

No.05/SKRIPSI/S.Tr-JT/2023

SKRIPSI

**EVALUASI DAYA DUKUNG FONDASI TIANG BOR
PADA PILAR JEMBATAN KEDONDONG**



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

Disusun Oleh :

Diana Aulia
NIM 1901413009

Pembimbing :

Istiatun, S.T., M.T.
NIP 196605181990102001

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

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul :

**EVALUASI DAYA DUKUNG FONDASI TIANG BOR PADA PILAR
JEMBATAN KEDONDONG** yang disusun oleh **Diana Aulia (NIM 1901413009)**
telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Skripsi**.

Pembimbing

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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

EVALUASI DAYA DUKUNG FONDASI TIANG BOR PADA PILAR JEMBATAN KEDONDONG yang disusun oleh **Diana Aulia (NIM 1901413009)** telah dipertahankan dalam Sidang Skripsi I di depan Tim Penguji pada hari Senin tanggal 31 Juli 2023

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Sutikno, S.T., M.T. NIP 196201031985031004	
Anggota	Andikanoza Pradiptiya, S.T., M.Eng. NIP 198212312012121003	
Anggota	Yelvi, S.T., M.T. NIP 197207231997022002	

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars.
NIP 197407061999032001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Diana Aulia
NIM : 1901413009
Prodi : Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan - Konsentrasi Jalan Tol
Alamat Email : diana.aulia.ts19@mhs.w.pnj.ac.id
Judul Naskah : Evaluasi Daya Dukung Fondasi Tiang Bor pada Pilar Jembatan Kedondong

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2022/2023 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain, dan belum pernah diikutkan 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, 16 Agustus 2023

Yang Menyatakan,



Diana Aulia



© 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



KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan kekuatan dan karuniaNya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi yang berjudul “**Evaluasi Daya Dukung Fondasi Tiang Bor pada Pilar Jembatan Kedondong**” ini ditulis dengan tujuan memenuhi salah satu syarat kelulusan bagi mahasiswa Program Sarjana Sains Terapan Jurusan Teknik Sipil, Program Studi D4 Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan Konsentrasi Jalan Tol, Politeknik Negeri Jakarta.

Skripsi ini tidak dapat penulis selesaikan sendiri tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat, saya selaku penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Suratmo dan Ibu Siti Umi Kulsum selaku orangtua penulis yang selalu memberikan doa terbaiknya dan selalu memberikan *support* yang membuat penulis termotivasi untuk segera menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik.
2. Muhammad Hasbi Shulton dan Syamil Ar-Royyan selaku kedua adik penulis yang secara tidak langsung selalu menghibur dan menemani dalam proses penulisan skripsi ini, sehingga penulis merasa semangat dan dapat menyusun skripsi ini dengan perasaan bahagia.
3. Ibu Istiatun, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang sejak awal selalu memberikan bantuan dan waktunya dalam memberikan bimbingan kepada penulis, sehingga penulis merasa sangat bersyukur karena beliau adalah yang menjadi pembimbing dalam penulisan skripsi ini.
4. Teman-teman Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan Konsentrasi Jalan Tol Angkatan 2019 yang selalu menjadi penyemangat dan tempat bertukar pikiran, serta telah memberikan warna, baik dalam penyusunan skripsi ini maupun dalam kehidupan perkuliahan selama kurang lebih 4 tahun terakhir, dan penulis sangat bersyukur karena itu.
5. Pihak PT Girder Indonesia, terutama Bang Edo Kusuma dan Bang Fachri, yang sudah bersedia memberikan data pendukung untuk kemudian bisa diolah dalam skripsi ini.
6. Abang/Kakak Angkatan 2017 dan 2018, terutama Kak Ananda Sabailla Rosyada, Bang Galang Rasyid Januar, Kak Sekar Ayu Kusumawardhani, Bang

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

Setyo Adi, Bang Fianda Harsa, dll. yang selalu membantu dalam proses mengolah data yang ada.

7. Pihak Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang membantu dalam proses administrasi yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna dan masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar skripsi ini menjadi lebih baik dan bisa bermanfaat, baik bagi para pembaca dan juga penulis itu sendiri.

Jakarta, 22 Juli 2023

Diana Aulia





DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN	2
1.4 PEMBATASAN MASALAH.....	3
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2 TANAH.....	8
2.2.1 Tanah Lempung	9
2.3 PENYELIDIKAN TANAH.....	10
2.3.1 Uji Penetrasi Standar (SPT)	11
2.4 BATUAN	15
2.5 PEMBEBANAN	16

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.5.1	Beban Permanen.....	16
2.5.2	Beban Lalu Lintas	18
2.5.3	Aksi Lingkungan.....	19
2.6	FONDASI.....	24
2.6.1	Fondasi tiang bor.....	25
2.7	ANALISIS DAYA DUKUNG TIANG BOR TUNGGAL.....	26
2.7.1	Daya Dukung Aksial Fondasi Tiang Bor	27
2.7.2	Daya Dukung Lateral Tiang.....	30
2.7.3	Penurunan Elastis Tiang.....	37
2.8	ANALISIS TIANG BOR KELOMPOK.....	39
2.8.1	Efisiensi Kelompok Tiang.....	39
2.8.2	Beban Maksimum Tiang pada Kelompok Tiang	40
2.8.3	Penurunan Tiang Kelompok	41
2.9	BIAYA PELAKSANAAN TIANG BOR	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		43
3.1	LOKASI PENELITIAN.....	43
3.2	WAKTU PELAKSANAAN Pengerjaan Skripsi.....	44
3.3	TAHAPAN ANALISIS.....	44
3.3.1	Tahap Perencanaan.....	44
3.3.2	Tahap Pelaksanaan	45
3.4	DIAGRAM ALIR.....	46
3.5	LUARAN	47
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....		48
4.1	DATA.....	48
4.1.1	Data Struktur Atas Jembatan Kedondong	48
4.1.2	Data N-SPT Tanah	48
4.2	PEMBAHASAN	50



4.2.1	Analisa Data Jembatan	50
4.2.2	Analisis Data Tanah	60
4.2.3	Analisis Tiang Bor Tunggal	62
4.2.4	Analisis Tiang Bor Kelompok Sebelum Penambahan	69
4.2.5	Analisis Tiang Bor Kelompok Setelah Penambahan	77
4.2.6	Analisis Biaya Pekerjaan Fondasi Tiang Bor	84
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		89
5.1	Kesimpulan	89
5.2	Saran	89
DAFTAR PUSTAKA		90
LAMPIRAN		93

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 uji penetrasi standar (SPT).....	11
Gambar 2. 2 (a) Pemukul donat; (b) Pemukul aman; (c) Pemukul otomatis.....	12
Gambar 2. 3 Beberapa macam sistem fondasi pada lapisan batuan.....	15
Gambar 2. 4 Beban lajur "D"	18
Gambar 2. 5 Faktor beban dinamis untuk beban T untuk pembebanan lajur "D".....	19
Gambar 2. 6 Peta Percepatan Puncak di Batuan Dasar (PGA) untuk Probabilitas Terlampaui 7% dalam 75 Tahun.....	20
Gambar 2. 7 Peta Respon Spektra Percepatan 0,2 Detik (S _s) di Batuan Dasar untuk Probabilitas Terlampaui 7% dalam 75 Tahun.....	21
Gambar 2. 8 Peta Respon Spektra Percepatan 1 Detik (S ₁) di Batuan Dasar untuk Probabilitas Terlampaui 7% Dalam 75 Tahun.....	22
Gambar 2. 9 Jenis fondasi jembatan	25
Gambar 2. 10 Tahanan Selimut Tiang Pada Tanah Pasiran.....	28
Gambar 2. 11 Solusi Brom untuk menentukan tahanan lateral ultimit untuk tiang pendek (short pile) pada: (a) lapisan pasir dan (b) lapisan lempung.....	33
Gambar 2. 12 Solusi Brom untuk menentukan tahanan lateral ultimit untuk tiang panjang (long pile) pada: (a) lapisan pasir dan (b) lapisan lempung	34
Gambar 2. 13 Solusi Brom untuk menentukan defleksi untuk kepala tiang tunggal pada lapisan pasir (a) dan lempung (b).....	36
Gambar 2. 14 Variasi Tipe dari Tahanan Gesek Sepanjang Tiang	37
Gambar 2. 15 Beban yang bekerja pada pile cap	40
Gambar 3. 1 Lokasi Proyek Jalan Tol Cisumdawu.....	43
Gambar 3. 2 Pembagian Seksi Pembangunan Jalan Tol Cisumdawu.....	43
Gambar 3. 3 Lokasi Jembatan Kedondong	44
Gambar 3. 4 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	47
Gambar 4. 1 Gambar Melintang P14 Jembatan Kedondong	48
Gambar 4. 2 Posisi Titik pengujian N-SPT terhadap P14 Jembatan Kedondong yang Dijadikan Data untuk Perhitungan	49
Gambar 4. 3 Penampang Girder Tengah Beserta Data Dimensi.....	51
Gambar 4. 4 Penampang Parapet dan Perhitungan Luasnya	54
Gambar 4. 5 FBD untuk perhitungan beban garis terpusat.....	55
Gambar 4. 6 (a) Pemodelan Pilar Tampak Samping.....	59

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



Gambar 4. 7 Solusi Brom untuk menentukan tahanan lateral ultimit untuk tiang pendek (short pile) pada lapisan lempung66

Gambar 4. 8 Solusi Brom untuk menentukan defleksi untuk kepala tiang tunggal pada lapisan lempung67

Gambar 4. 9 Konfigurasi Tiang Bor Setelah Penambahan Jumlah Tiang77



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 Batas-Batasan Ukuran Golongan Tanah	8
Tabel 2. 2 Batasan mengenai indeks plastis, sifat, jenis tanah, dan kohesinya.....	9
Tabel 2. 3 Prakiraan kedalaman berdasarkan jenis fondasi yang akan dipakai	10
Tabel 2. 4 Efisiensi pemukul (E_f).....	13
Tabel 2. 5 Faktor koreksi SPT akibat pengaruh lubang bor, tabung sampler, dan batang bor	14
Tabel 2. 6 Keuntungan dan kerugian uji SPT	14
Tabel 2. 7 Berat isi untuk beban mati	16
Tabel 2. 8 Faktor beban untuk berat sendiri.....	17
Tabel 2. 9 Faktor beban untuk beban mati tambahan	17
Tabel 2. 10 Faktor beban untuk beban lajur "D"	18
Tabel 2. 11 Faktor Amplifikasi untuk PGA (FPGA)	21
Tabel 2. 12 Faktor Amplifikasi untuk 0,2 Detik (F_a)	21
Tabel 2. 13 Faktor Amplifikasi untuk Periode 1 Detik (F_v).....	22
Tabel 2. 14 Faktor Modifikasi Respon (R) untuk Bangunan Bawah.....	23
Tabel 2. 15 Koefisien Seret (C_w).....	24
Tabel 2. 16 Kecepatan angin rencana (V_w)	24
Tabel 2. 17 Faktor Aman yang Disarankan Resse dan O'Neill (1989)	29
Tabel 2. 18 Kriteria Tiang Pendek dan Panjang (Lapisan Pasir)	30
Tabel 2. 19 Nilai untuk Parameter ηh (Lapisan Pasir).....	31
Tabel 2. 20 Parameter q_u Berdasarkan Konsistensi Tanah	31
Tabel 2. 21 Parameter K Berdasarkan Nilai Kuat Tekan Bebas (q_u) pada Lapisan Lempung	31
Tabel 2. 22 Parameter q_u untuk tanah kohesif dan non-kohesif	32
Tabel 2. 23 Berat Volume Jenis Tanah	35
Tabel 2. 25 Sudut Geser Dalam (ϕ) untuk Tanah Pasiran.....	35
Tabel 2. 26 Perkiraan Modulus Elastisitas Tanah (E_s)	38
Tabel 2. 27 Perkiraan Angka Poisson	38
Tabel 2. 28 Perhitungan Efisiensi Kelompok Tiang	40
Tabel 3. 1 Waktu Pelaksanaan Pengerjaan Skripsi	44
Tabel 4. 1 Data uji SPT titik NBL-37	49
Tabel 4. 2 Perhitungan Luas Penampang Girder Ujung	50
Tabel 4. 3 Perhitungan Luas Penampang Girder Transisi.....	51

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 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

Tabel 4. 4 Perhitungan Luas Penampang Girder Tengah	52
Tabel 4. 5 Tabel Perhitungan Volume PCI Girder.....	52
Tabel 4. 6 Hasil Join Reactions pada P14 Sebelum Penambahan Tiang dengan Aplikasi SAP 2000.....	60
Tabel 4. 7 Analisa Data Tanah.....	61
Tabel 4. 8 Daya Dukung Lateral Tiang Bor Kelompok Sebelum Penambahan Tiang	74
Tabel 4. 9 Data Analisis Struktur.....	74
Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan Beban Pile Cap Lateral Tekan Dinamis	74
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Kontrol Beban Lateral Tekan Dinamis Maksimum Akibat Beban Sementara.....	75
Tabel 4. 12 Data Analisis Struktur.....	75
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Kontrol Beban Lateral Tekan Dinamis Maksimum Akibat Beban Sementara.....	76
Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan Efisiensi Kelompok Tiang Bor Setelah Penambahan	78
Tabel 4. 15 Daya Dukung Lateral Tiang Bor Kelompok Sebelum Penambahan Tiang	81
Tabel 4. 16 Data Analisis Struktur.....	81
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Beban Pile Cap Lateral Tekan Dinamis	82
Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan Kontrol Beban Lateral Tekan Dinamis Maksimum Akibat Beban Sementara.....	82
Tabel 4. 19 Data Analisis Struktur.....	83
Tabel 4. 20 Hasil Perhitungan Kontrol Beban Lateral Tekan Dinamis Maksimum Akibat Beban Sementara.....	83
Tabel 4. 21 Harga Satuan yang Akan Digunakan dalam Analisis Biaya.....	84
Tabel 4. 22 Tabel Perhitungan Biaya Pekerjaan Tiang Bor Sebelum Penambahan ..	86
Tabel 4. 23 Tabel Perhitungan Biaya Pekerjaan Tiang Bor Setelah Penambahan.....	87



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pernyataan Calon Pembimbing untuk Seminar Proposal	93
Lampiran 2 Lembar Pengesahan untuk Seminar Proposal	94
Lampiran 3 Lembar Pengesahan untuk Skripsi	95
Lampiran 4 Lembar Asistensi Pembimbing.....	96
Lampiran 5 Persetujuan Pembimbing untuk Mengikuti Ujian Sidang Skripsi	97
Lampiran 6 Persetujuan Pembimbing untuk Menyerahkan Naskah Skripsi.....	98
Lampiran 7 Lembar Asistensi Penguji 1	99
Lampiran 8 Lembar Persetujuan Penguji 1	100
Lampiran 9 Lembar Asistensi Penguji 2.....	101
Lampiran 10 Lembar Persetujuan Penguji 2.....	102
Lampiran 11 Lembar Asistensi Penguji 3.....	103
Lampiran 12 Lembar Persetujuan Penguji 3.....	104
Lampiran 13 Kartu Kompensasi	105
Lampiran 6 Kartu Kompensasi	106
Lampiran 7 Lembar Bebas Pinjaman Urusan Administrasi.....	107
Lampiran 8 Data N-SPT BL-17 STA 48+550	108
Lampiran 9 Uraian Analisa Harga Satuan	110

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 kritis 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

Saat ini, pembangunan jalan tol terus menjadi prioritas pemerintah untuk mewujudkan jalan yang bebas hambatan dan untuk meningkatkan pelayanan distribusi barang dan jasa, guna menunjang pemerataan ekonomi dan perkembangan wilayah. Salah satu yang sedang direncanakan untuk menghubungkan Bandung, yang merupakan kota besar, dengan kota-kota disekitarnya adalah Jalan Tol Cisumdawu (Cileunyi – Sumedang – Dawuan). Jalan tol sepanjang 62,60 km tersebut adalah salah satu Proyek Strategi Nasional (PSN) yang ditujukan sebagai akses dari dan ke beberapa pusat kegiatan di wilayah timur dan utara Provinsi Jawa Barat (Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian, 2022).

Dalam suatu pembangunan jalan tol terdapat beberapa item pekerjaan, seperti perkerasan jalan, jembatan, *underpass*, *overpass*, *interchange*, gerbang tol, dan lain sebagainya. Begitu pula dalam pembangunan Jalan Tol Cisumdawu Seksi 5B yang didalamnya terdapat pekerjaan Jembatan Kedondong yang berlokasi di daerah rawan longsor dengan kondisi geologi tanah pada lokasi tersebut didominasi oleh jenis tanah lempung berlanau (*clay silt*). Menurut Hardiyatmo (2014), tanah kohesif, seperti lempung berlanau, jika kadar airnya bertambah dan struktur tanahnya terganggu, maka akan berkurang kuat gesernya. Selain itu, tanah tersebut akan bersifat plastis dalam kondisi basah dan akan menyusut dalam kondisi kering.

Dengan mempertimbangkan kondisi tanah yang ada, maka Jembatan Kedondong akan dibangun dengan menggunakan fondasi tiang bor. Fondasi tiang bor adalah bagian dari struktur bawah jembatan yang digunakan untuk menahan agar tiang tidak bergeser ke samping dan penggunaannya memungkinkan pilar fondasi untuk menopang beban berat jika dibandingkan dengan jenis fondasi lainnya (PT Properti Bawa Untung, 2021). Fondasi tiang bor dipasang ke dalam tanah dengan cara mengebor tanah terlebih dahulu sampai kedalaman yang direncanakan kemudian diisi tulangan dan dicor beton, yang berfungsi untuk mentransfer beban-beban dari struktur atas ke lapisan tanah yang lebih keras (Rem et al., n.d.).

Dalam pelaksanaannya, terkadang ada beberapa kendala yang mungkin terjadi di lapangan. Seperti pada pekerjaan pengeboran fondasi tiang bor pada P14 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Kedondong yang terdapat bebatuan. Apabila batuan menerima beban yang melebihi kekuatan dari batuan tersebut, maka tidak menutup kemungkinan akan terjadi keruntuhan (Soetojo, 2009). Untuk mengantisipasi agar hal tersebut tidak terjadi, maka dilakukan penambahan titik tiang bor dengan tujuan agar fondasi tetap bisa bekerja dengan baik dalam menahan beban di atasnya. Oleh karena itu, melalui penelitian ini, akan dilakukan kajian tentang “Evaluasi Daya Dukung Fondasi Tiang Bor pada Pilar Jembatan Kedondong”.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan identifikasi masalah yang sudah dijabarkan pada paragraf terakhir dalam latar belakang, maka rumusan masalah pada studi ini adalah:

- a. Berapakah daya dukung aksial kelompok tiang bor pada kondisi sebelum dan sesudah penambahan tiang bor terhadap beban yang bekerja.
- b. Berapakah daya dukung lateral kelompok tiang bor pada kondisi sebelum dan sesudah penambahan tiang bor terhadap beban yang bekerja.
- c. Berapakah penurunan pada tiang bor tunggal dan kelompok pada kondisi sebelum dan sesudah penambahan tiang bor terhadap beban yang bekerja.
- d. Bagaimana kenaikan biaya yang diakibatkan adanya penambahan tiang bor tersebut.

1.3 TUJUAN

Adapun tujuan penelitian ini, yaitu:

- a. Dapat menganalisis daya dukung aksial kelompok tiang bor pada kondisi sebelum dan sesudah penambahan jumlah tiang bor terhadap beban yang bekerja.
- b. Dapat menganalisis daya dukung lateral kelompok tiang bor pada kondisi sebelum dan sesudah penambahan tiang bor terhadap beban yang bekerja.
- c. Dapat menganalisis penurunan pada tiang bor tunggal dan kelompok pada kondisi sebelum dan sesudah penambahan tiang bor terhadap beban yang bekerja.
- d. Dapat menganalisis kenaikan biaya yang terjadi akibat penambahan tiang bor tersebut.



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

1.4 PEMBATASAN MASALAH

Dalam kajian ini, kami membatasi permasalahan yang akan dijadikan objek adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian hanya berfokus pada fondasi tiang bor di P14 Jembatan Kedondong yang merupakan bagian dari pembangunan Jalan Tol Cisumdawu Seksi 5B.
- b. Data tanah yang digunakan adalah data N-SPT BL.17 yang didapat dari PT Girder Indonesia.
- c. Tidak membahas metode pekerjaan.
- d. Pembebanan struktur atas menggunakan perangkat lunak SAP 2000.
- e. Tidak menghitung penulangan.
- f. Penambahan biaya ditinjau terhadap total biaya fondasi rencana per meter kubik.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Beberapa manfaat yang diharapkan dapat diberikan dari penulisan penelitian ini adalah:

- a. Bagi dunia industri, dapat menjadi bahan untuk mengevaluasi daya dukung fondasi tiang bor pada pilar jembatan.
- b. Bagi lingkungan akademis, dapat menjadi referensi bahan pembelajaran analisa daya dukung fondasi tiang bor dan dapat berkontribusi dalam pengembangan akademik bidang geoteknik.
- c. Bagi penulis, dapat menjadi wadah untuk mengimplementasikan ilmu yang sudah dipelajari penulis.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan yang akan digunakan dalam penyusunan skripsi ini terdiri dari lima bab, diantaranya sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN, menjelaskan tentang latar belakang penelitian, masalah penelitian, tujuan, pembatasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan yang digunakan.



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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, menguraikan teori-teori yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian. Tinjauan pustaka diperoleh dari buku teks, jurnal, peraturan-peraturan dan sumber lain yang mendukung penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN, menjelaskan metodologi yang digunakan dalam penelitian yang berisi objek atau lokasi penelitian, waktu penelitian, tahapan penyusunan, bagan alir, serta luaran yang dihasilkan dan menjadi tujuan penelitian ini.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN, menampilkan hasil dari pengumpulan data sekunder yang didapat dari pihak kontraktor Jalan Tol Cisumdawu Seksi 5B, dalam hal ini PT Girder Indonesia, yang akan digunakan untuk menganalisis daya dukung aksial kelompok tiang bor sebelum dan sesudah penambahan tiang bor terhadap beban kerja dan melakukan perbandingan, baik dari segi hasil perhitungan maupun biaya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN, berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis yang menjawab permasalahan, dilanjutkan dengan saran yang diperlukan untuk penelitian terkait selanjutnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari data dan pembahasan pada bab sebelumnya adalah sebagai berikut:

1. Dengan adanya penambahan jumlah tiang bor, daya dukung aksial kelompok tiang pada P14 Jembatan Kedondong meningkat sebesar 439,867 ton. Yang mana kedua daya dukung tersebut, baik sebelum maupun sesudah penambahan jumlah tiang, dapat menahan beban yang bekerja di atasnya.
2. Dengan adanya penambahan jumlah tiang bor, daya dukung lateral kelompok tiang pada P14 Jembatan Kedondong meningkat sebesar 257,029 ton. Yang mana kedua daya dukung tersebut, baik sebelum maupun sesudah penambahan jumlah tiang, dapat menahan beban yang bekerja di atasnya.
3. Pada P14 Jembatan Kedondong, penurunan tiang tunggal yang terjadi sebesar 0,0142 cm, penurunan tiang kelompok yang terjadi sebelum penambahan jumlah tiang sebesar 0,00569 cm, dan penurunan tiang kelompok yang terjadi setelah penambahan jumlah tiang sebesar 0,00312 cm.
4. Dengan adanya penambahan jumlah tiang pada P14 Jembatan Kedondong, terjadi penambahan biaya sebesar Rp 45.458.343,04.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Untuk data tanah yang diperlukan dalam rencana tentunya akan lebih baik dan lebih akurat lagi, apabila pelaksanaan uji tanah dilaksanakan di lokasi yang sama atau di tinjauan terdekat.
2. Untuk melakukan perencanaan terhadap objek serupa, diharapkan untuk lebih melengkapi data penunjang perhitungan, sehingga dapat membandingkan perhitungan daya dukung fondasi tiang bor dengan beberapa metode yang berbeda.



DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah Fitri, A. (2017). *Perencanaan Ulang Struktur Bawah Abutment Dengan Pondasi Bored Pile (Redesign Bottom Structure Abutment With Bored Pile Foundation)*.
- Ansori. (2015). Institut Teknologi Nasional. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 3(April), 49–58.
- ASTM D1586. (1999). Standard Test Method for Penetration Test and Split-Barrel Sampling of Soils. *ASTM International*, D1586-99(1999), 1–5.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2016). *Perencanaan Jembatan Terhadap Beban Gempa SNI 2833*. 1–70.
- Bowles, J. E. (1997). *Analisis dan Desain Pondasi*. 478. https://www.academia.edu/42646480/Analisis_dan_Desain_Pondasi_Jilid_1_Joseph_E_Bowles
- Das, B. M. (1995). *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik)*. Penerbit Erlangga, 1–300.
- GIS BPJT. (2023). *GIS BPJT*. <https://sigi.pu.go.id/portalpupr/apps/dashboards/ad691982b770462d8e236f8ca7e450f4>
- Govar, N. (n.d.). *Klasifikasi tanah*. [http://eprints.binadarma.ac.id/6495/1/PER04_Klasifikasi tanah%282020-2021%29Ganjil_UNIVARSITAS BINA DARMA.pdf](http://eprints.binadarma.ac.id/6495/1/PER04_Klasifikasi_tanah%282020-2021%29Ganjil_UNIVARSITAS_BINA_DARMA.pdf)
- Hanafiah, Jaya, Z., & Reza, M. (2020). *Rekayasa Fondasi untuk Program Vokasi* (T. Erang (ed.)). Penerbit ANDI.
- Hardiyatmo, H. C. (1992). *Mekanika Tanah 1* (M. P. Widodo (ed.)). PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hardiyatmo, H. C. (2014). *Analisis dan Perancangan Fondasi I* (Siti (ed.); Edisi Keti). Gajah Mada University Press.
- Hardiyatmo, H. C. (2015). *Analisis dan Perancangan Fondasi II*. UGM Press.
- Hartopo, H., & Apriyanto, T. (2022). Analisis Penambahan Bore Pile Pada Pier Jembatan Akibat Tidak Tercapainya Kapasitas Daya Dukung Tiang Hasil Pda Test Studi Kasus Jembatan Sanjoyo Ruas Tol Semarang – Solo. *Teknika*, 17(2), 143. <https://doi.org/10.26623/teknika.v17i2.5424>

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

- Indonesia, S. N., & Nasional, B. S. (2008). *Cara uji penetrasi lapangan dengan*.
- Indonesia, U. I. (n.d.). *Sistem klasifikasi digunakan untuk mengelompokkan tanah-tanah sesuai dengan periiaku umum dari tanah pada kondisi fisis tertentu. Tanah-tanah yang dikelompokkan dalam urutan berdasar satu kondisi-kondisi fisis tertentu bisa saja*.
- Indonesia, U. I. (1949). *Bab iii landasan teori 3.1. 8–25*.
- Januar, G. R. (2021). *ANALISIS DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN PONDASI TIANG BOR PADA STRUKTUR KEPALA JEMBATAN PROYEK TOL BENGKULU – TABA PENANJUNG*. Politeknik Negeri Jakarta.
- Kementrian PUPR, & Departemen Pekerjaan Umum. (2021). *Manual Petunjuk Teknis Pengujian Tanah. Kementrian PUPR Departemen Pekerjaan Umum, 54*.
- Kepala, G., Khusus, D., & Jakarta, I. (1991). *Peraturan Daerah Daerah Khusus Ibukota Jakarta Tentang Bangunan Dalam Wilayah Daerah Khusus Ibukota Jakarta*.
- Meiwa, S. (2020). *Pengantar Geologi Rekayasa Penyelidikan Tanah di Lapangan*.
- Nasional, S. (2016). *Standar pembebanan untuk jembatan*.
- Oemar, F., Utama, T. R., Wijaksono, P., Studi, P., Sipil, T., Jayabaya, U., & Pile, B. (2021). *Analisa daya dukung pondasi tiang bore pile pada pembangunan proyek fly over martadinata kota tangerang*. 20(1), 121–133.
- Rem, I., Memanjang, G., Studi, P., & Teknik, S. (n.d.). *Struktur bawah*. 3–6.
- SNI 2833. (2016). SNI (Standar Nasional Indonesia) No. 2833 Tahun 2008, Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Jembatan. *Badan Standarisasi Nasional Indonesia*.
- Soetojo, M. (2009). *Teknik Pondasi pada Lapisan Batuan*. ITS Press.
- Susanto, A., Renaningsih, & Candrarini, R. A. (2020). *Perencanaan Fondasi Tiang Bor Abutment Jembatan Kali Kendeng*. 13(1), 1–6.
- TeamSEOproject. (2022). *Bagaimana Uji Standard Penetration Test Dilakukan?* <https://tigenco.com/bagaimana-uji-standard-penetration-test-dilakukan/>
- Tomlinson, M. . (1994). *Pile Design and Construction Practice*.
- Ully Nurul Fadilah, H. T. (2018). *Analisa Daya Dukung Pondasi Bored Pile Berdasarkan Data N-Spt Menurut Rumus Reese&Wright Dan Penurunan*. *IKRA-ITH Teknologi*, 2(3), 7–13.
- Wahyuddin, M., Siregar, A. M., & ... (2019). *Analisis dan Perencanaan Pondasi Tiang Bored Pile pada Jembatan Jalur Ganda Kereta Api Bekri Kabupaten Lampung*



© 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

Tengah. *Jurnal Rekayasa Sipil* ..., 7(3), 495–504.

<http://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jrsdd/article/view/1220>

Wesley, L. D. (1973). *Mekanika tanah*. Badan Penerbit Pekerjaan Umum.

Yudha, A. N. (n.d.). *PERHITUNGAN HARGA PONDASI BORE PILE DAN STRAUSS PILE*.

