

No.36/TA/TS-D3-KS/2023

TUGAS AKHIR

**PENINJAUAN ULANG DAYA DUKUNG PONDASI *BORED PILE*
ABUTMENT 2 JEMBATAN CITARUM STA. 52+748 MENGGUNAKAN
DATA SPT PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL JAKARTA-
CIKAMPEK II SELATAN PAKET III**



Disusun untuk melengkapi syarat kelulusan Program D-III

Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh :

Irnadyanis Estri Utami

NIM : 2001321049

Pembimbing :

Yuwono Drs, S.T., M.Eng.

NIP 195902011986031006

PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023

No.36/TA/TS-D3-KS/2023

TUGAS AKHIR

**PENINJAUAN ULANG DAYA DUKUNG PONDASI *BORED PILE*
ABUTMENT 2 JEMBATAN CITARUM STA. 52+748 MENGGUNAKAN
DATA SPT PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL JAKARTA-
CIKAMPEK II SELATAN PAKET III**



Disusun untuk melengkapi syarat kelulusan Program D-III

Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh :

Irnadyanis Estri Utami

NIM : 2001321049

Pembimbing :

Yuwono Drs, S.T., M.Eng.

NIP 195902011986031006

PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



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

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul :

**PENINJAUAN ULANG DAYA DUKUNG PONDASI *BORE PILE*
ABUTMENT 2 JEMBATAN CITARUM STA. 52+748 MENGGUNAKAN
DATA SPT PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL JAKARTA-
CIKAMPEK II SELATAN PAKET III yang disusun oleh **Irnadyanis Estri
Utami (2001321049)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan
dalam **Sidang Tugas Akhir****

Pembimbing

Drs. Yuwono, S. T., M. Eng.
NIP. 195902011986031006



HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul :

**PENINJAUAN ULANG DAYA DUKUNG PONDASI *BORED PILE*
ABUTMENT 2 JEMBATAN CITARUM STA. 52+748 MENGGUNAKAN
DATA SPT PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL JAKARTA-
CIKAMPEK II SELATAN PAKET III** yang disusun oleh **Irnadyanis Estri
Utami (2001321049)** telah dipertahankan dalam **Sidang Tugas Akhir** di depan
Tim Penguji pada hari Kamis tanggal 10 Agustus 2023

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Zainal Nur Arifin, Dipl-Ing.HTL, M.T., Dr.Sc. NIP 196303091989101001	
Anggota	Yelvi, S.T., M.T. NIP 197207231997022002	
Anggota	Sutikno, S.T., M.T. NIP 196201031985031004	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Dyah Nur widyaningrum, S. T., MM., M. Ars.
NIP 197407061999032001

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



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Yang bertandatangan di bawah ini, saya :

Nama : Irnadyanis Estri Utami
NIM : 2001321049
Program Studi : D-III Konstruksi Sipil
Alamat email : irnadyanis.estriutami.ts20@mhswn.pnj.ac.id
Judul Naskah Tugas Akhir : PENINJAUAN ULANG DAYA DUKUNG PONDASI *BORED PILE ABUTMENT* 2 JEMBATAN CITARUM STA. 52+748 MENGGUNAKAN DATA SPT PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL JAKARTA-CIKAMPEK II SELATAN PAKET III

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2022/2023 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutsertakan dalam segala bentuk kegiatan akademis/perlombaan.

Apabila di kemudian 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.

Depok, 24 Agustus 2023

Yang Menyatakan,

Irnadyanis Estri Utami

NIM 2001321049

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



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa dipanjatkan kehadirat Tuhan YME atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Magang Industri dengan tepat waktu. Laporan ini merupakan syarat yang wajib dipenuhi untuk menyelesaikan mata kuliah Tugas Akhir Semester 6, Program Studi Konstruksi Sipil Politeknik Negeri Jakarta. Adapun judul tugas akhir yang dibuat yaitu “Peninjauan Ulang Daya Dukung Pondasi *Bored Pile Abutment 2* Jembatan Citarum Sta. 52+748 Menggunakan Data Spt Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Jakarta-Cikampek II Selatan Paket III”.

Naskah tugas akhir ini telah diselesaikan dengan maksimal berkat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga kami diberi kesehatan dan kesempatan untuk menyelesaikan kerja praktik ini.
2. Kedua orang tua, serta keluarga yang telah memberikan dukungan, baik dukungan material, spiritual, maupun moral.
3. Bapak Drs. Yuwono, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membantu serta membimbing dalam penyusunan naskah tugas akhir ini.
4. PT. Jasamarga Japek II Selatan yang telah memberi data sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah tugas akhir.
5. Rekan-rekan 3 Sipil 2 yang telah memberikan saran dan bantuan selama kegiatan magang industri.

Kami menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan guna Laporan Magang Industri yang lebih baik.

Akhir kata, semoga laporan praktik kerja ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA	iii
ABSTRAK	iv
ABSTACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA & DASAR TEORI.....	5
2.1 Pondasi	5
2.2 Pondasi Tiang	5
2.2.1 Pondasi Tiang Bor.....	6
2.3 Pengujian Tanah	6
2.3.1 Standart Penetration Test (SPT).....	7
2.4 Analisis Tiang Bor Tunggal	8
2.4.1 Analisis Tiang Bor Tunggal Menggunakan Metode <i>Skempton</i>	8
2.4.2 Analisis Daya Dukung Aksial Pondasi Tiang Bor Tunggal Menggunakan Metode Briaud & Tucker	11
2.4.3 Analisis Tiang Bor Tunggal Menggunakan Metode Schmertmann (1967)	12
2.4.4 Penurunan Elastis Tiang Bor Tunggal	13
2.5 Analisis Tiang Bor Grup	15
2.5.1 Efisiensi Grup Tiang Bor	16
2.5.2 Daya Dukung Grup Tiang Bor.....	16
2.5.3 Penurunan Elastis Tiang Bor Grup	17

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

2.5.4	Penurunan Konsolidasi Primer Tiang Bor Grup	18
2.5.5	Penurunan Konsolidasi Sekunder Tiang Bor Grup	21
2.5.6	Penurunan Segera	22
2.6	<i>Pile Driving Analyzer</i> (PDA)	22
2.7	Lokasi Penelitian	23
BAB III METODE PENULISAN		24
3.1	Tahapan Penelitian	24
3.2	Diagram Alir	25
3.3	Jadwal Penelitian	26
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN		27
4.1	Gambaran Umum Proyek	27
4.2	Data Umum dan Data Material	28
4.3	Rekapitulasi Beban Kerja di <i>Abutment 2</i> Jembatan Citarum	29
4.4	Data Tanah (SPT)	29
4.5	Parameter Data Tanah	30
4.6	Analisis Data Tanah	33
4.7	Analisis Tiang Bor Tunggal	35
4.7.1	Daya Dukung Aksial Tiang Bor Tunggal Menggunakan Metode Skempton	35
4.7.2	Daya Dukung Aksial Tiang Bor Tunggal Menggunakan Metode Briaud & Tucker	39
4.7.3	Daya Dukung aksial Bor Tunggal Menggunakan Metode Schmertmann	45
4.7.4	Penurunan Tiang Bor Tunggal	47
4.8	Analisis Tiang Bor Grup	50
4.8.1	Efisiensi Tiang Grup	50
4.8.2	Daya Dukung Izin Tiang Grup	51
4.8.3	Penurunan Elastis Tiang Bor Grup	52
4.8.4	Penurunan Konsolidasi Primer Tiang Bor Grup	53
4.8.5	Penurunan Konsolidasi Sekunder	55
4.8.6	Penurunan Segera	56
4.9	Evaluasi Daya Dukung Tiang	57
4.9.1	Evaluasi Daya Dukung Tiang Tunggal	57
4.9.2	Evaluasi Daya Dukung Tiang Grup Terhadap Beban Kerja	58
BAB V PENUTUP		60
5.1	Kesimpulan	60

5.2	Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA		63
LAMPIRAN.....		64



Hak Cipta :

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



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Efisiensi Pemukul (Ef).....	7
Tabel 2. 2 Faktor Koreksi SPT akibat Pengaruh Lubang Bor, Tabung Sampler, dan Batang Bor	8
Tabel 2. 3 Tabel Korelasi N-SPT dan Sudut Geser Tanah Non-Kohesif.....	9
Tabel 2. 4 Tabel Korelasi N-SPT dan Berat Volume Tanah Jenuh Pada Tanah Kohesif.....	10
Tabel 2. 5 Tabel Korelasi N-SPT dan Berat Volume Tanah Jenuh Pada Tanah Granular	10
Tabel 2. 6 Nilai Kd untuk Tiang pada Tanah Granuler.....	11
Tabel 2. 7 Korelasi Gesekan Selimut dan Tahanan Ujung dengan Jenis Tanah.....	12
Tabel 2. 8 Beberapa Nilai Es Tanah Lempung	14
Tabel 2. 9 Perkiraan Angka Poisson Ratio (μ_s).....	14
Tabel 2. 10 Tabel Nilai-Nilai Cp.....	15
Tabel 2. 11 Korelasi Berat Isi, Sudut Geser Dalam, dan Konsistensi Terhadap N-SPT Dalam Berbagai Jenis Tanah.....	19
Tabel 2. 12 Korelasi N-SPT dengan Indeks Pemampatan (C_c).....	20
Tabel 2. 13 Korelasi Angka Pori, Kadar Air, dan Berat Volume Kering Tanah dengan Tipe Tanah.....	20
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	26
Tabel 4. 1 Lokasi Pembangunan Jalan Tol Jakarta-Cikampek II Selatan Paket III...28	
Tabel 4. 2 Efisiensi Pemukul (Ef).....	30
Tabel 4. 3 Faktor Koreksi N-SPT akibat pengaruh lubang bor, Tabung Sampler, dan Batang Bor	31
Tabel 4. 4 Nilai Modulus Elastisitas Tanah Lempung (Es).....	31
Tabel 4. 5 Perkiraan Angka Poisson Ratio (μ_s).....	31
Tabel 4. 6 Korelasi N-SPT dengan Berat Isi Tanah.....	32
Tabel 4. 7 Angka Pori, Kadar Air, dan Berat Volume Kering untuk Beberapa Tipe Tanah dengan Berbagai Keadaan.....	32
Tabel 4. 8 Parameter Desain Tanah	32
Tabel 4. 9 Hasil Koreksi N-SPT	34
Tabel 4. 10 Tegangan Vertikal Efektif Tanah.....	36
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Daya Dukung selimut Tiang dengan Metode Skempton	38
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Daya Dukung Ultimit dan Daya Dukung Ijin dengan Menggunakan Metode Skempton	38
Tabel 4. 13 Hasil perhitung daya Dukung Selimut Tiang dengan Metode Briaud & Tucker	40
Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan daya Dukung Selimut Tiang menggunakan Metode Schmertmann	46
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Daya Dukung Tiang Bor Tunggal Setiap Metode	48
Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Penurunan Batang Tiang (Se(1)).....	49
Tabel 4. 17 Penurunan yang Disebabkan Oleh Beban di Ujung Tiang (Se(2)).....	49
Tabel 4. 18 Penurunan Tiang yang Disebabkan oleh Beban di Sepanjang Selimut Tiang (Se(3)).....	49

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

Tabel 4. 19 Rekapitulasi Hasil perhitungan Efisiensi	51
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Daya Dukung Tiang Grup Setiap Metode	52
Tabel 4. 21 Hasil perhitungan Penurunan Elastis Tiang Grup.....	53
Tabel 4. 22 Hasil Perhitungan Besar Penambahan Beban	53
Tabel 4. 23 Hasil Perhitungan Tegangan Efektif Awal	53
Tabel 4. 24 Hasil Perhitungan Nilai OCR.....	54
Tabel 4. 25 Hasil Perhitungan Penurunan Konsolidasi Primer Tiang Bor Grup	55
Tabel 4. 26 Hasil Perhitungan Penurunan Sekunder Tiang Bor Grup	56
Tabel 4. 27 Evaluasi Daya Dukung Terhadap Beban Kerja Tiang Tunggal.....	57
Tabel 4. 28 Evaluasi Perbandingan Daya Dukung Hasil Perhitungan Menggunakan Data N_SPT dan Pengujian PDA.....	58
Tabel 4. 29 Evaluasi Daya Dukung Tiang Grup Hasil Perhitungan Menggunakan Data N-SPT Terhadap Beban Kerja	58
Tabel 5. 1 Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal	60
Tabel 5. 3 Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Tiang Grup	60
Tabel 5. 2 Rekapitulasi Penurunan Tiang Tunggal dari Beberapa Metode Perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal	60
Tabel 5. 4 Rekapitulasi Penurunan Tiang Grup	61



Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis-Jenis Pondasi Tiang Bor	6
Gambar 2. 2 Faktor Daya Dukung Tahanan Ujung N_c dan N_q	9
Gambar 2. 3 Tabel Korelasi Daya Dukung Tahanan Ujung N_c dan N_q	9
Gambar 2. 4 Hubungan antara Kohesi (c) dan N-SPT untuk Tanah Kohesif.....	10
Gambar 2. 5 Varian jenis bentuk unit tahanan friksi alami terdistribusi sepanjang tiang tertanam ke dalam tanah.....	13
Gambar 2. 6 Beban yang Bekerja pada <i>Pile Cap</i>	17
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	23
Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian	26
Gambar 4. 1 <i>Lay Out</i> Proyek Pembangunan Jalan Tol Jakarta-Cikampek II Selatan Paket III.....	27
Gambar 4. 2 Lokasi Pengujian <i>Standart Penetration Test (SPT) Abutment 2</i> Jembatan Citarum Sta.52+748	29
Gambar 4. 3 Beban Aksial pada <i>Abutment 2</i> jembatan Citarum Sta. 52+748	29
Gambar 4. 4 Hasil Pengujian SPT pada <i>Abutment 2</i> Jembatan Citarum Sta.52+748 titik BH-SR-144	30

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lokasi Pengujian Bor log/SPT	65
Lampiran 2 Data Hasil Pengujian Bor Log dan SPT Parameter Tanah.....	66
Lampiran 3 Data Pembebanan <i>Abutment</i> 2 Jembatan Citarum.....	67
Lampiran 4 Shop Drawing	68
Lampiran 5 Rekapitulasi Perhitungan.....	69
Lampiran 6 Hasil <i>Pile Driving Analyzer Test</i>	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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pondasi menjadi salah satu bagian terpenting yang sangat berpengaruh terhadap kestabilan bangunan di atasnya, sehingga dalam perencanaannya dibutuhkan ketelitian. Pondasi terbagi atas dua jenis, yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Terdapat beberapa faktor dalam menentukan jenis pondasi yang akan digunakan, seperti jenis tanah di sekitar lokasi, besarnya beban yang akan dipikul oleh pondasi, kedalaman tanah keras, dan lain-lain. Pondasi *bored pile* adalah salah satu jenis pondasi dalam yang biasanya digunakan pada daerah bertanah kokoh dimana tanah keras berada pada kedalaman yang cukup jauh dari permukaan tanah.

Pada perencanaan suatu pondasi diperlukan perhitungan daya dukung pondasinya. Kapasitas daya dukung dapat dihitung secara teoritis dengan menggunakan konsep mekanika tanah berdasarkan hasil data penyelidikan tanah di lapangan, seperti menggunakan data uji SPT (*Standart Penetration Test*). Setelah pondasi terpasang perlu dilakukan pengujian guna pemeriksaan ulang besarnya daya dukung yang terpasang secara aktual. Kapasitas daya dukung *bored pile* dapat diketahui pula melalui pengujian dinamis seperti Test PDA (*Pile Driving Analyzer*) di lapangan.

Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Jakarta – Cikampek II Selatan Paket III Sta. 30+750 – Sta. 62+000 menggunakan pondasi *bored pile* sebagai struktur bawahnya. Pemilihan jenis pondasi *bored pile* dikarenakan kondisi tanah di lokasi pembangunan jalan tol kokoh dan letak lapisan tanah kerasnya cukup dalam (>10 m) sehingga dibutuhkan dimensi tiang yang besar.

Pada penelitian ini akan dilakukan perhitungan daya dukung dan penurunan pondasi *bored pile* pada *abutment 2* kanan Jembatan Citarum dengan memakai data hasil penyelidikan tanah SPT (*Standart Penetration Test*) kemudian dievaluasi dengan *static loading test* seperti melaksanakan Test PDA (*Pile Driving Analyzer*) guna mengecek daya dukung yang terpasang secara aktual di lapangan. Selain pengujian PDA terdapat *static loading test* konvensional tetapi karena pelaksanaannya memerlukan lebih banyak biaya. Pelaksanaan uji PDA dilakukan pada 1 tiang bor sesuai dengan syarat pengujian PDA yaitu minimal 1% dari jumlah tiang yang



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

terpasang (6 tiang). Peninjauan ini dilandasi beberapa hal yaitu untuk mempelajari lebih dalam tentang struktur bawah yaitu pondasi, lulusan Program Studi Diploma III Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta lebih diutamakan untuk dapat bekerja pada bagian perencanaan dan pelaksanaan, serta keberhasilan suatu konstruksi jembatan sangat ditentukan oleh perencanaan yang baik dan ditunjang dengan pelaksanaan di lapangan. Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka diambil penelitian terhadap struktur pondasi. Lokasi penelitian pada Jembatan Citarum Sta. 52+748 pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Jakarta-Cikampek II Selatan Paket III. Maka diambil judul penelitian “Peninjauan Ulang Daya Dukung Pondasi *Bored Pile Abutment 2* Jembatan Citarum Sta. 52+748 Menggunakan Data SPT Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Jakarta-Cikampek II Selatan Paket III”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa daya dukung aksial pada tiang bor tunggal dan grup?
2. Bagaimana penurunan yang terjadi terhadap beban yang bekerja pada tiang bor tunggal dan grup?
3. Bagaimana hasil perhitungan daya dukung tiang tunggal dibandingkan dengan hasil pengujian PDA?
4. Apakah daya dukung hasil perhitungan mampu menahan beban kerja?

1.3 Batasan Masalah

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

1. Lokasi penelitian berada di Jembatan Utama Citarum Sta.52+748 Proyek Pembangunan Jalan Tol Jakarta-Cikampek II Selatan Paket III.
2. Pondasi yang ditinjau adalah pada *abutment 2* Jembatan Citarum .
3. Analisis perhitungan menggunakan data hasil pengujian SPT.
4. Metode yang digunakan dalam merencanakan daya dukung pondasi adalah metode Skempton, metode Briaud & Tucker, dan Metode Schertmann.
5. Metode yang digunakan dalam menghitung penurunan tiang tunggal dan grup adalah metode Vesic dan Das.
6. Tidak menghitung beban gempa, pembebanan struktur atas, penulangan, dan anggaran biaya.
7. Tidak membahas metode pelaksanaan,.



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

Di dalam penyelidikan tanah serta perencanaan pondasi digunakan beberapa standar sebagai berikut :

1. Cara uji Penetrasi di lapangan dengan *Standart penetration Test* (SNI 4153:2008).
2. Persyaratan Perancangan Geoteknik (SNI 8460:2017).

1.4 Tujuan Penelitian

1. Menghitung daya dukung pondasi tiang bor tunggal dan grup.
2. Menghitung penurunan yang terjadi akibat beban yang bekerja pada tiang bor tunggal dan grup.
3. Membandingkan hasil perhitungan daya dukung dengan hasil pengujian PDA.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Sebagai bahan referensi tentang perhitungan daya dukung pondasi.
2. Menambah ilmu pengetahuan seputar analisis daya dukung tiang bor dan permasalahan yang ada.

1.6 Sistematika Penulisan

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

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

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

BAB III METODE PENELITIAN

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

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN



Pada bab ini berisi data yang diperlukan untuk analisis perhitungan pondasi tiang bor pada proyek jalan tol Jakarta-Cikampek II Selatan Paket III. Serta penyelesaian dari permasalahan yang dibahas dalam penelitian.

BAB V PENUTUP

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

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan daya dukung dan penurunan *bore pile* A2 Jembatan Citarum Sta. 52+748 pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Jakarta-Cikampek II Selatan Paket III, amak dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Daya dukung menggunakan data N-SPT terbesar terdapat pada Metode Schmertmann (1967) sebesar 4697,21 ton dan daya dukung terkecil pada metode Skempton sebesar 3425,34 ton.

Tabel 5. 1 Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal

Metode Perhitungan	Daya dukung ultimit (ton)	Daya dukung izin (ton)
Briaud & Tucker (1985)	4125,77	1650,31
Skempton	3425,34	1370,41
Schmertmann (1967)	4697,21	1878,88

(Sumber : Hasil Analisis)

Daya dukung tiang grup dari beberapa metode yang terbesar yaitu metode Schmertmann (1967) sebesar 8129,97 ton dan yang terkecil yaitu metode Briaud & Tucker (1985) sebesar 4519,63 ton.

Tabel 5. 2 Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Tiang Grup

Metode Perhitungan	Daya dukung ultimit (ton)	Daya dukung izin (ton)	Efisiensi (Eg)	Jumlah Tiang	Daya dukung izin tiang grup
Briaud & Tucker (1985)	4125,774	1650,309542			5931,75
Skempton	3425,34	1370,41	0,862	6	4482,02
Schmertmann (1967)	4697,21	1878,88			7114,48

(Sumber : Hasil Analisis)

2. Hasil penurunan elastis tiang tunggal menggunakan hasil perhitungan daya dukung tiang tunggal yang terbesar pada metode Schmertmann (1967) sebesar 74,0145 mm dan penurunan yang terkecil dengan metode Briaud & Tucker 66,029 mm.

Tabel 5. 3 Rekapitulasi Penurunan Tiang Tunggal dari Beberapa Metode Perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal

Metode Perhitungan	Se(1)	Se(2)	Se(3)	Se(total)(mm)	Evaluasi
--------------------	-------	-------	-------	---------------	----------

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

Skempton	10,802	47,124	10,214	68,140	Aman, Se(total) < Se(Izin)
Schmertmann (1967)	14,335	47,124	12,686	74,145	Aman, Se(total) < Se(Izin)
Briaud	16,462	47,124	2,444	66,029	Aman, Se(total) < Se(Izin)

(Sumber : Hasil Analisis)

Terdapat 3 jenis penurunan pada tiang grup yaitu penurunan elastis tiang grup sebesar 35,776 mm, penurunan konsolidasi primer sebesar 1,886 mm, penurunan konsolidasi sekunder sebesar 13,177 mm, dan penurunan segera sebesar 1,369 mm. Semua penurunan tiang grup yang terjadi masih lebih kecil dari syarat penurunan maksimum yaitu 153,333 mm.

Tabel 5. 4 Rekapitulasi Penurunan Tiang Grup

Jenis Penurunan	Penurunan (mm)
Penurunan Elastis	35,776
Penurunan Konsolidasi Primer	1,886
Penurunan Konsolidasi Sekunder	13,177
Penurunan Segera	1,369

(Sumber : Hasil Analisis)

3. Hasil evaluasi daya dukung tiang tunggal menggunakan data N-SPT dengan PDA mengacu pada metode yang paling kritis yaitu Skempton. Didapat selisih daya dukung sebesar 45,79 % dari hasil pengujian PDA. Karena daya dukung izin rencana hasil perhitungan lebih kecil dari daya dukung aktual, maka tiang dapat dinyatakan dalam kondisi aman. (Tabel 4.27)
4. Hasil evaluasi ketahanan daya dukung tiang tunggal maupun tiang grup terhadap beban kerja disimpulkan bahwa baik daya dukung rencana maupun aktual (PDA) daya dukungnya lebih besar dibandingkan beban aksial yang bekerja. Beban yang bekerja pada tiang tunggal sebesar 291,17 ton dan beban yang bekerja pada tiang grup sebesar 1783 ton.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian di atas Penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. Agar hasil Analisa lebih baik dan akurat, diperlukan data tanah dan data teknis yang lengkap karena data-data tersebut sangat dibutuhkan dalam Analisa perhitungan sesuai dengan standar dan syarat-syaratnya.
2. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat melengkapi data-data penunjang perhitungan agar dalam perhitungan tidak perlu melakukan korelasi terhadap parameter-parameter tanah yang belum tersedia dan

diharapkan dapat membandingkan perhitungan daya dukung pondasi dengan metode-metode yang lebih beragam



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





DAFTAR PUSTAKA

- " Standar Nasional Indonesia Metode uji fondasi dalam dengan High-Strain Dynamic Pile (HSDP) Standard Test Method for High-Strain Dynamic Testing of Deep Foundations, Jakarta (2017). www.bsn.go.id
- B, B., Broms, & Asce, M. (1964). Lateral Resistance of Piles in Cohesive Soils. *Soil Mechanics and Foundations Division*.
- Bowles. (1991). *Analisis dan Desain Pondasi Jilid 1* (4th ed., Vol. 1). Penerbit Erlangga.
- Das, B. M. (2011). *Principles of Foundation engineering* (H. Gowans & T. Altieri, Eds.; 7th ed.). Cengage Learning.
- Fadilla, R. N., & Pradiptiya, A. (2022). Analisis Daya Dukung Pondasi Spun Pile Dievaluasi Dengan Kalendering Dan PDA. *Journal of Applied Civil Engineering and Infrastructure Technology*, 3(2), 18–25.
- Faidah, D. (2022). *ANALISIS DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN PONDASI TIANG BOR PADA STRUKTUR KEPALA JEMBATAN PROYEK TOL SERANG – PANIMBANG SEKSI 2 STA. 26+950 – 50+677 (Studi Kasus: Titik Abutment 1 Overpass 23)*.
- Gunawan, R. (1985). *Pengantar Teknik Pondasi* (2nd ed.). Penerbit Kanisius.
- Hakam, A. (2008). *Rekayasa Pondasi*. CV. Bintang Grafika.
- Hardiyatmo. (2002). *Mekanika Tanah I*.
- Hardiyatmo, H. C. (2011). *Analisis & Perancangan Fondasi* (2nd ed.). Gadjah Mada University Press.
- Hary Christady Hardiyatmo, 1955-. (1996). *Teknik Pondasi I*. Gramedia Pustaka Utama.
- HS, S. (1988). *PONDASI TIANG PANCANG JILID I* (1st ed.). Sinar Widjaya.
- Irsyam, M. (2012). *Rekayasa Pondasi*. ITB Press.
- Rahardjo, P. P. (2013). *Manual Pondasi Tiang*. Katolik Parahyangan University.
- Santoso, H. T., & Hartono, J. (2020). Analisis Perbandingan Daya Dukung Pondasi Tiang Berdasarkan Hasil Uji SPT dan Pengujian Dinamis. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 4(1), 30.
- SNI 4153:2008 Cara Uji Penetrasi Lapangan dengan SPT.
- SNI 8460:2017, (2017). www.bsn.go.id
- Vesic, A. S. (1977). *Design of Pile Foundation*. The American Association of State Highway and Transportation Officials in Cooperation with The Federal Highway Administration.

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