078,69
Qs (Non kohesif)(Ton)	263,57		332,81	376,48		263,57
Total (Ton)						1840,8

Berdasarkan hasil perhitungan daya dukung pondasi bored pile tunggal hasil dengan beberapa metode diatas dengan daya dukung ultimate (Q_u) = 1840,8 Ton. Daya dukung aksial grup hasil analisis daya dukung aksil pondasi bored pile grup menggunakan metode Reese dan O'niel didapatkan hasil sebagai berikut

Tabel 5. 2 Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Pondasi Bored Pile Grup

Metode	Qs (Ton)	Qp (Ton)	Qu (Ton)	Qall (Ton)	Efisiensi (%)	Jumlah tiang (n)	Qu(g) (Ton)
Reese dan O'neil	1341,57	498,54	1840,8	736,32	75,25252525	6	3324,596364

Berdasarkan kontrol daya dukung grup dengan beban vertikal yang bekerja diatas didapatkan $P_{total} < Q_{all}$ grup, maka pondasi dikatakan aman dan mampu untuk menerima beban dari struktur atas

- b. Penurunan

Penurunan elastis Tunggal bored pile yang dihitung menggunakan metode empiris didapat nilai pada metode Reese dan O'Neil yaitu sebesar ($S_{e(total)}$) = 22,4 mm

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Penurunan elastis grup bored pile menggunakan metode Vesic 1977 didapat sebesar ($S_{e(g)} = 44,82 \text{ mm}$).

Berdasarkan rekapitulasi pada Tabel 4.12, akumulasi antara nilai penurunan segera kelompok tiang ($S_{g(e)}$) sebesar 44,82 mm dan penurunan konsolidasi primer (S_c) sebesar 11,82 mm menghasilkan nilai penurunan total aktual (S_{total}) sebesar **56,64 mm**. Jika nilai tersebut dikomparasikan dengan batas penurunan izin maksimum menurut regulasi SNI 8460:2017 yaitu sebesar **152,5 mm**, maka diperoleh hubungan kontrol $S_{total} < S_{ijin}$. Dengan demikian, kinerja kelompok tiang bor (*pile group*) pada pilar P148B dinyatakan aman terhadap penurunan tanah.

c. Evaluasi hasil analisis daya dukung berdasarkan hasil PDA

Dari pengujian PDA didapatkan daya dukung ultimit sebesar 2398 Ton dan daya dukung aksial tunggal sebesar 1840,8 Ton. Berdasarkan hasil perhitungan daya dukung bored pile tunggal, hasil daya dukung ultimit PDA lebih besar dari daya dukung prediksi. Oleh karena itu pondasi dikatakan aman terhadap beban yang bekerja pada struktur atas dan selisih analisis perhitungan memiliki selisih sebesar 23,32 %.

d. Perbandingan beban kerja dengan stabilitas tiang

$$P_{maks} = \frac{P_u}{n} \pm \frac{M_y \cdot \sum x_{maks}}{n_x \cdot \sum y^2} \pm \frac{M_x \cdot \sum y_{maks}}{n_y \cdot \sum x^2}$$

$$P_{maks} = \frac{22187,14}{6} \pm \frac{1501,251 \cdot 4,5}{2 \cdot \sum 20,25} \pm \frac{11289,49 \cdot 2,25}{3 \cdot \sum 5,0625}$$

$$P_{maks} = 5174,46 \text{ kN}$$

$$P_{maks} = 517,44 \text{ Ton}$$

Dibandingkan dengan daya dukung ijin (Q_{all}) sebesar 736,32 Ton maka $P_{maks} < Q_{all}$. Oleh karena itu struktur stabil dan aman menahan beban kerja yang akan dibebankan.

Penurunan serta defleksi tiang bor yang dalam batas SNI.

5.2 Saran

Berdasarkan analisis daya dukung dan penurunan pondasi bored pile, maka penulis memberikan saran berupa:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

a. Sebelum melakukan perhitungan daya dukung dan penurunan pondasi bore pile diperlukan data teknis yang lengkap sehingga hasil yang didapat sesuai dengan syarat dan standar yang ada.

b. Data-data dari parameter tanah yang digunakan dalam analisis ini diperoleh berdasarkan korelasi dengan nilai N-SPT. Namun, untuk peneliti selanjutnya diharapkan agar melengkapi data hasil laboratorium sehingga hasil analisis lebih akurat.

c. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya dapat menanalisa daya dukung dan penurunan pada pondasi bored pile dengan program aplikasi seperti AllPile, Geostudio, Plaxis dan program aplikasi lainnya.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM D4945. (2012). Standard Test Method for High-Strain Dynamic Testing of Deep Foundations. *Annual Book of ASTM Standards*, i, 1–10. Bowles, J. E. (2005). Analisis Dan Desain Pondasi Jilid 1 Edisi Keempat. In Jakarta: *Erlangga* (Vol. 2, p. 474).
- Dr. Ir. Abdul Hakam, M. (2008). *Rekayasa Pondasi Untuk Mahasiswa Dan Praktisi*. April 2008, 240.
- Gunawan, I. R. (1990). PENGANTAR TEKNIK FONDASI. In *Penerbit Kanisius* (Vol. 13, Issue 1).
- Hardiyatmo, H. C. (2008). Teknik Fondasi 2 Edisi ke-4. *Gramedia Pustaka Utama*, 275. https://www.academia.edu/download/57492139/Hardiyatmo=_1996_-_Teknik_Pondasi_1.pdf
- Hardiyatmo, H. C. (2011). Analisis dan Perancangan Fondasi. In *Gadjah Mada University Press*.
- Kosasi, M., Wijaya, D. H., & Budi, G. S. (2014). *Korelasi Daya Dukung Pondasi Tiang Antara Static Loading Test*.
- Nakazawa, K., & Sosrodarsono, I. S. (2000). *MEKANIKA TANAH & TEKNIK PONDASI* (K. N. Ir. Suyono Sosrodarsono (ed.); 7th ed.). PT Pertija.
- Nurdiah, I., Chairullah, B., & Sundary, D. (2022). Analisis Perbandingan DayaDukung Pondasi Bored Pile Menggunakan Data N- SPT Dan Hasil PDA Test Pada JOP Proyek Pembangunan Jalan Tol Sigli- Banda Aceh Seksi II. 4(2), 4–10.
- Ramdhany, M., & Permana, S. (2021). Analisis Daya Dukung dan Penurunan Pondasi Bored Pile Menggunakan Nilai Standard Penetration Test (SPT) pada Proyek Pembangunan Kereta Cepat Indonesia China. *Jurnal Konstruksi*, 19(1), 212–218. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.19-1.929>.
- SNI 4153:2008. (n.d.). *SNI 4153:2008 Cara uji penetrasi lapangan dengan SPT*.
- SNI 8460. (2017). *Persyaratan Perancangan Geoteknik SNI 8460:2017*. In *Badan Standarisasi Nasional* (Vol. 8460).