

NO. 42/TA/D3-KS/2026

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KAPASITAS FONDASI BORED PILE PADA JEMBATAN
CIMAHI P1 PROYEK JALAN TOL BOCIMI SEKSI III**



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

Disusun Oleh:

Muhammad Febrian Kartiko Yudo

NIM 2301321080

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

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir Berjudul:

ANALISIS KAPASITAS FONDASI BORED PILE PADA JEMBATAN CIMAHI P1 PROYEK JALAN TOL BOCIMI SEKSI III

Yang di susun oleh **Muhammad Febrian Kartiko Yudo (2301321080)** yang telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Tugas Akhir Tahap 2

Pembimbing

Yelvi, S. T., M. T.

NIP 197207231997022002



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

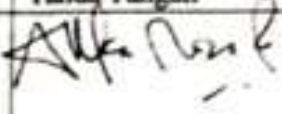
Hak Cipta :

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

Tugas Akhir berjudul :

ANALISIS KAPASITAS FONDASI BORED PILE PADA JEMBATAN CIMAHI P1 PROYEK JALAN TOL BOCIMI SEKSI III Yang disusun oleh Muhammad Febrian Kartiko Yudo (NIM 2301321080) Telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Tugas Akhir Tahap 2** di depan Tim Penguji pada hari Selasa, 29 Juni 2026.

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

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

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Febrian Kartiko Yudo
NIM : 2301321080
Prodi : Konstruksi Sipil
Alamat Email : febrianmky@gmail.com
Judul Naskah : Analisis Kapasitas Fondasi Bored Pile pada Jembatan
Cimahi P1 Proyek Jalan Tol Bocimi Seksi III

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Akademik 2020/2026 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah dilakukan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila dikemudian hariternyata 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 saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 10 Juni 2026

Muhammad Febrian Kartiko Yudo



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 PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul “Analisis Kapasitas Fondasi Bored Pile pada Jembatan Cimahi P1 Proyek Jalan Tol Bocimi Seksi III”. Proposal ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi tugas akhir pada Program Studi D-III Konstruksi Sipil Politeknik Negeri Jakarta.

Fondasi merupakan salah satu elemen struktur yang berperan penting dalam menyalurkan beban bangunan ke lapisan tanah pendukung secara aman. Pada konstruksi jembatan, penggunaan fondasi bored pile banyak diterapkan karena memiliki kapasitas dukung yang tinggi dan mampu digunakan pada berbagai kondisi tanah. Oleh karena itu, perhitungan kapasitas fondasi perlu dilakukan secara teliti untuk memastikan bahwa fondasi yang direncanakan mampu menahan beban yang bekerja selama umur layan struktur.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kapasitas daya dukung aksial dan lateral fondasi bored pile berdasarkan data penyelidikan tanah yang tersedia. Analisis dilakukan menggunakan metode empiris yang mengacu pada data Standard Penetration Test (SPT), kemudian hasil perhitungan dibandingkan dengan data pengujian Pile Driving Analyzer (PDA) sebagai bentuk verifikasi terhadap kapasitas fondasi di lapangan. Melalui penelitian ini diharapkan dapat diperoleh evaluasi mengenai tingkat keamanan fondasi serta kesesuaian antara hasil perhitungan teoritis dan hasil pengujian aktual, sehingga dapat menjadi acuan dalam perencanaan dan pelaksanaan konstruksi fondasi bored pile pada proyek sejenis.

Selama penyusunan proposal ini, bantuan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak telah diterima dengan penuh rasa syukur. Oleh sebab itu, ucapan terima kasih yang tulus disampaikan kepada:

1. Ibu Istiatun, S. T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan kesempatan dan dukungan selama menempuh pendidikan.
2. Ibu RA Kartika Hapsari Sutantiningrum, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi D-III Konstruksi Sipil yang telah membantu dan memberikan arahan selama proses perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir.



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

3. Ibu Yelvi, S.T., M.T. selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan serta masukan dengan penuh kesabaran selama proses penyusunan tugas akhir ini.
4. Ibu Dahliantini, sosok paling berjasa dalam hidup, yang tidak pernah berhenti memberikan doa, kasih sayang, pengorbanan, dan dukungan dalam setiap keadaan. Terima kasih karena selalu menjadi alasan untuk terus bertahan dan menyelesaikan semuanya.
5. Candra Kartika Dewi dan Yoga Sigit Puja Pratama, selaku kakak dan abang tercinta yang telah selalu memberikan semangat, perhatian, serta menjadi tempat berbagi cerita di tengah proses penyusunan tugas akhir ini.
6. Teman-teman Sipil Sore 23 atas kebersamaan, perjuangan, cerita, serta kenangan yang telah tercipta selama masa perkuliahan. Semua pengalaman tersebut akan menjadi bagian yang tidak terlupakan.
7. Teman-teman magang di Bocimi yang selalu menemani dan membantu dalam mencari data serta ikut berpartisipasi dalam mengerjakan tugas akhir ini.

Akhir kata, disadari bahwa tugas akhir ini memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat serta menjadi tambahan wawasan bagi para pembaca dan pihak yang membutuhkan.

**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 ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penulisan	3
1.5 Manfaat Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Definisi Tanah	5
2.2 Penyelidikan dan Pengujian Tanah uji <i>Standart Penetrasi test</i> (SPT) ...	6
2.2.1 Koreksi nilai N-SPT	9
2.2.2 Korelasi nilai SPT	11
2.3 Fondasi	12
2.3.1 Fondasi Dangkal	12
2.3.2 Fondasi Dalam	13
2.4 Daya dukung Aksial	16
2.4.1 Daya Dukung Aksial Fondasi Tiang Bor Metode Reese & O'Neil 1988 16	
2.4.2 Daya Dukung Aksial Fondasi Tiang Bor Metode Reese & Wright (1977) 17	
2.5 Daya Dukung Tiang Bor Secara Berkelompok	19
2.6 Stabilitas Tiang Kelompok pada Beban yang Bekerja	20
2.7 Daya Dukung Lateral	20



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

2.7.1	Analisis Daya Dukung Lateral Menggunakan Metode Broms	21
2.8	Penurunan.....	27
2.8.1	Penurunan Elastis Tiang Tunggal.....	28
2.8.2	Penurunan Tiang Kelompok.....	31
2.8.3	Penurunan Izin.....	31
2.9	Pile Driving Analyzer test (PDA test)	32
2.9.1	Pelaksanaan PDA test	32
2.9.2	Output yang di dapat dari PDA test.....	33
2.9.3	Menganalisa hasil PDA dengan Perhitungan	34
2.10	Faktor Keamanan	34
BAB III METODE PENULISAN		35
3.1	Lokasi Studi	35
3.2	Teknik Pengumpulan data.....	35
3.3	Teknik Analisis Data	35
3.4	Bagan Alir Penelitian.....	36
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....		39
4.1	Analisis data.....	39
4.1.1	Data dimensi dan Properti tiang.....	39
4.1.2	Data Pembebanan	40
4.1.3	Data Hasil Pengujian PDA	40
4.1.4	Data Tanah Hasil Uji SPT.....	42
4.1.5	Koreksi Hasil Uji SPT.....	42
4.1.6	Tegangan Vertikal (σ) dan Tegangan Vertikal Efektif (σ').....	43
4.2	Analisis Perhitungan.....	44
4.2.1	Analisis Perhitungan Daya Dukung Aksial Fondasi <i>Bored Pile</i>	44
4.2.2	Analisis Perhitungan Daya Dukung Fondasi Kelompok.....	47
4.2.3	Stabilitas Tiang Terhadap Beban Kerja.....	48
4.2.4	Analisis Perhitungan Daya Dukung Lateral Fondasi Bored Pile	49
4.2.5	Penurunan Elastis Tiang Tunggal.....	51
4.2.6	Penurunan Elastis Tiang Kelompok.....	53
4.3	Evaluasi Berdasarkan Hasil PDA test	53
BAB V PENUTUP		54
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran	55
DAFTAR PUSTAKA.....		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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pengujian SPT	7
Gambar 2. 2 Macam-Macam Pemukul Dalam Pengujian SPT.....	8
Gambar 2. 3 Fondasi dangkal.....	12
Gambar 2. 4 Pelaksanaan Pekerjaan Fondasi Bored Pile.....	15
Gambar 2. 5 Kondisi Alami Tiang yang Menerima Beban/Gaya Lateral	21
Gambar 2. 6 Grafik Broms untuk Menentukan Tahanan Lateral Ultimit Tiang Pendek (short pile) pada Lapisan Pasir (a) dan Lempung (b).....	25
Gambar 2. 7 Grafik Broms untuk Menentukan Tahanan Lateral Ultimit Tiang Panjang (long pile) pada Lapisan Pasir (a) dan Lempung (b).....	25
Gambar 2. 8 Grafik Broms untuk Menentukan Defleksi Kepala Tiang Tunggal pada Lapisan Pasir (a) dan Lempung (b).....	27
Gambar 2. 9 Penempatan Strain transducer dan Accelerometer	33
Gambar 3. 1 Lokasi Proyek Jalan Tol Jembatan Cimahi	35
Gambar 4. 1 Letak Fondasi Bored Pile	40
Gambar 4. 2 Data Pembebanan	40
Gambar 4. 3 Data Hasil Pengujian PDA di Lapangan	41
Gambar 4. 4 Hasil dari Analisa CAPWAP	41
Gambar 4. 5 Grafik Tegangan Vertikal Efektif	44

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Efisiensi Pemukul (Ef) (Clayton, 1990)	9
Tabel 2. 2 Faktor koreksi SPT akibat pengaruh lubang bor, tabung sampler, batang bor (Skempton, 1986)	10
Tabel 2. 3 Korelasi Nilai NSPT Terhadap Konsistensi Tanah Pasir.....	11
Tabel 2. 4 Korelasi Nilai NSPT Terhadap Konsistensi Tanah Lempung	11
Tabel 2. 5 Parameter Nilai N_h Berdasarkan Jenis Tanah	22
Tabel 2. 6 Kriteria penentuan jenis tiang	23
Tabel 2. 7 Parameter K Berdasarkan Nilai Kohesi (C_u) pada Tanah Lempung.....	24
Tabel 2. 8 Korelasi jenis tanah dengan nilai koefisien C_p	29
Tabel 2. 9 Modulus Elastisitas Tanah (E_s)	30
Tabel 2. 10 Perkiraan Rasio Poisson (Bowles, 1968)	30
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Nspt	42

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 Pernyataan Calon Pembimbing	58
Lampiran 2 Lembar Asistensi	59
Lampiran 3 Lembar Asistensi	60
Lampiran 4 Lembar Asistensi	61
Lampiran 5 Lembar Asistensi	62
Lampiran 6 Lembar Persetujuan Pembimbing.....	63
Lampiran 7 Lembar Persetujuan Penguji.....	64
Lampiran 8 Lembar Persetujuan Penguji.....	65
Lampiran 9 Lembar Persetujuan Penguji.....	66
Lampiran 10 Data Borlog.....	67
Lampiran 11 Data Pembebanan	68
Lampiran 12 Data Bored Pile.....	68
Lampiran 13 Data Kondisi Fondasi Bored Pile	69

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



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

Jalan tol merupakan infrastruktur penting yang berfungsi sebagai penghubung antarwilayah untuk mendukung aktivitas mobilisasi penduduk, distribusi barang dan jasa, serta akses terhadap pusat pelayanan publik. Sebelum adanya Jalan Tol Bogor–Ciawi–Sukabumi (Bocimi), akses utama menuju Kota dan Kabupaten Sukabumi hanya melalui jalan nasional dan jalan provinsi, seperti jalur Bogor–Ciawi–Sukabumi. Kondisi ini sering menimbulkan penumpukan kendaraan, terutama pada akhir pekan dan hari libur, ketika volume kendaraan melebihi kapasitas jalan. Selain itu, jalur tersebut dikenal rawan kecelakaan karena padatnya lalu lintas (Erizal, 2019).

Menurut *Republic News*, pembangunan jalan Tol Bocimi memiliki bentang sepanjang ±53,6 km yang terbagi dalam empat seksi. Seksi I (Ciawi–Cigombong) sepanjang 15,35 km, Seksi II (Cigombong – Cibadak) sepanjang 11,9 km, Seksi III (Cibadak – Sukabumi Barat) sepanjang 13,7 km, dan Seksi IV (Sukabumi Barat – Sukabumi Timur) sepanjang 13,5 km. Jalan tol ini dibangun dengan tujuan utamanya untuk mengurangi penumpukan kendaraan pada jalur nasional Bogor-Sukabumi serta mempercepat waktu tempuh perjalanan sehingga lebih efisien. Oleh karena itu pembangunan jalan Tol Bocimi ditetapkan sebagai Proyek Strategis Nasional (PSN). (Redaksi, 2024)

Pada Seksi 3 Tol Bocimi memiliki kondisi tanah yang cukup kompleks, dengan trase jalan melewati daerah pegunungan yang terdiri atas variasi jenis tanah seperti lempung, lanau, pasir, serta material hasil pelapukan batuan. Namun karakteristik tanah pada lokasi jembatan utama Cimahi didominasi oleh tanah berpasir. Meskipun tanah pasir umumnya memiliki kemampuan mengalirkan air yang baik, kapasitasnya dalam menahan beban sangat dipengaruhi oleh tingkat kepadatannya. Apabila lapisan pasir tidak cukup padat, tanah dapat mengalami penurunan ketika menerima beban dari struktur. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan fondasi yang tepat untuk menjamin beban struktur dapat diteruskan secara aman ke lapisan tanah yang memiliki kapasitas dukung yang memadai. Dengan demikian, kestabilan dan keamanan struktur dapat terjaga, sehingga penggunaan fondasi dalam menjadi solusi yang tepat untuk



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

mendukung keberlangsungan dan kinerja struktur jalan tol selama masa operasionalnya.

Menghadapi kondisi tanah yang didominasi oleh lapisan pasir dengan kemampuan menahan beban yang berbeda pada setiap kedalaman, fondasi bored pile dipilih sebagai solusi yang mampu menyalurkan beban struktur ke lapisan tanah yang lebih stabil di bawah permukaan tanah. Untuk memastikan kualitas dan kapasitas fondasi tersebut, dilakukan uji *Pile Driving Analyzer* (PDA). Melalui uji *PDA* diperoleh data mengenai daya dukung aksial tiang, yaitu kemampuan tiang dalam menahan beban vertikal dari struktur di atasnya, serta informasi mengenai penurunan (*settlement*) yang terjadi. Hasil pengujian ini menjadi dasar validasi apakah fondasi *bored pile* telah sesuai dengan perencanaan struktur jalan tol. Oleh karena itu, tujuan penulisan ini adalah membandingkan hasil perhitungan kapasitas daya dukung yang diperoleh dari uji *PDA* dengan perhitungan teoritis, sehingga dapat diketahui perbedaan kapasitas serta integritas tiang secara dinamis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan tugas akhir ini, yaitu sebagai berikut:

1. Berapa kapasitas dukung fondasi *bored pile* pada proyek Jalan Tol Bogor–Ciawi–Sukabumi jika dihitung menggunakan data hasil uji *Standard Penetration Test* (SPT)?
2. Berapa perbedaan antara hasil perhitungan teoritis kapasitas dukung fondasi *bored pile* dengan hasil pengujian dinamis menggunakan *PDA*?
3. Berapa besar penurunan (*settlement*) yang terjadi pada fondasi tiang Tunggal dan kelompok di jemabatan Cimahi P1 proyek Jalan Tol Bocimi?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari luasnya permasalahan yang diteliti, penulisan tugas akhir ini dibatasi pada:

1. Analisis perbandingan dilakukan di titik P1 B23 jembatan Cimahi berdasarkan data SPT dan *PDA* test pada proyek jalan Tol Bocimi (Bogor-Ciawi-Sukabumi) seksi III.



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. Pembebanan struktur atas yang di ambil menggunakan analisis dari software SAP2000 dikarenakan tidak adanya data struktur atas.
3. Analisis aksial dihitung dengan menggunakan dua metode, yaitu Reese & O'Neil dan Reese & Wright.
4. Analisis lateral dihitung dengan menggunakan metode Broms.
5. Perhitungan penurunan elastis tiang tunggal dan kelompok menggunakan metode vesic.
6. Penurunan tanah hanya menghitung menghitung penurunan segera

1.4 Tujuan Penulisan

Sejalan dengan rumusan masalah yang telah ditetapkan, penulisan tugas akhir ini memiliki tujuan yang diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata terhadap pemahaman mengenai perilaku fondasi bored pile di lapangan. Secara lebih rinci, tujuan penelitian ini adalah:

1. Menentukan kapasitas dukung fondasi *bored pile* berdasarkan data Standard Penetration Test (SPT).
2. Membandingkan hasil perhitungan kapasitas dukung fondasi *bored pile* dengan hasil tes PDA yang dilakukan.
3. Menentukan penurunan yang terjadi pada fondasi bored pile.

1.5 Manfaat Penulisan

Penulisan ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang berarti bagi berbagai pihak. Secara garis besar, manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah wawasan dan pemahaman mengenai korelasi antara hasil perhitungan kapasitas daya dukung teoritis berbasis data SPT dengan hasil pengujian dinamik PDA pada fondasi bored pile.
2. Memberikan referensi ilmiah bagi pengembangan penelitian sejenis di masa mendatang.



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

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulisan disusun secara rinci sesuai aturan penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab 1 ini berisi latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab 2 ini berisi tentang dasar teori yang berhubungan dengan Perhitungan analisa daya dukung fondasi dan penurunan

BAB III METODE PEMBAHASAN

Bab 3 ini berisi tentang lokasi dan tahapan pengumpulan data sejak awal hingga akhir dalam penulisan Tugas Akhir.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab 4 ini berisi tentang data teknis yang akan dibahas, Serta perhitungan analisa daya dukung fondasi dan penurunan pada Proyek Jalan Tol Bocimi Seksi III B Jembatan Cimahi.

BAB V PENUTUP

Bab 5 ini berisi kesimpulan dari seluruh isi laporan Tugas Akhir berdasarkan hasil analisis yang telah dilaku



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 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan yang telah dilakukan mengenai analisis daya dukung aksial fondasi tiang bored pile pada Jembatan Cimahi Proyek Jalan Tol Bocimi seksi III ini, dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

- 1) Berdasarkan hasil perhitungan daya dukung aksial fondasi bored pile menggunakan data Standard Penetration Test (SPT) pada Jembatan Cimahi P1 Proyek Jalan Tol Bocimi Seksi III dengan dimensi tiang diameter 1,2 m dan kedalaman 15 m, diperoleh nilai daya dukung ultimat sebagai berikut: metode Reese & O'Neil (1988) menghasilkan $Q_u = 772,68$ Ton dengan daya dukung ijin $Q_{all} = 309,07$ ton, sedangkan metode Reese & Wright (1977) menghasilkan $Q_u = 1.239,25$ Ton dengan daya dukung ijin $Q_{all} = 495,69$ Ton.
- 2) Perbandingan antara hasil perhitungan teoritis dengan hasil pengujian PDA menunjukkan bahwa metode Reese & O'Neil (1988) menghasilkan selisih sebesar 39% terhadap nilai PDA, sedangkan metode Reese & Wright (1977) menghasilkan selisih yang jauh lebih kecil, yaitu sebesar 2,4% terhadap nilai PDA. Kedua metode analitis menghasilkan nilai daya dukung yang lebih rendah dari nilai PDA, sehingga fondasi dinyatakan aman ($Q_u \text{ PDA} > Q_u \text{ analisis}$). Hal ini menunjukkan bahwa metode Reese & Wright (1977) memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dan lebih mendekati hasil aktual lapangan dibandingkan metode Reese & O'Neil (1988) pada kondisi tanah proyek ini.
- 3) Berdasarkan hasil analisis penurunan menggunakan metode Vesic, diperoleh bahwa penurunan elastis yang terjadi pada fondasi bored pile, baik pada tiang tunggal maupun kelompok, masih berada dalam batas penurunan yang diizinkan menurut SNI 8460:2017. Nilai penurunan elastis tiang Tunggal diperoleh sebesar 0,02 cm, dan untuk penurunan tiang kelompok diperoleh sebesar 0,6 jauh lebih kecil dibandingkan batas penurunan izin sebesar 15,2 cm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa deformasi yang terjadi akibat pembebanan struktur relatif kecil, sehingga tidak akan memengaruhi kestabilan maupun kinerja struktur jembatan. Dengan demikian, fondasi bored pile pada Jembatan



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

Cimahi P1 dinyatakan memenuhi persyaratan keamanan dan kelayakan dari aspek penurunan (settlement).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penulisan yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi masukan bagi penulis selanjutnya maupun pihak-pihak yang berkepentingan dalam analisis dan perencanaan fondasi bored pile. Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

- 1) Mengingat perbedaan hasil yang cukup signifikan antara metode Reese & O'Neil (1988) dan metode Reese & Wright (1977), disarankan untuk menggunakan lebih dari dua metode analitis dalam perhitungan daya dukung fondasi bored pile, serta membandingkan hasilnya dengan pengujian statik (static load test) untuk mendapatkan verifikasi yang lebih komprehensif selain pengujian PDA.
- 2) Penelitian ini menggunakan hasil pengujian PDA sebagai acuan dalam mengevaluasi kapasitas daya dukung fondasi. Oleh karena itu, pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan data hasil Static Load Test (SLT) dan pemantauan penurunan (*settlement monitoring*) sebagai pembanding. Kombinasi beberapa metode tersebut dapat memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai perilaku fondasi, baik dari aspek kapasitas daya dukung maupun deformasi, sehingga hasil evaluasi menjadi lebih akurat, komprehensif, dan dapat meningkatkan tingkat kepercayaan terhadap hasil analisis.
- 3) Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi dalam perencanaan fondasi bored pile pada proyek infrastruktur serupa di wilayah pegunungan dengan kondisi tanah yang bervariasi. Namun demikian, dianjurkan melengkapi data perencanaan agar setiap proyek tetap melakukan investigasi tanah secara mandiri dan tidak semata-mata mengacu pada data proyek lain, mengingat karakteristik geologi yang dapat berbeda meskipun secara geografis berdekatan.



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

- Bowles, J. E. (1989). *Sifat-sifat Fisik & Geoteknis Tanah*.
- Nugraha, A. S., & Refanie, A. (2019). Analisis Beban-Penurunan pada Pondasi Tiang Bor Berdasarkan Hasil Uji Beban Tiang Terinstrumentasi dan Program Geo5. *Jurnal Teknik Sipil*, 11(2), 155–167. <https://doi.org/10.28932/jts.v11i2.1408>
- Redaksi. (2024). *PEMBANGUNAN TOL BOCIMI SERTA DAMPAKNYA TERHADAP WILAYAH SEKITAR*. Republiknews. <https://republiknews.com/penbangunan-tol-bocimi-serta-dampaknya-terhadap-wilayah-sekitar/>
- SNI 8460. (2017). Persyaratan Perancangan Geoteknik. *Standar Nasional Indonesia*, 8460, 1–323.
- Alimohammadi, H. (2024). Shallow Foundations and Deep Foundations; Drilled Piers, Aggregate Piers and Stone Columns; Design Recommendations, Construction Considerations, and Performance. *Journal of Civil Engineering Researchers*, 6(3), 18–28. <https://doi.org/10.61186/jcer.6.3.18>
- Anonim. (2011). Pengertian Dan Macam Pondasi. *Konstruksi Bangunan*, 1–7. [http://eprints.umm.ac.id/46965/3/BAB II.pdf](http://eprints.umm.ac.id/46965/3/BAB%20II.pdf)
- Yonas Prima Arga Rumbyarso, 2GaliPribadi. (2022). Pondasi 1. *YonasPrimaArgaRumbyarsoGaliPribadi*, 01(<http://www.kridacendekia.com/index.php/jkc/issue/view/9>), 6–10. [ridacendekia.com/index.php/jkc/article/view/85](http://www.kridacendekia.com/index.php/jkc/article/view/85)
- Limantono, D. N., Gunawan, R. R., Prayogo, D., & Susanto, Y. T. T. (2013). *Optimasi fondasi dangkal setempat pada tanah pasir dengan metode metaheuristik*. 55–60. <https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-sipil/article/view/12904>
- Terzaghi, & Peck. (1967). Korelasi Nilai N-SPT Dengan Parameter Kuat Geser Tanah Untuk Wilayah Jakarta Dan Sekitarnya. *Konferensi Nasional Teknik Sipil 7 (KoNTekS 7)*, 1(KoNTekS 7), 99–107.
- I Wayan Jawat, Putu Panji Tresna Gita, & I Made Satria Dharmayoga. (2020). Kajian Metoda Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Bored Pile Pada Tahap Perencanaan Pelaksanaan. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 9(2), 126–142. <https://doi.org/10.22225/pd.9.2.1830.126-142>
- Ameratunga, J., Sivakugan, N., & Das, B. M. (2016). *Geotechnical Properties of Soils – Fundamentals*. https://doi.org/10.1007/978-81-322-2629-1_2
- Das, B. M. (2019). Copyright 2019 Cengage Learning. All Rights Reserved. May not be copied, scanned, or duplicated, in whole or in part. WCN 02-200-203. In *Theory and Practice of Curriculum Studies* (Number 2006466025).