

No.22/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2026

SKRIPSI

**PERENCANAAN FONDASI *BORED PILE* PADA
PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL *ELEVATED***



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

Disusun Oleh :

**Jasmine Alysha Rambing
NIM 2201411041**

Pembimbing :

**Yelvi, S.T., M.T.
NIP 197207231997022002**

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK PERANCANGAN JALAN
DAN JEMBATAN
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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir Berjudul:

**PERENCANAAN FONDASI *BORED PILE* PADA PROYEK
PEMBANGUNAN JALAN TOL *ELEVATED***

Disusun Oleh:

Jasmine Alysha Raming

2201411041

Telah distujui Dosen Pembimbing untuk dipertahankan dalam
Sidang Tugas Akhir

Dosen Pembimbing:

Yelvi, S.T., M.T.

NIP. 197207231997022002



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

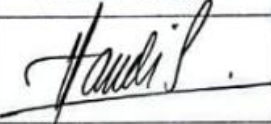
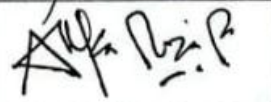
Hak Cipta:

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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi Berjudul:

**PERENCANAAN FONDASI *BORED PILE* PADA PROYEK
PEMBANGUNAN JALAN TOL *ELEVATED* yang disusun oleh Jasmine Alysha
Rambing (2201411041) telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir Tahap 2
di depan Tim Penguji pada hari**

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

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Jasmine Alysha Raming

NIM : 2201411041

Program Studi : D-IV Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan

Alamat email : jasmine.alysha.raming.ts22@mhsw.pnj.ac.id

Judul Skripsi : PERENCANAAN FONDASI *BORED PILE* PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL *ELEVATED*

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.

Jakarta, 19 Juni 2026

Yang menyatakan

Jasmine Alysha Raming



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

KATA PEGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan karunia dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah Tugas Akhir yang berjudul “Perencanaan Fondasi *Bored pile* Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol *Elevated*” dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan kelulusan Sarjana Terapan (D4) program studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam penulisan skripsi ini mungkin tidak akan selesai tanpa bantuan, dukungan, dan doa dari pihak-pihak tertentu. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang tua penulis, Ayah Octa Raming dan Mama Juwita Sari yang dengan ketulusan, kesabaran, dan kasih sayang tak terhitung telah membimbing penulis sejak masa kecil hingga mencapai bangku perguruan tinggi. Terima kasih atas setiap doa yang dipanjatkan, setiap dukungan dan nasihat yang diberikan, serta setiap pengorbanan yang mengiringi langkah penulis hingga mampu menyelesaikan skripsi dan meraih gelar sarjana.
2. Kepada seluruh keluarga besar yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih yang tulus penulis sampaikan atas segala bentuk bantuan, doa, dan dukungan moral yang senantiasa diberikan selama proses studi ini. Kepedulian dari keluarga besar menjadi dorongan semangat yang sangat berarti bagi penulis hingga dapat menyelesaikan karya ini. Semoga kebaikan dan kesehatan senantiasa menyertai kita semua.
3. Ibu Yelvi, S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing skripsi yang dengan sabar memberikan segala bimbingan, arahan, masukan dan semangat yang selalu diberikan kepada penulis. Terima kasih untuk pembelajaran dan motivasi yang diberikan baik saat perkuliahan maupun selama bimbingan yang menjadi penyemangat dalam menyelesaikan skripsi ini. Sebuah kehormatan dan kebanggaan tersendiri bagi penulis dapat berkesempatan menjadi mahasiswa bimbingan Ibu.
4. Mas Geys Ali, selaku mentor magang terbaik. Terima kasih atas keterbukaan dan kebaikan Mas Geys dalam memfasilitasi data-data krusial untuk tugas akhir ini. Penulis sangat bersyukur atas pengalaman selama magang kemarin, dan sangat berterima kasih karena hingga setelah masa magang selesai pun, Mas Geys tetap



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

masih selalu bersedia diganggu untuk ditanyai serta membimbing penulis hingga skripsi ini benar-benar selesai.

5. Rekan-rekan Teknik Sipil Angkatan 2022, terlebih lagi rekan PJJ 2022 yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan 4 tahun masa perkuliahan. Semoga kebaikan kalian mendapat balasan yang sama serta sukses selalu untuk kedepannya.
6. Kepada teman-teman terbaik penulis, Putrie Annisa Jehan, Latifah Lestari, Bayu Ramdhan, Risa Mustika, terima kasih telah sedia mendengarkan keluh kesah, hadir memberi bantuan, serta memberikan dukungan moral yang tiada henti sejak awal masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini. Masa perkuliahan ini terasa jauh lebih seru, berwarna, dan bermakna berkat kehadiran serta motivasi kalian yang senantiasa memberi kenangan indah di setiap momen penulis.
7. Kepada teman-teman seperjuangan skripsi, Latifah Mulia Lestari, Yoga Catur Adi, Ardha Hafizh, dan Gilang Ramadhan, terima kasih atas kebersamaan, bantuan, dan motivasinya. Kehadiran kalian membuat masa-masa sulit dalam penyusunan skripsi ini terasa jauh lebih ringan.
8. Terakhir, terima kasih untuk Jasmine Alysha Rambing, diri penulis sendiri atas perjuangan yang mungkin tidak banyak terlihat oleh orang lain, atas mimpi tentang karir besar yang diam-diam kamu perjuangkan. Setiap air mata, setiap lelah, dan setiap doa yang terucap dalam diam adalah bukti keteguhan hatimu. Kamu sudah melakukan yang terbaik.

Akhir kata, penulis sangat bersyukur atas selesainya naskah skripsi ini. Mohon maaf atas segala keterbatasan dan kekurangan yang masih ada dalam penulisan skripsi ini, oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa mendatang.

Depok, Juni 2026

Jasmine Alysha Rambing



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 KARYA	iv
KATA PEGANTAR	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tanah.....	5
2.2 Penyelidikan Tanah.....	5
2.2.1 Uji Standart Penetration Test (SPT).....	6
2.2.2 Koreksi Nilai N-SPT	7
2.2.3 Korelasi Data N-SPT dan Jenis Tanah dengan Parameter Tanah	8
2.3 Fondasi <i>Bored pile</i>	10
2.4 Daya Dukung <i>Bored pile</i> Tunggal	12
2.4.1 Analisis Daya Dukung Aksial.....	12
2.4.2 Analisis Daya Dukung Lateral	16
2.5 Daya Dukung <i>bored pile</i> Grup	20
2.5.1 Jumlah <i>bored pile</i> Fondasi	20
2.5.2 Efisiensi Grup <i>Bored pile</i>	20
2.5.3 Beban Maksimum pada Grup <i>Bored pile</i>	21
2.6 Penurunan Fondasi <i>Bored pile</i>	22
2.6.1 Penurunan Elastis Tiang Tunggal	22
2.6.2 Penurunan Elastis Tiang Grup	24



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	<i>Pile Driving Analyzer</i>	25
2.7.1	Pelaksanaan Pengujian PDA.....	26
2.7.2	Hasil PDA Test	27
2.7.3	Menganalisis hasil PDA dengan Perhitungan	28
2.8	Penelitian Terdahulu	29
BAB III METODOLOGI.....		32
3.1	Lokasi Penelitian.....	32
3.2	Tahapan Penelitian.....	32
3.3	Diagram Alir Penelitian	33
3.4	Jadwal Pelaksanaan.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Gambaran Umum Proyek.....	35
4.2	Data <i>Bored pile</i>	35
4.3	Data PDA Test (<i>Pile Driving Analyzer Test</i>).....	36
4.4	Rekapitulasi Beban Kerja.....	36
4.5	Data Tanah	38
4.5.1	Koreksi N-SPT	38
4.5.2	Koreksi N_{60} rata-rata	40
4.6	Data Laboratorium	41
4.6.1	Perhitungan Tegangan Vertikal Total (σ)	42
4.6.2	Perhitungan Tegangan Vertikal Efektif.....	43
4.6.3	Perhitungan Rata-Rata Tegangan Vertikal efektif.....	44
4.7	Analisis <i>Bored pile</i> Tunggal.....	45
4.7.1	Analisis Aksial Tunggal.....	45
4.7.2	Analisis Lateral Tunggal.....	51
4.8	Analisis Perbandingan PDA.....	54
4.9	Analisis <i>Bored Pile</i> Grup	55
4.9.1	Perhitungan Jumlah Tiang Sementara.....	55
4.9.2	Daya Dukung Aksial Grup.....	55
4.9.3	Analisis Stabilitas Daya Dukung Aksial Tekan	57
4.9.4	Daya Dukung Lateral Grup.....	59
4.9.5	Analisis Stabilitas Daya Dukung Lateral	60
4.10	Analisis Penurunan Elastis.....	62
4.10.1	Penurunan Elastis <i>Bored pile</i> Tunggal.....	62
4.10.2	Penurunan Elastis <i>Bored pile</i> Grup	65



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

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	70





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 Efisiensi Pemukul	7
Tabel 2. 2 Faktor koreksi SPT Akibat Pengaruh Lubang Bor, Tabung Sampler, Batang Bor	8
Tabel 2. 3 Korelasi nilai γ_m dengan nilai N-SPT pada tanah non kohesif	9
Tabel 2. 4 Korelasi nilai γ_m dengan nilai N-SPT pada tanah kohesif	9
Tabel 2. 5 Korelasi nilai γ_{sat} dengan nilai N-SPT pada tanah non kohesif	9
Tabel 2. 6 Korelasi nilai γ_{sat} dengan nilai N-SPT pada tanah kohesif	10
Tabel 2. 7 Hubungan terhadap nilai sudut geser dalam dan N-SPT	10
Tabel 2. 8 Nilai Parameter n_h	16
Tabel 2. 9 Kriteria untuk jenis tiang pendek atau tiang panjang	17
Tabel 2. 10 Nilai Modulus Elastisitas	23
Tabel 2. 11 Nilai Angka Poisson	24
Tabel 2. 12 Hasil Keluaran Pengujian PDA	28
Tabel 4. 1 Resume output gaya pada fondasi dari midas civil	36
Tabel 4. 2 Data Tanah SPT titik BH 26A	38
Tabel 4. 3 Koreksi N-SPT	39
Tabel 4. 4 Hasil perhitungan tegangan efektif	43
Tabel 4. 5 Nilai daya dukung tahanan ujung Reese & Wright	46
Tabel 4. 6 Nilai Daya dukung tahanan selimut Reese & Wright	47
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Metode Reese & Wright	47
Tabel 4. 8 Nilai daya dukung tahanan ujung Reese & O'Neill	49
Tabel 4. 9 Nilai Daya dukung tahanan selimut Reese & O'Neill	50
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Metode Reese & O'Neill	50
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Daya Dukung Lateral	54
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Daya Dukung Aksial Grup Pola 6 Tiang	57
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Stabilitas Daya Dukung Aksial Pola 6 Tiang dengan jarak 2,5D	59
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Daya Dukung Lateral Grup Pola 6 Tiang	59
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Daya Dukung Lateral Grup Pola 6 Tiang	61
Tabel 4. 16 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Penurunan Tiang Bor Tunggal	64
Tabel 4. 17 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Penurunan Tiang Bor Grup Kedalaman 29 m	65
Tabel 4. 18 Perbandingan Daya dukung aksial Perhitungan teoritis dengan hasil PDA	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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema urutan pengujian uji penetrasi standar	6
Gambar 2. 2 Jenis tiang bor: (a) tiang lurus; (b) dan (c) tiang berlekuk; (d) tiang lurus yang dipasang ke dalam batu	11
Gambar 2. 3 Solusi Broms untuk ketahanan lateral maksimum tiang pendek pada: (a) lapisan pasir dan (b) lempung	18
Gambar 2. 4 Solusi Broms untuk ketahanan lateral maksimum tiang panjang pada: (a) lapisan pasir dan (b) lempung	19
Gambar 2. 5 Solusi Broms untuk menentukan defleksi untuk kepala tiang tunggal pada lapisan	20
Gambar 2.6 Posisi Accelerometer dan Strain Transducer pada elemen Pile dan perangkat HSDP Test	26
Gambar 2. 7 Tipikal kurva alur gaya dan kecepatan hasil pengukuran dinamik.....	27
Gambar 3. 1 Peta lokasi penelitian	32
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian	33
Gambar 3. 3 Diagram Alir (Lanjutan)	34
Gambar 3. 4 Schedule Penelitian.....	34
Gambar 4. 1 Gambaran lokasi proyek dan pengambilan data SPT	35
Gambar 4. 2 CAPWAP result summaries	36
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Pengujian PDA Test	36
Gambar 4. 4 Grafik Nrata-rata.....	40
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan Tegangan Efektif terhadap kedalaman	43



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 LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 LEMBAR FORMULIR SKRIPSI	71
LAMPIRAN 2 DATA BORLOG	80
LAMPIRAN 3 DATA HASIL TES PDA.....	82
LAMPIRAN 4 ANALISIS TIANG TUNGGAL.....	86
LAMPIRAN 5 ANALISIS TIANG GRUP	89
LAMPIRAN 6 PENURUNAN ELASTIS TIANG BOR	92





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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fondasi merupakan elemen struktural yang berfungsi menyalurkan beban dari struktur atas ke lapisan tanah pendukung agar bangunan dapat berdiri dengan stabil dan aman. Pada pembangunan infrastruktur berskala besar, seperti jalan tol, perencanaan fondasi menjadi aspek yang sangat krusial karena harus mampu menahan beban lalu lintas yang besar dan bekerja dalam jangka waktu yang panjang. Salah satu jenis fondasi dalam yang banyak digunakan adalah fondasi *bored pile*, karena memiliki kemampuan menyalurkan beban struktur hingga lapisan tanah keras serta relatif lebih fleksibel diterapkan pada berbagai kondisi tanah. Oleh karena itu, perencanaan fondasi *bored pile* harus dilakukan secara akurat dengan mempertimbangkan karakteristik tanah dan metode daya dukung yang tepat (Ramdhan and Sutikno 2024)

Proyek Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo merupakan salah satu proyek strategis nasional yang berperan dalam meningkatkan konektivitas wilayah serta mendorong pertumbuhan ekonomi di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Trase jalan tol ini melintasi wilayah Yogyakarta yang secara umum didominasi oleh tanah berpasir. Kondisi tanah tersebut menjadi faktor penting yang harus diperhatikan dalam perencanaan fondasi, khususnya pada struktur jalan tol yang menuntut tingkat keamanan, stabilitas, dan keandalan yang tinggi agar mampu menyalurkan beban struktur dengan baik. Kesalahan dalam perencanaan daya dukung fondasi dapat berdampak pada penurunan kinerja struktur dan berpotensi menimbulkan kegagalan struktural (Junaidi et al. 2024)

Dalam perencanaan fondasi *bored pile*, penentuan daya dukung umumnya didasarkan pada data investigasi tanah berupa data bor log dan hasil uji lapangan seperti *Standard Penetration Test* (SPT). Data tersebut digunakan untuk menghitung daya dukung fondasi *bored pile* tunggal yang terdiri dari tahanan ujung dan tahanan selimut, serta untuk menghitung daya dukung fondasi *bored pile* grup dengan mempertimbangkan efisiensi kelompok tiang. Namun, perhitungan daya dukung berdasarkan data bor log bersifat teoritis dan menggunakan pendekatan empiris, sehingga sangat bergantung pada asumsi parameter tanah yang digunakan. Hal ini



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

menyebabkan adanya potensi perbedaan antara hasil perencanaan dan kondisi aktual di lapangan (Aziz and Yogaswara 2025).

Untuk mengurangi ketidakpastian tersebut, diperlukan metode evaluasi yang mampu merepresentasikan perilaku fondasi secara aktual di lapangan. Salah satu metode yang banyak digunakan adalah *Pile Driving Analyzer* (PDA) Test, yaitu pengujian dinamik yang dapat memberikan estimasi daya dukung fondasi berdasarkan respons dinamik tiang. PDA Test dinilai lebih efisien dibandingkan uji beban statik karena dapat dilakukan dalam waktu singkat dan memberikan informasi mengenai kapasitas dukung serta distribusi tahanan tanah pada tiang. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa hasil PDA Test dapat digunakan sebagai pembanding dan alat evaluasi terhadap hasil perhitungan daya dukung fondasi berdasarkan data tanah (Yogaswara and Riyantini 2025)

Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan fondasi *bored pile* serta meninjau kesesuaian daya dukung fondasi berdasarkan hasil perhitungan teoritis dengan hasil pengujian dinamik di lapangan. Hasil penelitian diharapkan dapat perencanaan fondasi yang lebih efektif dan efisien, mengurangi risiko kegagalan struktural, serta menjadi referensi dalam perencanaan dan evaluasi fondasi *bored pile* pada proyek infrastruktur sejenis di masa mendatang.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah disajikan diatas, maka didapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa besar daya dukung aksial dan lateral fondasi *bored pile* tunggal dan kelompok?
2. Berapa besar penurunan yang terjadi pada fondasi *bored pile* tunggal dan kelompok?
3. Berapa besar daya dukung aksial fondasi *bored pile* berdasarkan hasil pengujian *Pile Driving Analyzer* (PDA) Test?
4. Bagaimana perbandingan hasil perhitungan daya dukung fondasi *bored pile* berdasarkan data bor log dengan hasil pengujian PDA Test?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini perlu dibatasi agar lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian. Maka lingkup penelitian ini terbatas sebagai berikut:



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

1. Penelitian ini hanya membahas fondasi *bored pile* pada BH 26A di proyek Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo.
2. Data yang didapat berupa bor log, *shop drawing bored pile*, rekapitulasi beban struktur dan hasil pengujian PDA Test.
3. Data tanah yang digunakan dalam perhitungan daya dukung fondasi *bored pile* berasal dari data bor log dan hasil uji SPT yang tersedia pada proyek.
4. Analisis perhitungan daya dukung aksial menggunakan metode Reese & Wright serta metode O'Neill & Reese.
5. Analisis dilakukan dengan menggunakan tiga variasi diameter tiang bor (1 meter, 1,2 meter dan 1,5 meter).
6. Membandingkan hasil analisis daya dukung fondasi *bored pile* dengan metode analisa dari data bor log dan pengujian dinamis (PDA) pada BH 26A.
7. Analisis daya dukung lateral dilakukan secara teoritis menggunakan metode Broms dan tidak divalidasi dengan data lapangan
8. Evaluasi daya dukung fondasi *bored pile* di lapangan dilakukan menggunakan data hasil pengujian *Pile Driving Analyzer* (PDA) Test.
9. Data beban struktur atas diperoleh dari data sekunder.
10. Pada isi Tugas Akhir tidak menganalisis kondisi likuifaksi.
11. Pada isi Tugas Akhir tidak membahas aspek biaya, manajemen konstruksi, metode pelaksanaan, waktu pelaksanaan, melainkan difokuskan pada aspek teknis geoteknik.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Menganalisis nilai daya dukung aksial dan lateral fondasi *bored pile* tunggal dan kelompok.
2. Menganalisis besar penurunan yang terjadi pada fondasi *bored pile* tunggal dan kelompok.
3. Menentukan daya dukung aksial fondasi *bored pile* berdasarkan hasil pengujian *Pile Driving Analyzer* (PDA) Test di lokasi penelitian.
4. Menganalisis perbandingan antara hasil perhitungan daya dukung fondasi *bored pile* dengan hasil pengujian PDA Test.

1.5 Sistematika Penulisan



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

Penulisan penelitian ini disusun secara sistematis ke dalam lima bab. Secara garis besar, susunan skripsi ini dijelaskan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian yang menguraikan pentingnya perencanaan fondasi *bored pile* serta penggunaan *Pile Driving Analyzer* (PDA) Test. Selain itu, bab ini memuat rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan sebagai gambaran umum penelitian yang dilakukan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat teori dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan fondasi *bored pile*, daya dukung fondasi, serta pengujian *Pile Driving Analyzer* (PDA), yang disusun berdasarkan studi literatur untuk memberikan gambaran dan landasan teori sebagai dasar pelaksanaan penelitian ini.

BAB III METODOLOGI

Bab ini menjelaskan tahapan dan metode penelitian yang digunakan, meliputi lokasi dan objek penelitian, jenis dan sumber data, serta metode analisis daya dukung fondasi *bored pile* dan evaluasi menggunakan PDA Test.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil penelitian yang diperoleh dari analisis dan perhitungan data, disertai dengan pembahasan mengenai daya dukung fondasi *bored pile* melalui perbandingan antara hasil perhitungan teoritis dan hasil pengujian *Pile Driving Analyzer* (PDA).

BAB V PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan yang diperoleh dari seluruh proses dan hasil penelitian, serta saran-saran yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.



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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan yang telah dilakukan mengenai analisis daya dukung aksial fondasi tiang *bored pile* pada Proyek Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo *Elevated* ini, dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Hasil perhitungan daya dukung aksial yang dilakukan menggunakan data SPT pada fondasi *bored pile* berdiameter 1,2 m dengan panjang 29 m, diperoleh nilai daya dukung total fondasi menggunakan metode Reese & Wright (1977) sebesar 1875,53 ton dengan daya dukung ijinnya sebesar 750,21 ton dan nilai daya dukung total fondasi menggunakan metode Reese & O'Neill (1989) sebesar 1073,25 ton dengan daya dukung ijinnya sebesar 429,30 ton.
2. Hasil PDA Test menunjukkan kapasitas daya dukung aksial ultimit sebesar 1.855 ton. Hasil perhitungan menggunakan metode Reese & Wright (1977) memberikan nilai 1.862,76 ton dengan selisih -0,42% terhadap hasil PDA Test, sehingga merupakan metode yang paling mendekati hasil pengujian. Namun, karena menghasilkan nilai yang sedikit lebih besar dari kapasitas aktual, metode ini dinilai kurang konservatif apabila digunakan sebagai dasar perencanaan. Sementara itu, metode O'Neill & Reese (1988) menghasilkan daya dukung sebesar 1.074,58 ton atau sekitar 42% lebih rendah dari hasil PDA Test. Meskipun nilainya lebih kecil, pendekatan ini memberikan faktor keamanan yang lebih tinggi, sehingga metode O'Neill & Reese (1988) lebih sesuai digunakan sebagai acuan dalam perencanaan fondasi *bored pile* di lokasi penelitian.
3. Hasil analisis daya dukung kelompok tiang dilakukan melalui beberapa konfigurasi kelompok tiang dengan menghitung efisiensi kelompok serta mengontrol kapasitas daya dukung izin terhadap beban aksial maksimum yang bekerja. Berdasarkan hasil analisis, hanya konfigurasi yang menggunakan 9 tiang pada fondasi *bored pile* berdiameter 1,5 m dengan kedalaman 28 m yang memenuhi persyaratan ($P_{maks} < Q_{all}$) dengan nilai 466 ton < 567 ton, maka konfigurasi tersebut dinyatakan aman terhadap beban aksial yang bekerja.
4. Hasil analisis penurunan fondasi *bored pile* menggunakan metode Reese & O'Neill (1988) pada diameter 1,5 m dengan kedalaman 28 m menghasilkan penurunan



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

elastis tiang tunggal (S_e) sebesar 25,7 cm. Berdasarkan konfigurasi kelompok 9 tiang, diperoleh penurunan kelompok (S_g) sebesar 0,68 cm, yang masih lebih kecil dari batas penurunan yang diizinkan sebesar 2,54 cm ($S_g < 2,54$ cm). Dengan demikian, fondasi yang direncanakan memenuhi persyaratan penurunan dan dinyatakan aman terhadap penurunan..

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian tugas akhir ini, saran yang dapat diberikan antara lain sebagai berikut :

1. Pada penelitian selanjutnya, disarankan menggunakan data penyelidikan tanah yang lebih lengkap agar parameter tanah yang dibutuhkan dalam perhitungan dapat diperoleh secara langsung tanpa perlu dilakukan korelasi. Dengan demikian, hasil analisis yang diperoleh diharapkan menjadi lebih akurat.
2. Penelitian selanjutnya juga disarankan melakukan analisis daya dukung dan penurunan fondasi bored pile menggunakan bantuan perangkat lunak, seperti AllPile, GeoStudio, PLAXIS, atau program sejenis. Hasil analisis tersebut dapat digunakan sebagai pembanding terhadap metode perhitungan empiris sehingga diperoleh hasil yang lebih komprehensif.

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

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, Zulfiqor Abdul, and Dendi Yogaswara. 2025. "Perbandingan Daya Dukung Pondasi Bored Pile Hasil Uji SPT Dan Uji PDA Pada Abutment Jembatan Fly Over Kopo Bandung." : 247–58. doi:10.33364/konstruksi/v.23-2.1985.
- Binamarga. "Pedoman Pengujian Pondasi." *Bina Marga PUPR*: 1–78.
<https://binamarga.pu.go.id/uploads/files/1059/pedoman-ketentuan-praktis-uji-pondasi-tiang-jembatan.pdf>.
- Bowles, Joseph E. 1989. *Sifat-Sifat Fisik & Geoteknis Tanah*.
- Das, B. M. 1995. "Mekanika Tanah Jilid 1." *Penerbit Erlangga*: 1–300.
- Das, Braja M. 2014. Cengage Learning *PRINCIPLES OF FOUNDATION ENGINEERING (8th Ed.)*. 8th ed.
- Dwipurwanagara, Andika. 2025. "Perencanaan Pondasi Bored Pile Terhadap Gaya Aksial Dan Lateral Berdasarkan Data SPT Pada Proyek Depo Langsa Aceh."
- Gunawan, Rudy. 1990. *Pengantar Teknik Pondasi*. Kanisius.
https://www.scribd.com/embeds/375276531/content?start_page=1&view_mode=scroll&access_key=key-fFexxf7r1bzEfWu3HKwf.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 1998. "Mekanika Tanah 2. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press." *Gadjah Mada University Press*: 1.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2011. *Analisis Dan Perancangan Fondasi*. Gadjah Mada University Press.
- Junaidi, Supriyadi, Novita Larasati, Clara Arnindhita, Sekar Wira, and Satya Utama. 2024. "KAJIAN DAYA DUKUNG PONDASI BORED PILE BERDASARKAN DATA N-SPT, DATA RENCANA DAN PDA TEST (Studi Kasus : Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta – Bawen Seksi 1." 10: 66–76.
- Lubis, Yanuar. 2023. "ANALISA KONSTRUKSI PONDASI BOREPILE PADA PROYEK PEKERJAAN TRANSMISI 150 KV PASIR PUTIH-PANGKALAN KERINCI SEC. 2." 12(1): 23–32.
<https://jurnal.universitasdarmaagung.ac.id/tekniksipil/article/view/2245/2004>.
- Ramdhan, Jaka, and Sutikno. 2024. "DATA SPT DAN PDA TEST Seiring Bertambahnya SPT (Standard Penetration Test). Data Tersebut Dapat Digunakan Untuk Memperhitungkan Besar Dengan Nilai Daya Dukung Tanah Yang SPT Dengan Besar Daya Dukung Analyzer (PDA). Tanah Non – Kohesif Nilai ? ? Diam." (1977).
- Wesley, Laurence D. 2014. *Mekanika Tanah Untuk Tanah Endapan Dan Residu*. ANDI Yogyakarta.
- Yelvi, Muchsin Farid Habibie, and Putera Agung Maha Agung. 2022. "Dilakukan Untuk Mengetahui Daya Test (CPT) Dan Standard Penetration Digunakan Untuk Menentukan Daya Proyek Pembangunan Jalan Tol Serang – Analisa Daya Dukung Menggunakan Data (SPT) Adalah Suatu Metode Uji Yang Menggunakan Hasil Uji SPT Dapat Digunakan." 4(3).



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

Yogaswara, Dendi, and Ranti Riyantini. 2025. "Analisis Pengendalian Mutu Fondasi Tiang Bor Berdasarkan Uji PDA Dan Uji PIT." 21(1): 32–47.
doi:10.28932/jts.v21i1.7345.

