

21/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2026

SKRIPSI

**PERENCANAAN DAN EVALUASI FONDASI TIANG BOR
BERDASARKAN PENDEKATAN EMPIRIS BERBASIS DATA N-
SPT PADA STRUKTUR JEMBATAN LAYANG**



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

Disusun Oleh :

Ardha Hafizh Arrasyid
NIM. 2201411050

Dosen Pembimbing:

Handi Sudardja, S.T., M.Eng.
NIP. 196304111988031001

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERANCANGAN JALAN DAN
JEMBATAN
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

Skripsi Berjudul:

**PERENCANAAN DAN EVALUASI KINERJA FONDASI TIANG BOR
BERDASARKAN PENDEKATAN EMPIRIS BERBASIS DATA N-SPT PADA
STRUKTUR JEMBATAN LAYANG** yang disusun oleh **Ardha Hafizh Arrasyid
(2201411050)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Skripsi

Pembimbing

Handi Sudardja, S.T., M.Eng.
NIP. 196304111988031001

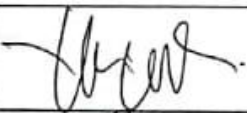
Hak Cipta :

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

Skripsi Berjudul:

**PERENCANAAN DAN EVALUASI KINERJA FONDASI TIANG BOR
BERDASARKAN PENDEKATAN EMPIRIS BERBASIS DATA N-SPT PADA
STRUKTUR JEMBATAN LAYANG** yang disusun oleh **Ardha Hafizh Arrasyid
(2201411050)** telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir Tahap 2 di depan
Tim Penguji pada hari

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Yelvi, S.T., M.T. NIP 197207231997022002	
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**



Istiatun, S.T., M.T.

NIP. 196605181990102001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Ardha Hafizh Arrasyid

NIM : 2201411050

Program Studi : D-IV Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan

Alamat email : ardha.hafizh.arrazyid.ts22@mhsw.pnj.ac.id

Judul Skripsi : PERENCANAAN DAN EVALUASI KINERJA FONDASI TIANG BOR BERDASARKAN PENDEKATAN EMPIRIS BERBASIS DATA N-SPT PADA STRUKTUR JEMBATAN LAYANG

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

Jakarta, 19 Juni 2026

Yang menyatakan,

Ardha Hafizh Arrasyid

- 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 kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan karunia nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “PERENCANAAN DAN EVALUASI KINERJA FONDASI TIANG BOR BERDASARKAN PENDEKATAN EMPIRIS BERBASIS DATA N-SPT PADA STRUKTUR JEMBATAN LAYANG” sebagai salah satu syarat yang ditempuh untuk menyelesaikan Program Studi Diploma Empat Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan di Politeknik Negeri Jakarta dapat diselesaikan oleh Penulis.

Penyelesaian skripsi ini tentu tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, Penulis ingin menyampaikan apresiasi dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala semangat, kritik, saran, maupun motivasi yang telah diberikan selama masa penyusunan. Dengan segala hormat, ucapan terima kasih ini Penulis tujukan kepada:

1. Bapak M dan Ibu S selaku orang tua penulis, dengan itu penulis sangat berterima kasih yang tak terhingga karena telah berkorban tenaga, waktu, dan materi untuk membesarkan anaknya. Atas kasih sayang, perhatian, dan doa yang tiada henti, keluarga yang senantiasa memberikan dukungan baik secara moral maupun material dan selalu memanjatkan doa yang tiada henti, sehingga menjadi sumber semangat dan kekuatan bagi penulis dalam menjalani kegiatan perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa diri ini mungkin belum sempurna atau sehebat orang lain. Namun, segala lelah hingga skripsi ini berhasil diselesaikan mampu penulis lalui karena satu motivasi terbesar, yaitu untuk melihat senyum bangga di wajah Bapak dan Ibu.
2. Allah SWT, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya yang memungkinkan penulisan laporan Magang Industri ini hingga tuntas.
3. Bapak Handi Sudardja, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing Skripsi yang telah memberikan banyak sekali bantuan dan arahan kepada Penulis dalam penyusunan Skripsi.
4. Bapak Hendrian Budi Bagus Kuncoro, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan 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 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

5. Ibu Istiatun, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
6. Kepada teman-teman kelas TPJJ-2 khususnya yang sudah menemani berproses dalam suka maupun duka dari awal perkuliahan dimulai hingga penulis menyelesaikan Skripsi ini.
7. Kepada teman-teman MPM yang sudah mau berjuang dan berproses bersama serta selalu membantu satu sama lain dalam suka maupun duka hingga penulis menyelesaikan Skripsi ini.
8. Kepada teman-teman Warmon yang sudah memberikan dukungan mental maupun material, serta membantu penulis dalam keadaan-keadaan tertentu hingga penulis menyelesaikan Skripsi ini.
9. Untuk teman-teman seperjuangan yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang telah menjadi sumber dukungan dan semangat selama pengerjaan Skripsi hingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari betul bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, segala bentuk kritik dan saran yang membangun akan menyempurnakan Skripsi ini di masa mendatang. Semoga penelitian ini bisa membawa manfaat bagi siapa saja yang membacanya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Jakarta, 19 Juni 2026

Yang Menyatakan,
Ardha Hafizh Arrasyid



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Tanah	7
2.2.1 Klasifikasi Tanah.....	7
2.3 Penyelidikan Tanah	8
2.3.1 <i>Standart Penetration Test</i> (SPT)	8
2.3.2 Koreksi Hasil Uji SPT.....	10
2.4 Fondasi	11
2.4.1 Jenis - Jenis Fondasi.....	12
2.5 Fondasi Tiang Bor.....	13
2.5.1 Parameter Geometri dan Material Tiang.....	15
2.6 Analisis Tiang Bor Tunggal	16
2.6.1 Analisis Daya Dukung Aksial Tiang Bor.....	16
2.6.2 Analisis Daya Dukung Lateral Tiang Bor.....	19
2.7 Analisis Tiang Bor Grup	22
2.7.1 Jumlah Tiang Bor Fondasi	22
2.7.2 Efisiensi Tiang Grup	23

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.7.3	Beban Maksimum Pada Tiang Bor Grup	24
2.8	Penurunan Tiang Bor.....	24
2.8.1	Penurunan Elastis Tiang Tunggal.....	24
2.8.2	Penurunan Elastis Tiang Grup.....	27
2.8.3	Penurunan Konsolidasi Primer Bored pile Grup.....	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		31
3.1	Lokasi Penelitian.....	31
3.2	Tahapan Penelitian	31
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	33
3.4	Waktu Pelaksanaan.....	34
BAB IV		35
4.1	Data Tanah.....	35
4.1.1	Analisa Data Tanah.....	36
4.2	Rekapitulasi Beban Kerja.....	39
4.3	Analisis <i>Bored Pile</i> Tunggal.....	40
4.3.1	Daya Dukung Aksial	40
4.3.2	Daya Dukung Lateral	44
4.4	Analisis Bored Pile Grup	48
4.4.1	Daya Dukung Aksial Grup	48
4.4.2	Analisis Stabilitas Daya Dukung Aksial Tekan.....	49
4.4.3	Daya Dukung Lateral Grup.....	50
4.4.4	Analisis Stabilitas Daya Dukung Lateral	51
4.5	Penurunan Tiang Tunggal	52
4.6	Penurunan Bored Pile Grup	53
4.7	Penurunan Konsolidasi.....	54
BAB V		57
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....		59
LAMPIRAN.....		61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 2. 2 Kelompok sistem USCS.....	8
Tabel 2. 3 Korelasi nilai N-SPT terhadap tanah berbutir (pasir & kerikil).....	9
Tabel 2. 4 Korelasi nilai N-SPT terhadap tanah kohesif (lanau & lempung).....	9
Tabel 2. 5 Koreksi-koreksi yang digunakan dalam uji SPT (Youd, T.L. & Idriss,) ...	10
Tabel 2. 6 Nilai untuk parameter η h lapisan tanah.....	19
Tabel 2. 7 Kriteria Tiang Pendek dan Panjang (Lapisan Pasir).....	20
Tabel 2. 8 Parameter K Berdasarkan Nilai Kuat Tekan Bebas (Q_u) Lapisan Lempung	20
Tabel 2. 9 Sudut Geser dalam (ϕ) untuk Tanah Pasiran.....	22
Tabel 2. 10 Nilai s Tanah Lempung (E_s).....	26
Tabel 2. 11 Nilai Modulus Elastisitas Tanah Lapisan Pasir (E_s).....	26
Tabel 2. 12 Perkiraan Angka Poisson Ration (μ_s)	26
Tabel 2. 13 Angka Pori, Kadar Air, dan Berat Volume Kering untuk Beberapa Tipe Tanah dengan Berbagai keadaan.....	30
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian.....	34
Tabel 4. 1 Tabel Koreksi Data N-SPT.....	37
Tabel 4. 2 Grafik Hubungan Nilai N_{60} terhadap kedalaman.....	38
Tabel 4. 3 Output Beban kerja Maksimum.....	39
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Perhitungan Nilai tahanan selimut metode reese & Wright .	41
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Metode Reese & Wright	42
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Perhitungan Nilai tahanan selimut metode Meyerhof.....	44
Tabel 4. 7 Rekapitulasi daya dukung metode Meyerhof.....	44
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Daya Dukung Lateral	48
Tabel 4. 9 Rekapitulasi stabilitas daya dukung aksial konfigurasi 4 tiang dengan jarak 3D.....	50
Tabel 4. 10 Rekapitulasi daya dukung lateral grup pola 4 tiang	50
Tabel 4. 11 Rekapitulasi stabilitas daya dukung lateral konfigurasi 4 tiang dengan jarak 3D.....	52
Tabel 4. 12 Rekapitulasi penurunan tiang grup variasi 4 tiang	53
Tabel 4. 13 Tabel Perhitungan Penurunan Tegangan Overbuden.....	55

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



Tabel 4. 14 Tabel Perhitungan Penurunan Konsolidasi Tiang Kelompok.....55

Tabel 4. 15 Rekapitulasi Penurunan Konsolidasi Kelompok Tiang.....56



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 GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Urutan Uji Penetrasi Standar	10
Gambar 2. 2 Jenis – jenis fondasi.....	12
Gambar 2. 3 Jenis – jenis fondasi bore pile.....	14
Gambar 2. 4 Faktor Daya Dukung Tahanan Ujung N_c dan N_q	17
Gambar 2. 5 Hubungan antara kohesi (c) dan nilai N-SPT untuk tanah kohesif.....	18
Gambar 2. 6 Solusi Broms untuk tiang pendek (short pile) pada : lapisan pasir (a) dan lempung (b)	21
Gambar 2. 7 Solusi Broms untuk tiang panjang (long pile) pada: lapisan pasir (a) dan lempung (b)	21
Gambar 2. 8 Solusi Broms untuk menentukan defleksi untuk kepala tiang tunggal pada lapisan pasir (a) dan lempung (b).....	22
Gambar 2. 9 Variasi tipe tahanan gesek sepanjang tiang	25
Gambar 3. 1 Topografi LRT Jakarta Phase 1B.....	31
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian Skripsi	33
Gambar 4. 1 Gambar Borelog Bh – P5B.....	35
Gambar 4. 2 Gambar Borelog BH – P5B (Lanjutan).....	36
Gambar 4. 3 Grafik Nilai Tahanan Lateral Broms untuk Tanah Kohesif.....	46
Gambar 4. 4 Solusi broms untuk menentukan defleksi kepala tiang	47
Gambar 4. 5 Sketsa Penurunan Konsolidasi Pada Kedalaman 30m	54

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. Formulir SI - 1	62
Lampiran 2. Formulir SI – 2	63
Lampiran 3. Lembar Asistensi (Formulir (SI – 3).....	64
Lampiran 4. Lembar Asistensi penguji (Formulir SI – 3).....	65
Lampiran 5. Lembar Asistensi penguji (Formulir SI – 3).....	66
Lampiran 6. Lembar Asistensi penguji (Formulir SI – 3).....	67
Lampiran 7. Lembar Persetujuan Pembimbing (Formulir SI – 4)	68
Lampiran 8. Lembar Persetujuan Penguji (Formulir SI – 5).....	69
Lampiran 9. Lembar Persetujuan Penguji (Formulir SI – 5).....	70
Lampiran 10. Lembar Persetujuan Penguji (Formulir SI – 5).....	71
Lampiran 11. Lembar Bebas Pinjaman dan Urusan Administrasi (Formulir SI-7)....	72
Lampiran 12. Bore Log BH-P5B	73
Lampiran 13. Bore Log BH-P5B (Lanjutan)	74
Lampiran 14. SPT P5B.....	75

**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 mengemukakan 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya kebutuhan mobilitas masyarakat di wilayah DKI Jakarta mendorong pemerintah untuk terus mengembangkan sistem transportasi massal berbasis rel sebagai salah satu solusi dalam mengurangi kemacetan. Salah satu implementasi kebijakan tersebut diwujudkan melalui pembangunan *Light Rail Transit* (LRT) Jakarta Fase 1B pada lintas Velodrome–Manggarai yang diprioritaskan untuk memperkuat integrasi antarmoda transportasi secara berkelanjutan. Dalam pelaksanaan konstruksi infrastruktur layang (*elevated*) di lingkungan perkotaan yang padat, keandalan struktur bawah menjadi aspek paling krusial. Kompleksitas infrastruktur modern menuntut pemahaman yang baik mengenai bagaimana beban struktur diteruskan ke tanah, karena perbedaan lapisan tanah dan sifat-sifat tanah sangat berpengaruh terhadap perilaku dan kinerja sistem fondasi (Hakim et al., 2025).

Fokus penelitian ini terletak pada segmen struktur layang (*viaduct*) di antara Pier P5B yang berada di kawasan dalam kota. Konstruksi pada ruas ini dirancang menggunakan sistem *Simple Span* dengan gelagar tipe PCU Girder sepanjang 31,6 meter. Segmen ini berada pada lingkungan perkotaan yang padat dengan aktivitas masyarakat, keterbatasan lahan sering kali menyebabkan pembangunan dilakukan pada lingkungan yang sudah padat bangunan. Kondisi ini umumnya memerlukan penggunaan fondasi tiang untuk menahan beban struktur yang cukup besar. Namun, meskipun teknologi pemancangan saat ini telah berkembang dengan sistem tekan hidrolik yang minim getaran, penggunaan fondasi tiang bor dipilih karena unggul dalam fleksibilitas mobilisasinya di area dengan ruang kerja terbatas serta untuk meminimalisir resiko gangguan terhadap utilitas bawah tanah (Abdelsalam & Seyedi, 2025). Oleh karena itu, fondasi *bored pile* dipilih karena metode pelaksanaannya lebih terkendali dan sesuai dengan kondisi kawasan perkotaan.

Penentuan kapasitas dukung fondasi pada penelitian ini dilakukan dengan pendekatan metode Meyerhof dan juga metode Reese & Wright. Metode Meyerhof dimanfaatkan untuk mengestimasi daya dukung ultimit dengan memanfaatkan berupa data dari hasil pengujian Standard Penetration Test (N-SPT), sedangkan metode Reese & Wright dimanfaatkan sebagai metode pembanding guna mengevaluasi hasil perhitungan secara lebih komprehensif. Metode Meyerhof cenderung menghasilkan

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

nilai daya dukung yang lebih besar, sehingga verifikasi menggunakan metode Reese & Wright menjadi krusial untuk menentukan batas keamanan desain yang lebih konservatif (Yelvi et al., 2022). Berdasarkan pentingnya permasalahan yang telah diuraikan, penelitian ini disusun dengan judul "**Perencanaan dan Evaluasi Kinerja Fondasi Tiang Bor Berdasarkan Pendekatan Empiris Berbasis Data N-SPT pada Struktur Jembatan Layang**".

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang telah diuraikan pada latar belakang selanjutnya dirumuskan ke dalam beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil perbandingan perhitungan kapasitas dukung aksial fondasi tiang bor tunggal menggunakan metode Meyerhof dan metode Reese & Wright (1977)?
2. Bagaimana hasil analisis kapasitas daya dukung lateral fondasi tiang bor tunggal pada struktur Pier P5B berdasarkan metode Broms?
3. Bagaimana kapasitas daya dukung fondasi kelompok (*pile group*) berdasarkan variasi dimensi tiang, serta stabilitasnya terhadap beban kerja (*working load*) yang bekerja pada struktur?
4. Berapakah nilai penurunan yang terjadi pada fondasi tiang grup, serta apakah nilai tersebut masih berada dalam batas penurunan yang diizinkan?

1.3 Pembatasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan yang ditetapkan untuk memfokuskan ruang lingkup pembahasan. Batasan tersebut meliputi hal-hal sebagai berikut:

1. Objek studi dalam penelitian ini adalah struktur fondasi bored pile pada proyek LRT Jakarta Fase 1B (Velodrome–Manggarai), dengan fokus kajian pada Pier P5B.
2. Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa hasil pengujian lapangan N-SPT P5B yang bersumber dari laporan teknis proyek.
3. Analisis daya dukung aksial pada penelitian ini dilakukan dengan menerapkan metode Meyerhof dan Reese & Wright.
4. Analisis daya dukung lateral dilaksanakan menggunakan pendekatan metode Broms.

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

5. Analisa dilakukan pada fondasi tiang bor (*bored pile*) dengan variasi diameter tiang 1200 mm, 1500 mm, dan 1800 mm, serta variasi kedalaman tiang 30m, 32m, 34m yang ditentukan berdasarkan rentang kedalaman fondasi pada desain eksisting di Pier P5B.
6. Data beban yang digunakan adalah beban aksial terfaktor (untuk analisis daya dukung ultimit) dan beban kerja/layan (untuk analisis penurunan). dan nilai beban diambil dari *output* reaksi perletakan dari struktur atas (*upper structure*). Penulis tidak menghitung ulang analisis struktur atas.
7. Ruang lingkup analisis pada penelitian ini mencakup daya dukung aksial yang terdiri atas daya dukung ujung (*end bearing*) dan daya dukung selimut (*skin friction*).
8. Penelitian ini tidak membahas mengenai analisis biaya, maupun manajemen konstruksi.

1.4 Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah yang telah disusun, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kapasitas daya dukung aksial (izin dan ultimit) fondasi tiang bor tunggal pada struktur Pier P5B dengan menggunakan metode Meyerhof dan Reese & Wright.
2. Menghitung kapasitas daya dukung lateral fondasi tiang bor tunggal pada struktur Pier P5B berdasarkan metode Broms.
3. Menganalisis kapasitas daya dukung fondasi tiang grup berdasarkan variasi diameter dan kedalaman tiang pada struktur Pier P5B.
4. Menganalisis nilai penurunan yang terjadi pada fondasi tiang grup serta mengevaluasi kesesuaiannya terhadap batas penurunan yang diizinkan dalam perencanaan.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pemahaman terhadap isi penelitian, penyusunan skripsi ini dibagi ke dalam lima bab yang saling berkaitan, dengan uraian sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN



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

Pembahasan skripsi dimulai dengan menguraikan latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan sebagai pedoman penyusunan skripsi.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab selanjutnya disajikan kajian teori dan penelitian terdahulu yang menjadi dasar dalam penyelesaian permasalahan penelitian. Pembahasannya mencakup parameter tanah, daya dukung aksial fondasi tiang bor dengan metode Meyerhof dan metode Reese & Wright, daya dukung lateral dengan metode Broms, efisiensi kelompok tiang (tiang grup), serta analisis penurunan.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab III memuat informasi mengenai lokasi penelitian, tahapan pelaksanaan penelitian, proses identifikasi masalah, pengumpulan data sekunder berupa data N-SPT dan data beban struktur LRT Jakarta, penyusunan bagan alir (*flowchart*), serta prosedur pengolahan data.

BAB IV: DATA DAN PEMBAHASAN

Pada bab IV menyajikan data yang digunakan dalam perhitungan fondasi tiang bor pada segmen P5B, kemudian dilanjutkan dengan analisis dan pembahasan hasil perhitungan fondasi tiang bor.

BAB V: PENUTUP

Bab terakhir ini berisi kesimpulan yang dihasilkan dari seluruh hasil analisis dan perhitungan pada Bab IV, serta saran yang dapat digunakan sebagai masukan bagi penelitian maupun perencanaan fondasi pada masa mendatang.

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

1. Hasil analisis daya dukung aksial menggunakan metode Meyerhof didapatkan sebesar 1.972,44 ton (ultimit) dan 788,97 ton (izin). Sedangkan melalui metode Reese & Wright, didapatkan angka yang lebih konservatif yaitu daya dukung ultimit sebesar 1.517,63 ton dan daya dukung izin sebesar 607,05 ton.
2. Hasil analisis daya dukung lateral tiang bor menggunakan metode Broms untuk kedalaman 30 m didapatkan kapasitas ultimit sebesar 456,96 ton dan kapasitas izin sebesar 168,94 ton.
3. Konfigurasi 4 tiang bor dengan jarak 3D menghasilkan efisiensi sebesar 0,80 dengan kapasitas daya dukung aksial grup sebesar 4.827,07 ton. Beban aksial maksimum per tiang sebesar 486,85 ton lebih kecil dari daya dukung izin tunggal (607,05 ton), sehingga fondasi stabil menahan beban kerja. Selain itu, kapasitas lateral grup sebesar 537,35 ton aman menahan gaya horizontal maksimum yang hanya sebesar 61,86 ton.
4. Hasil perhitungan penurunan elastis tiang tunggal didapatkan sebesar 1,943 mm. Pada kelompok tiang, penurunan elastis grup tercatat sebesar 4,345 mm (0,4345 cm) dan penurunan konsolidasinya adalah sebesar 2,698 mm. Nilai penurunan total fondasi ini masih memenuhi syarat aman karena jauh di bawah batas toleransi penurunan izin yang ditetapkan, yaitu 25,4 mm.

5.2 Saran

1. Perhitungan daya dukung pada penelitian ini sepenuhnya didasarkan pada pendekatan empiris menggunakan data *Standard Penetration Test* (N-SPT). Oleh karena itu, disarankan untuk melakukan pengujian pembebanan langsung di lapangan, seperti *Static Load Test* (SLT) atau *Pile Driving Analyzer* (PDA) Test, guna memvalidasi dan membandingkan kapasitas dukung serta deformasi aktual tiang terpasang dengan hasil prediksi teoritis.
2. Dalam perencanaan struktur fondasi tiang bor di lapangan, sangat disarankan untuk menggunakan nilai kapasitas daya dukung yang dihasilkan dari metode Reese & Wright. Metode ini terbukti memberikan hasil estimasi yang lebih konservatif dan moderat dibandingkan metode

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 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

Meyerhof, sehingga mampu memberikan margin faktor keamanan (*Safety Factor*) yang lebih baik terhadap kemungkinan variasi kondisi tanah aktual.

3. Disarankan kepada peneliti selanjutnya agar dapat turun langsung ke lapangan untuk mengobservasi seluruh tahapan persiapan hingga berjalannya proyek. Keterlibatan langsung secara visual sangat krusial agar hasil penyelidikan tanah lebih lengkap.





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 PUSTAKA

- Abdelsalam, M., & Seyedi, M. (2025). Journal of Civil and Hydraulic Engineering Numerical Evaluation of Pile-Driving-Induced Vibrations in Soil and Their Impact on Adjacent Structures. *J. Civ. Hydraul. Eng*, 3(1), 17–32. <https://doi.org/10.56578/jch>
- ASTM International. (2018). *ASTM D1586/D1586M-18*. ASTM International. https://doi.org/10.1520/D1586_D1586M-18
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *SNI 4153:2008*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). *SNI 8460:2017*. www.bsn.go.id
- Bowles. (1997). *Analisis dan Desain Pondasi* (4th ed.). Penerbit Erlangga.
- Braja M.Das. (1985). *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)* (N. E. Mochtar & I. B. Mochtar, Trans.; 1st ed.). Penerbit Erlangga.
- Das, & Braja M. (1941). *Advanced Soil Mechanics* (5th ed.). Taylor & Francis Group.
- Gunawan. (1990). *Pengantar Teknik Fondasi* (5th ed.). Kansius.
- Hakim, M. W., Aldofa Reviandika, R., & Muhlis, M. (2025). Analisis Interaksi Tanah Struktur Pada Sistem Pondasi Grup Dengan Variasi Jarak Antar Tiang. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Tulungagung*, 05, 21–28. <http://journal.unita.ac.id/index.php/daktilitas/>
- Hardiyatmo. (2010). *Analisis & Perancangan Pondasi Bagian II* (2nd ed.). Gadjah Mada University Press.
- Hashfi. (2022). *Analisis Kapasitas Dukung dan Penurunan Pondasi Bored Pile Dengan Variasi Dimensi* [Thesis]. Universitas Islam Indonesia.
- Kasmana, B. R., Artiani, G. P., & Darmiyanti, L. (2024). Analisis Daya Dukung Pondasi Borepile Pada Proyek Pembangunan Fasilitas Perkeretaapian Manggarai - Jatinegara. *Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 2, 117–124. <https://doi.org/10.59435/gjmi.v2i8.794>
- Khairunnisa. (2025). *Analisis Daya Dukung Pondasi Bored Pile Berdasarkan Data SPT Pada Proyek Pembangunan RSUD Kota Yogyakarta* [Thesis].
- Kyuma, K. (2021). Dokuchaev - on his way to pedology. *Pedologist*, 65(1), 3–13.
- Nicolodi, M., & Gianello, C. (2015). Understanding Soil as an Open System and Fertility as an Emergent Property of the Soil System. *Sustainable Agriculture Research*, 4(1), 94. <https://doi.org/10.5539/sar.v4n1p94>
- Sardjono HS. (1988). *Pondasi Tiang Pancang* (1st ed.). Sinar Wijaya.



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

Simarmata, A. A., Agustina, D. H., & Ridwan, M. A. (2025). *Analisis Daya Dukung Pondasi Bored Pile Pada Proyek Pembangunan Apartemen The Mix Soho Batam*. 1–12.

Terzaghi, & Peck. (1967). *Soil Mechanics in Engineering Practice* (3rd ed.). A Willey-Interscience Publication.

Vesic. (1977). *Design Of Pile Foundations*. National Cooperative Highway Research Program.

Warman, R. S. (2019). *Kumpulan Korelasi Parameter Geoteknik dan Fondasi*. Kementerian PUPR.

Yelvi, Farid Habibie, M., & Agung Maha Agung, P. (2022). Perbandingan Daya Dukung Fondasi Tiang Bor Menggunakan Metode Reese & Wright Dan Meyerhof. *Construction and Material Journal*, 4. <https://doi.org/http://jurnal.pnj.ac.id/index.php/cmj>

Zhafirah, A., & Fedriawan. (2022). Penurunan Tanah Berdasarkan Hasil Uji Konsolidasi di Laboratorium. *Jurnal Konstruksi*, 20, 234–239. <https://jurnal.itg.ac.id/>

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**