

No.09/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/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)



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

Disusun Oleh:

Dinah Faidah

NIM 1801411013

Pembimbing:

Putera Agung Maha Agung, S.T.,M.T.,Ph.D.

NIP 196606021990031002

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK PERANCANGAN JALAN DAN
JEMBATAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2022



© 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

No.09/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/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)**



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

Disusun Oleh:

Dinah Faidah
NIM 1801411013

Pembimbing:

Putera Agung Maha Agung, S.T.,M.T.,Ph.D.
NIP 196606021990031002

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK PERANCANGAN JALAN
DAN JEMBATAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2022**



© 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



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:

**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)** yang disusun oleh **Dinah Faidah
(1801411013)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Skripsi



Pembimbing

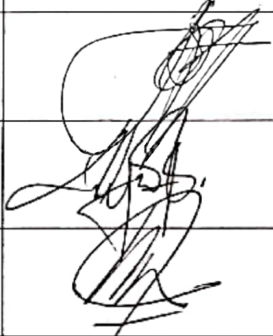
Putera Agung Maha Agung, S.T., M.T., Ph.D.

NIP. 196606021990031002

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

**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 Abutmen 1
Overpass 23) yang disusun oleh Dinah Faidah (1801411013) telah dipertahankan
dalam Sidang Skripsi di depan Tim Penguji pada hari Rabu tanggal 13 Juli 2022**

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Sutikno, S.T., M.T. NIP. 196201031985031004	
Anggota	A'isyah Salimah, S.T., M.T. NIP. 199002072015042006	
Anggota	Yuwono, Drs., S.T., M.Eng. NIP. 195902011986031006	

**Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta**



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



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan baik dan tepat pada waktunya. Skripsi dengan judul “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)” berisi tentang Analisis perencanaan pondasi dengan menggunakan pondasi tiang bor. Penyusunan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan moril maupun materil dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, atas nikmat, rahmat dan hidayah-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini.
2. Orangtua dan seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan dan motivasi serta doa kepada penulis untuk selalu mengusahakan yang terbaik.
3. Bapak Putera Agung Maha Agung, S.T., M.T., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang selalu bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan pengarahan, bimbingan dan saran dalam menyelesaikan Skripsi ini.
4. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
5. Teman-teman kelas prodi Perancangan Jalan dan Jembatan angkatan 2018, yang selalu memberikan dukungan dan motivasi serta doa agar selalu mengusahakan dan menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.
6. Semua pihak yang telah membantu penyusunan Skripsi ini.

Namun demikian penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam Skripsi ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Skripsi ini. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat serta dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Depok, 27 Juni 2022

Dinah Faidah

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



ABSTRAK

Pondasi tiang berfungsi untuk memikul dan menahan beban di atasnya yaitu beban struktur atas. Setiap pondasi harus mampu mendukung beban sampai batas keamanan yang telah ditentukan, termasuk mendukung beban maksimum yang mungkin terjadi pada Proyek Pembangunan Tol Serang – Panimbang. Lokasi yang ditinjau yaitu kepala jembatan *overpass* 23. Tujuan penulisan skripsi ini adalah mengetahui daya dukung aksial dan lateral serta penurunan pondasi. Berdasarkan hasil analisis daya dukung tiang bor pada kepala jembatan *overpass* 23 jalan tol Serang - Panimbang yang direncanakan dengan konfigurasi 5 tiang diameter 80 cm jarak 2,5D kedalaman 1700 cm didapatkan daya dukung Aksial sebesar 54,42 Ton untuk tiang bor tunggal dan 235,69 Ton untuk tiang bor grup berdasarkan metode Skempton. Sedangkan untuk daya dukung Lateral didapatkan sebesar 82,25 Ton kondisi jepit tiang bor tunggal dan 356,17 Ton untuk tiang bor grup menggunakan metode Broms. Pergeseran lateral akibat beban statis sebesar 3,8 mm dan 6 mm akibat beban dinamis. Penurunan tiang bor tunggal yang terjadi sebesar 6,93 mm dan 3,69 mm untuk tiang bor grup. Berdasarkan perhitungan stabilitas konfigurasi dikatakan Stabil untuk menahan beban yang bekerja.

Kata kunci : Pondasi Tiang Bor, Daya Dukung, Penurunan

Hak Cipta :

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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan. Peneitian.....	2
1.5 Manfaat. Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pondasi.....	4
2.2 Jenis – Jenis Pondasi.....	5
2.2.1 Pondasi Dangkal.....	5
2.2.2 Pondasi Dalam (<i>Deep Foundation</i>).....	6
2.3 Pondasi Tiang.....	7
2.3.1 Pondasi Tiang Bor.....	8
2.4 Penyelidikan Tanah.....	10
2.4.1 Standard Penetration Test (SPT).....	11
2.5 Analisis Tiang Bor Tunggal.....	13
2.5.1 Daya Dukung Aksial Tiang Bor.....	13
2.5.2 Daya Dukung Lateral Tiang Bor.....	16
2.5.3 Penurunan Elastis Tiang Bor.....	20
2.6 Analisis Tiang Bor Grup.....	24
2.6.1 Jumlah Tiang Bor Pondasi.....	24

Hak Cipta :

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



2.6.2	Efisiensi Tiang Bor Grup	25
2.6.3	Beban Maksimum Pada Grup Tiang Bor	26
2.6.4	Penurunan Elastis Tiang Bor Grup	27
2.6.5	Penurunan Konsolidasi Primer Tiang Bor Grup	27
2.6.6	Penurunan Konsolidasi Sekunder Tiang Bor Grup	31
2.6.7	Penulangan Tiang Bor	31

BAB III METODE PENELITIAN 33

3.1	Lokasi Penelitian	33
3.2	Tahapan Penelitian	34
3.3	Diagram Alir	35

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN..... 37

4.1	Gambaran Umum Proyek	37
4.2	Data Umum <i>Overpass 23</i>	38
4.3	Rekapitulasi Beban Kerja di Kepala Jembatan	39
4.4	Data Tanah (SPT).....	41
4.5	Parameter Data Tanah	42
4.6	Analisis Data Tanah	46
4.7	Analisis Tiang Bor Tunggal.....	47
4.7.1	Daya Dukung Aksial Tiang Bor Tunggal	47
4.7.2	Daya Dukung Lateral Tiang Bor Tunggal	48
4.7.3	Penurunan Tiang Bor Tunggal	52
4.8	Analisis Tiang Bor Grup	56
4.8.1	Perhitungan Jumlah Tiang Sementara	56
4.8.2	Daya Dukung Aksial Tiang Bor Grup	56
4.8.3	Analisis Stabilitas Daya Dukung Aksial Tekan Statis	58
4.8.4	Analisis Stabilitas Daya Dukung Aksial Tekan Dinamis	60
4.8.5	Daya Dukung Lateral Tiang Bor Grup	62
4.8.6	Analisis Stabilitas Daya Dukung Lateral Statis	62
4.8.7	Analisis Stabilitas Daya Dukung Lateral Dinamis	64
4.8.8	Penurunan Elastis Tiang Bor Grup	66
4.8.9	Penurunan Konsolidasi Primer Tiang Bor Grup	66
4.8.10	Penurunan Konsolidasi Sekunder Tiang Bor Grup	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

4.8.11	Penurunan Total Tiang Bor Grup	70
4.8.12	Penulangan Tiang Bor	70

BAB V PENUTUP	82	
5.1	Kesimpulan	82
5.2	Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	84	
LAMPIRAN	86	





DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Efisiensi Pemukul (Ef).....	12
Tabel 2.2 Faktor Koreksi SPT Akibat Pengaruh Lubang Bor, Tabung Sampler, Batang Bor.....	13
Tabel 2.3 Nilai Kd untuk Tiang Pada Tanah Granuler	16
Tabel 2.4 Nilai untuk Parameter n_h (Lapisan Pasir).....	17
Tabel 2.5 Kriteria Tiang Pendek dan Panjang (Lapisan Pasir)	17
Tabel 2.6 Parameter K Berdasarkan Nilai Kuat Tekan Bebas (Q_u) Lapisan Lempung	18
Tabel 2.7 Deskripsi Tanah Lempung Berdasarkan Kuat Tekannya.....	18
Tabel 2.8 Sudut Geser dalam (ϕ) untuk Tanah Pasiran	19
Tabel 2.9 Berat Volume Jenis Tanah.....	20
Tabel 2.10 Beberapa Nilai Modulus Elastisitas Tanah Lempung (E_s).....	22
Tabel 2.11 Beberapa Nilai Modulus Elastisitas Tanah Pasir (E_s).....	22
Tabel 2.12 Perkiraan Angka Poisson Ratio (μ_s)	23
Tabel 2.13 Nilai-nilai C_p	23
Tabel 2.14 Korelasi antara Nilai N-SPT dengan Berat Isi Tanah	28
Tabel 2.15 Angka Pori, Kadar Air,dan Berat Volume Kering untuk Beberapa Tipe Tanah dengan Berbagai Keadaan	30
Tabel 2.16 Modulus of Subgrade Reaction (k_{sv}) Beberapa Jenis Tanah	32
Tabel 4.1 Rekapitulasi Kombinasi Beban Kerja di Kepala Jembatan	39
Tabel 4.2 Analisis Beban Ultimit Kombinasi Kuat Batas 1.....	40
Tabel 4.3 Analisis Beban Ultimit Kombinasi Ekstrem 1	40
Tabel 4.4 Data Tanah SPT titik BH-62.....	41
Tabel 4.5 Efisiensi Pemukul (Ef).....	42
Tabel 4.6 Faktor Koreksi SPT Akibat Pengaruh Lubang Bor, Tabung Sampler, Batang Bor.....	42
Tabel 4.7 Parameter K Berdasarkan Nilai Kuat Tekan Bebas (Q_u) Lapisan Lempung	43
Tabel 4.8 Deskripsi Tanah Lempung Berdasarkan Kuat Tekannya	43
Tabel 4.9 Beberapa Nilai Modulus Elastisitas Tanah Lempung (E_s).....	43
Tabel 4.10 Perkiraan Angka Poisson Ratio (μ_s)	44
Tabel 4.11 Korelasi antara Nilai N-SPT dengan Berat Isi Tanah	44
Tabel 4.12 Angka Pori, Kadar Air,dan Berat Volume Kering untuk Beberapa Tipe Tanah dengan Berbagai Keadaan	45
Tabel 4.13 Modulus of Subgrade Reaction (k_{sv}) Beberapa Jenis Tanah	45
Tabel 4.14 Analisis Data Tanah SPT	46
Tabel 4.15 Rekapitulasi Perhitungan Q_s	48
Tabel 4.16 Rekapitulasi Daya Dukung Aksial Tiang Bor Tunggal Kedalaman 10, 15, 17 m.....	48
Tabel 4.17 Rekapitulasi Daya Dukung Lateral Kedalaman 10, 15, 17 m.....	52
Tabel 4.18 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Penurunan Tiang Bor Tunggal Kedalaman 10, 15, 17 m	55
Tabel 4.19 Rekapitulasi Daya Dukung Aksial Tiang Bor Grup Susunan 5 Tiang D80 cm Kedalaman 10,15,17 m.....	58

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4.20 Rekapitulasi Daya Dukung Lateral Tiang Bor Grup Susunan 5 Tiang D80 cm Kedalaman 10,15,17 m.....	62
Tabel 4.21 Beban yang Bekerja Pada Lapisan Tanah.....	67
Tabel 4.22 Modulus Of Subgrade Reaction Arah Vertikal (Kv) dan Modulus Of Subgrade Reaction Arah Horizontal (Kh).....	72
Tabel 4.23 Modulus Of Subgrade Reaction Arah Vertikal (Kv) dan Modulus Of Subgrade Reaction Arah Horizontal (Kh) (Lanjutan).....	73
Tabel 4.24 Hasil Output SAP 2000 Versi 14	77
Tabel 4.25 Luas Tulangan Rencana.....	77



Hak Cipta :

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



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Macam – Macam Pondasi	7
Gambar 2.2	Jenis – Jenis Pondasi Tiang Bor	9
Gambar 2.3	Skema Urutan Pengujian Uji Penetrasi Standar	11
Gambar 2.4	Faktor Daya Dukung Tahanan Ujung N_c dan N_q	14
Gambar 2.5	Hubungan antara kohesi (c) dan N-SPT untuk tanah kohesif	15
Gambar 2.6	Solusi Broms untuk menentukan tahanan lateral ultimit untuk tiang pendek (short pile) pada : lapisan pasir (a) dan lempung (b)	18
Gambar 2.7	Solusi Broms untuk menentukan tahanan lateral ultimit untuk tiang panjang (long pile) pada: lapisan pasir (a) dan lempung (b)	19
Gambar 2.8	Solusi Broms untuk menentukan defleksi untuk kepala tiang tunggal pada lapisan pasir (a) dan lempung (b)	20
Gambar 2.9	Variasi Tipe dari Tahanan Gesek Sepanjang Tiang	21
Gambar 2.10	Efisiensi Grup Tiang Tanah Kohesif	25
Gambar 2.11	Beban yang Bekerja Pada Pile Cap	26
Gambar 3.1	Foto Udara Overpass 23 Sta. 31+342	33
Gambar 3.2	Layout Jalan Akses Overpass 23 Sta. 31+342	33
Gambar 3.3	Diagram Alir Penelitian Skripsi	35
Gambar 3.4	Diagram Alir Penelitian Skripsi (Lanjutan)	36
Gambar 4.1	Rencana dan Tabel Trase Tol Serang-Panimbang	37
Gambar 4.2	Pembagian Zona Tol Serang-Panimbang	38
Gambar 4.3	Layout Overpass 23 Sta. 31+342	39
Gambar 4.4	Grafik Solusi Broms untuk Menentukan Tahanan (Daya Dukung) Lateral Ultimit Pada Lempung	50
Gambar 4.5	Solusi Broms untuk Menentukan Defleksi untuk Kepala Tiang Tunggal Pada Lempung	51
Gambar 4.6	Penurunan Konsolidasi Tiang Bor Grup	66
Gambar 4.7	Permodelan Tiang Bor	70
Gambar 4.8	Permodelan Pondasi Tiang Bor dan Pilecap SAP 2000 Versi 14	73
Gambar 4.9	Permodelan Springs Pada Tiap Kedalaman Pondasi (per 0,5 m)	74
Gambar 4.10	Permodelan Springs (Kh)	74
Gambar 4.11	Permodelan Springs (Kv)	75
Gambar 4.12	Input Pembebanan	75
Gambar 4.13	Input Pembebanan (Lanjutan)	76
Gambar 4.14	Bidang Gaya Normal, Momen Lentur Arah-X Dan Momen Lentur Arah -Y Pada Pondasi Tiang Bor (satuan : KN.m)	76
Gambar 4.15	Detail Penulangan Tiang Bor	81

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

Proyek Paket 1 Pembangunan Konstruksi Jalan Utama Jalan Tol Serang – Panimbang Seksi 2 Sta. 26+950 – 50+677 letaknya di Provinsi Banten. Jalan tol ini adalah salah satu Proyek Strategis Nasional (PSN) dimana jalan tol tersebut mempunyai tujuan untuk mempermudah akses ke Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Tanjung Lesung dan Taman Nasional Ujung Kulon.

Pada pembangunan jalan tol ini terdapat struktur pelengkap yaitu *overpass*. *Overpass (flyover)* merupakan bangunan infrastruktur di bidang transportasi yang dibangun tidak sebidang dengan tanah, melayang melintasi *main road* bertujuan untuk menghubungkan jalan lokal agar aktivitas masyarakat sekitar tidak terganggu dengan adanya jalan Tol Serang – Panimbang. *Overpass* tentunya harus dirancang dengan baik terutama pada bagian pondasi. Banyak kegagalan suatu konstruksi disebabkan karena kegagalan pondasi.

Perencanaan pondasi dilakukan dengan mempertimbangkan hal teknis yaitu berdasarkan daya dukung tanah di lokasi pelaksanaan, kemampuan pelaksana, kondisi di lokasi pelaksanaan, alat dan bahan yang tersedia, serta biaya dan waktu pelaksanaan. Pada pembangunan *overpass* Tol Serang – Panimbang dipilih menggunakan pondasi tiang bor berdasarkan daya dukung tanah di lokasi pelaksanaan dari data tanah lapangan pengujian SPT.

Daya dukung tanah merupakan bagian yang penting dari suatu pondasi, dimana fungsi pondasi itu adalah untuk menopang dan menyalurkan beban, baik itu berat sendiri struktur maupun beban bangunan di atasnya ke tanah keras. Di lokasi pelaksanaan *overpass* 23 jalan Tol Serang – Panimbang pada kedalaman 12,5 m dari permukaan tanah sudah didapati tanah keras. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka pada penelitian ini akan dibahas tentang Perancangan Daya Dukung dan Penurunan Pondasi Tiang Bor Pada Struktur Kepala Jembatan Proyek Tol Serang – Panimbang.



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

1.2 Rumusan Masalah

Didasari dengan latar belakang yang ada, maka didapati rumusan masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Berapa daya dukung aksial dan lateral pada tiang bor tunggal dan grup?
2. Bagaimana stabilitas terhadap beban aksial (penurunan) dan lateral (pergeseran) terhadap beban yang bekerja pada tiang bor tunggal dan grup?

1.3 Pembatasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya permasalahan dan agar penelitian ini lebih terarah, maka diperlukan batasan masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian berada di *overpass* 23 Sta. 31+342 Paket 1 Pembangunan Konstruksi Jalan Utama Jalan Tol Serang - Panimbang.
2. Pondasi yang ditinjau adalah pada kepala jembatan 1.
3. Data SPT merupakan data tanah yang digunakan, didapat dari konsultan perencana pekerjaan Jalan Tol Serang – Panimbang.
4. Tidak menganalisis metode pelaksanaan dan rencana anggaran biaya.

Standar yang digunakan dalam penyelidikan tanah dan desain pondasi, yaitu:

1. Cara Uji Penetrasi Lapangan dengan *Standard Penetration Test* (SNI 4153:2008)
2. Persyaratan Perancangan Geoteknik (SNI 8460:2017)
3. Persyaratan Beton Struktural (SNI 2847:2019)

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Menghitung daya dukung aksial dan lateral pada tiang bor tunggal dan grup.
2. Menghitung stabilitas terhadap beban aksial (penurunan) dan lateral (pergeseran) terhadap beban yang bekerja pada tiang bor tunggal dan grup.

1.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan dalam penulisan Skripisi ini dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Menambah ilmu pengetahuan seputar analisis pondasi tiang bor dan permasalahannya.
2. Sebagai bahan referensi bagi pembaca tentang perhitungan daya dukung pondasi tiang bor.



1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan Skripsi ini Sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian ini dibahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dari penelitian, manfaat dari penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian tinjauan pustaka menjelaskan tentang dasar-dasar teori yang digunakan sebagai acuan pada penulisan skripsi ini dilengkapi dengan sumber bacaan.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bagian metode penelitian dibahas mengenai metode yang digunakan dalam pengumpulan data dan menganalisis data untuk mengatasi permasalahan yang dibahas.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini berisikan data untuk melakukan perhitungan pondasi tiang bor pada proyek jalan tol Serang – Panimbang. Serta pembahasan dari permasalahan yang dibahas dalam penelitian.

BAB V PENUTUP

Pada bagian penutup berisikan mengenai hasil akhir tujuan penelitian dan membahas saran serta masukan mengenai hasil yang telah 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 mengumumkan 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 dan analisis pada kepala jembatan 1 *overpass* 23 dengan konfigurasi 5 tiang bor diameter 80 cm dan kedalaman 1700 cm jarak antar tiang bor 2,5D didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Hasil analisis daya dukung Aksial tiang bor menggunakan metode Skempton sebesar 54,42 Ton untuk tiang bor tunggal dan 235,69 Ton untuk tiang bor grup. Dan berdasarkan perhitungan stabilitas aksial terhadap beban statis dan dinamis didapatkan $P_{total} < Q_u(g)$, maka pondasi dinyatakan stabil. Dan Hasil analisis daya dukung Lateral tiang bor menggunakan metode Broms sebesar 82,25 Ton untuk tiang tunggal dan 356,17 Ton untuk tiang bor grup. Dan berdasarkan perhitungan stabilitas lateral terhadap beban statis dan dinamis didapatkan $H_{total} < Q_u(g)$, maka pondasi dinyatakan stabil.
2. Penurunan tiang bor tunggal sebesar 6,93 mm dan penurunan tiang bor grup sebesar 3,69 mm. Berdasarkan hasil perhitungan penurunan tiang bor tunggal dan grup $<$ penurunan ijin (25 mm). Dan Pergeseran lateral akibat beban statis sebesar 3,8 mm dan 6 mm akibat beban dinamis. Berdasarkan hasil perhitungan pergeseran tiang bor terhadap beban statis dan beban dinamis $<$ pergeseran ijin (12 mm).

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dari hasil perhitungan dan analisis yang telah direncanakan pada kepala jembatan 1 *overpass* 23 dengan konfigurasi 5 tiang bor diameter 80 cm dan kedalaman 1700 cm didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Perhitungan penulangan tiang bor dengan menggunakan SAP 2000 Versi 14 didapatkan kebutuhan tulangan longitudinal sebanyak 12 buah dengan diameter 25 mm (14D25). Dan tulangan sengkang berdiameter 13 mm dan jarak 130 mm (D13-130mm).
2. Hasil penyelidikan tanah sebaiknya lebih lengkap. Agar dalam perencanaan tidak perlu melakukan korelasi terhadap parameter-parameter tanah yang belum tersedia.

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

3. Diharapkan untuk kedepannya, penulis yang akan melakukan perencanaan terhadap obyek serupa untuk melengkapi data penunjang perhitungan yang lebih lengkap dan diharapkan dapat membandingkan perhitungan daya dukung pondasi dengan beberapa metode.





DAFTAR PUSTAKA

- Nakazawa, Kazuto. 2005. *Mekanika Tanah dan Desain Pondasi*. Jakarta:Indonesia. PT. Pradnya Paramita.
- Hardiyatmo, H. C. 2011. *Analisis dan Perancangan Fondasi Edisi II*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Bowles, Joseph E. 1992. *Analisis Dan Desain Pondasi Jilid 1*. Jakarta:Indonesia Penerbit Erlangga.
- Das, B. M. 2011. *Principles of Foundation Engineering (Seventh Edition)*. Stamford: Cengage Learning.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2019. *SNI 2847:2019 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan*. Standar Nasional Indonesia (SNI), 8, 720.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2017. *SNI 8460:2017 Persyaratan Perancangan Geoteknik*. Standar Nasional Indonesia (SNI) 8460, 2017.
- Holtz, R. D., & Kovacs, W. D. (1981). An introduction to geotechnical engineering Prentice-Hall, Inc. In Eaglewoods, Cliff, New Jersey, USA. Khire, MV, Benson, CH, and Bosscher, PJ (1997). Water balance modeling of earthen final covers. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, ASCE* (Vol. 123, Issue 8, pp. 744–754).
- Fadilah, U. N., & Tunafiah, H. (2018). *Analisa daya dukung pondasi bored pile berdasarkan datan-spt menurut rumus reese dan wright dan penurunan*. IKRA-ITH Teknologi, 2(3), 7–13.
- Intan, R. P., & Sentosa, G. S. 2020. *Analisis Kasus Penurunan Pondasi Jaringan Transmisi 150Kv Kalimantan Timur*. JMTS:Jurnal Mitra Teknik Sipil, 3(3), 709.
- Isnaniati. 2013. *Pengaruh Penggunaan Tiang Bor dan Tiang Pancang Terhadap Besarnya Penurunan Konsolidasi Pada Tanah Lempung*. Prosiding: Seminar Nasional III Teknik Sipil 2013 Universitas Muhammadiyah Surakarta, 3(1), 331–338.

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

- Livia, L., & Suhendra, A. 2018. *Studi Kapasitas Tiang Bor Berdasarkan Metode Pile Driving Analyzer (Pda) Dan Load Cell*. JMTS:Jurnal Mitra Teknik Sipil, 1(1), 82.
- Munawaroh, M. 2020. *Analisis Daya Dukung Lateral Kelompok Tiang Pondasi Bored Pile Pada Proyek Pembangunan Fly Over Martadinata Bogor*. Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik, 1–12
- Munir, M., & Yakin, Y. A. 2018. *Evaluasi Deformasi dan Stabilitas Struktur Tiang Pelat (Pile Slab) di Atas Tanah Gambut (Studi Kasus: Ruas Jalan Tol Pematang Panggang - Kayu Agung, Provinsi Sumatera Selatan) (Hal. 105-116)*. RekaRacana:Jurnal Teknil Sipil, 4(3), 105.
- Nursar, A. S., Iswan, & Setyanto. 2015. *Komparasi Nilai Daya Dukung Tanah Lempung Ditinjau dari Hasil Uji Skala Penetrasi Konus Dinamis , Uji CBR Laboratorium dan Uji Kuat Tekan Bebas*. Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain, 1(1), 193–204.
- Prasetio, A., & Prihatiningsih, A. 2020. *Analisis Penggunaan Prefabricated Vertical Drains (Pvd) Pada Tanah Lempung Lunak Yang Terdapat Lapisan Lensa*. JMTS:Jurnal Mitra Teknik Sipil, 3(1), 119.
- Setiyo, D., Suhendra, S., & Nuklirullah, M. 2019. *Analisa Daya Dukung Tanah untuk Pondasi Tiang Pancang pada Rencana Pembangunan Komplek Pendidikan Islam Al Azhar 57*. Jambi:Jurnal Civronlit Unbari, 4(2), 80.
- Tunafiah, U. N. F. & H. 2018. *Analisa Daya Dukung Pondasi Bored Pile Berdasarkan*. IKRA-ITH Teknologi, 2(3), 7–13.
- Villela, Lucia Maria Aversa. 2013. *Penyelidikan Tanah Dan Daya Dukung Tanah*. Journal of Chemical Information and Modeling, 53(9), 1689–1699.
- Warman, R. S. 2019. *Kumpulan Korelasi Parameter Geoteknik Dan Pondasi*. 1–94.
- Wijaya, A., & Kawanda, A. 2019. *Analisa Penurunan Raft-Piled Foundationarea Bogie Warehouse Proyek Jakarta Lrt Section Depot*. Indonesian Journal of Construction Engineering and Sustainable Development (Cesd), 1(2), 76.