



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

No.10/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2022

## ANALISIS DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN PONDASI TIANG BOR PADA STRUKTUR ABUTMEN JEMBATAN BERDASARKAN HASIL UJI SPT



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

Disusun Oleh:

Muchsin Farid Habibie

NIM 1801411027

Pembimbing:

Yelvi, S.T., M.T.

NIP 197207231997022002

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

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.10/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2022

**ANALISIS DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN PONDASI  
TIANG BOR PADA STRUKTUR ABUTMEN JEMBATAN  
BERDASARKAN HASIL UJI SPT**



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

**Disusun Oleh:**

**Muchsin Farid Habibie**  
**NIM 1801411027**

**Pembimbing:**

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

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**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 mengumunkan 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 ABUTMEN JEMBATAN BERDASARKAN PENGUJIAN SPT** yang disusun oleh **Muchsin Farid Habibie (1801411027)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Skripsi



**Pembimbing**

**Yelvi, S.T., M.T.**


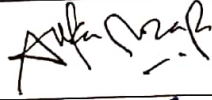
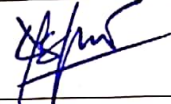
**NIP. 197207231997022002**



## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

**ANALISIS DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN PONDASI TIANG BOR  
PADA STRUKTUR ABUTMEN JEMBATAN BERDASARKAN HASIL UJI  
SPT yang disusun oleh Muchsin Farid Habibie (1801411027) telah dipertahankan  
dalam Sidang Skripsi di depan Tim Penguji pada hari Kamis tanggal 14 Juli 2022**

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Sony Pramusandi, S.T., M.Eng NIP. 197509151998021001	
Anggota	Andikanoza Pradiptiya, S.T., M.Eng NIP. 198212312012121003	
Anggota	Istiatun, S.T., M.T. NIP. 19660518199012001	

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Jakarta



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



## ABSTRAK

Proyek Pembangunan Jalan Tol Serang – Panimbang merupakan salah satu Proyek Strategis Nasional (PSN) dengan panjang total 83,677 km. Salah satu bagian pekerjaan pada ruas tol adalah *main bridge 18*, dimana struktur bawah *main bridge 18* ini menggunakan pondasi tiang bor. Pondasi tiang bor adalah pondasi tiang yang pemasangannya dilakukan dengan mengebor tanah terlebih dahulu, kemudian diisi tulangan yang telah dirangkai dan dicor beton. Pondasi dirancang untuk menahan gaya vertikal dan horizontal, serta memiliki penurunan yang kurang dari penurunan yang diizinkan. Tujuan skripsi ini untuk menghitung daya dukung pondasi tiang bor menggunakan 2 metode yaitu metode Meyerhof dan metode Reese and Wright. Hasil perhitungan daya dukung didapati daya dukung lebih besar pada metode Meyerhof. Untuk daya dukung aksial adalah 538,05 ton untuk metode Meyerhof dan 246,20 untuk metode Reese and Wright. Sedangkan untuk daya dukung lateral menggunakan metode Broms sebesar 282,87 untuk tiang bor tunggal dan 6126,05 untuk tiang bor grup. Selanjutnya untuk penurunan sebesar 9,20 mm untuk tiang bor tunggal dan 25,34 mm untuk tiang bor grup berdasarkan metode Meyerhof dan pada metode Reese and Wright didapatkan hasil sebesar 9,50 mm untuk tiang bor tunggal dan 25,70 mm untuk tiang bor grup.

**Kata kunci :** Pondasi, Tiang Bor, Daya Dukung, Penurunan

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



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi dengan baik dan tepat pada waktunya. Skripsi dengan judul “Analisis Daya Dukung Dan Penurunan Pondasi Tiang Bor Pada Struktur Abutmen Jembatan Berdasarkan Pengujian Hasil Uji SPT” 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. Ibu Yelvi., ST., MT, 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, 26 Juni 2022

Muchsin Farid Habibie

**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 ISI

HALAMAN SAMBUTAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Pembatasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Studi Terdahulu.....	4
2.2 Pondasi.....	4
2.3 Jenis – Jenis Pondasi.....	6
2.3.1 Pondasi Dangkal .....	6
2.3.2 Pondasi Dalam ( <i>Deep Foundation</i> ).....	7
2.4 Pondasi Tiang.....	8
2.4.1 Pondasi Tiang Bor.....	9
2.5 Pengujian Tanah.....	11
2.5.1 Efisiensi Energi Pemukul.....	12
2.6 Tegangan Efektif Dalam Tanah .....	17
2.7 Likuifaksi .....	18
2.7.1 Parameter yang Mempengaruhi Potensi Likuifaksi Pada Tanah .....	19
2.7.2 Analisis Potensi Likuifaksi .....	21
2.8 Analisis Tiang Bor Tunggal.....	23
2.8.1 Daya Dukung Aksial Pondasi Tiang Bor Metode Meyerhof.....	23
2.8.2 Daya Dukung Aksial Pondasi Tiang Bor Metode Reese and Wright ..	25
2.8.3 Daya Dukung Lateral Tiang Bor.....	27

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

2.8.4	Penurunan Elastis Tiang Bor Tunggal .....	31
2.9	Analisis Tiang Bor Grup .....	35
2.9.1	Jumlah Tiang Bor Pondasi .....	35
2.9.2	Efisiensi Grup Tiang Bor .....	36
2.9.3	Beban Maksimum Pada Grup Tiang Bor .....	37
2.9.4	Penurunan Elastis Tiang Bor Grup .....	38
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>39</b>
3.1	Lokasi Penelitian .....	39
3.2	Pendahuluan .....	39
3.3	Pengumpulan Data .....	40
3.4	Pengolahan Data .....	40
3.5	Tahapan Perhitungan .....	40
3.6	Diagram Alir .....	41
<b>BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>43</b>
4.1	Gambaran Umum Proyek .....	43
4.2	Data Tanah .....	43
4.3	Rekapitulasi Beban Kerja di Kepala Jembatan .....	46
4.4	Analisis Data Tanah .....	46
4.4.1	Koreksi N-Lapangan dengan Alat Uji SPT .....	46
4.4.2	Tegangan Efektif Dalam Tanah .....	48
4.5	Analisis Potensi Likuifaksi .....	49
4.6	Analisis Tiang Bor Tunggal Metode Meyerhof .....	52
4.6.1	Daya Dukung Aksial Tiang Bor Tunggal .....	52
4.6.2	Daya Dukung Lateral Tiang Bor Tunggal .....	54
4.6.3	Penurunan Tiang Bor Tunggal .....	58
4.7	Analisis Tiang Bor Grup Metode Meyerhof .....	61
4.7.1	Perhitungan Jumlah Tiang Sementara .....	61
4.7.2	Daya Dukung Aksial Grup .....	62
4.7.3	Analisis Stabilitas Daya Dukung Aksial Tekan Statis .....	64
4.7.4	Analisis Stabilitas Daya Dukung Aksial Tekan Dinamis .....	65
4.7.5	Daya Dukung Lateral Grup .....	67
4.7.6	Analisis Stabilitas Daya Dukung Lateral Statis .....	67
4.7.7	Analisis Stabilitas Daya Dukung Lateral Dinamis .....	69
4.7.8	Penurunan Elastis Tiang Grup .....	71





**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	Analisis Tiang Bor Tunggal Metode Reese and Wright .....	72
4.8.1	Daya Dukung Aksial Tiang Bor Tunggal .....	72
4.8.2	Daya Dukung Lateral Tiang Bor Tunggal .....	74
4.8.3	Penurunan Tiang Bor Tunggal .....	78
4.9	Analisis Tiang Bor Grup Reese and Wright .....	81
4.9.1	Perhitungan Jumlah Tiang Sementara.....	81
4.9.2	Daya Dukung Aksial Grup.....	82
4.9.3	Analisis Stabilitas Daya Dukung Aksial Tekan Statis .....	84
4.9.4	Analisis Stabilitas Daya Dukung Aksial Tekan Dinamis .....	85
4.9.5	Daya Dukung Lateral Grup.....	87
4.9.6	Analisis Stabilitas Daya Dukung Lateral Statis .....	88
4.9.7	Analisis Stabilitas Daya Dukung Lateral Dinamis.....	89
4.9.8	Penurunan Elastis Tiang Grup .....	91
4.10	Perbandingan Hasil Daya Dukung Menggunakan Metode Reese and Wright dan Metode Meyerhof Berdasarkan Jurnal Terdahulu dan Hasil Analisis .....	92
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>93</b>
5.1	Kesimpulan .....	93
5.2	Saran.....	93
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>94</b>

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Efisiensi Pemukul (Ef) .....	17
Tabel 2.2 Faktor Koreksi SPT akibat Pengaruh Lubang Bor, Tabung Sampler, Batang Bor .....	17
Tabel 2.3 Faktor Amplifikasi untuk PGA dan Periodee 0,2 detik .....	20
Tabel 2.4 Nilai untuk Parameter $\eta h$ (Lapisan Pasir) .....	27
Tabel 2.5 Kriteria Tiang Pendek dan Panjang (Lapisan Pasir) .....	28
Tabel 2.6 Parameter K Berdasarkan Nilai Kuat Tekan Bebas ( $Q_u$ ) Lapisan Lempung .....	28
Tabel 2.7 Deskripsi Tanah Lempung Berdasarkan Kuat Tekannya .....	28
Tabel 2.8 Berat Volume Jenis Tanah .....	30
Tabel 2.9 Berat Volume Jenis Tanah .....	30
Tabel 2.10 Sudut Geser dalam ( $\phi$ ) untuk Tanah Pasiran .....	31
Tabel 2.11 Beberapa Nilai $s$ Tanah Lempung ( $E_s$ ) .....	33
Tabel 2.12 Beberapa Nilai Modulus Elastisitas Tanah Lapisan Pasir ( $E_s$ ) .....	33
Tabel 2.13 Perkiraan Angka Poisson Ratio ( $\mu_s$ ) .....	34
Tabel 2.14 Nilai-nilai $C_p$ .....	34
Tabel 4.1 Data uji SPT BH-78 .....	44
Tabel 4.2 Data uji SPT BH-79 .....	45
Tabel 4.3 Analisis Data Tanah SPT BH-78 .....	47
Tabel 4.4 Analisis Data Tanah SPT BH-79 .....	47
Tabel 4.5 Hasil perhitungan tegangan efektif dalam tanah SPT BH-78 .....	48
Tabel 4.6 Hasil perhitungan tegangan efektif dalam tanah SPT BH-79 .....	49
Tabel 4.7 Rekapitulasi Analisis Potensi Likuifaksi pada SPT BH-78 .....	51
Tabel 4.8 Rekapitulasi Analisis Potensi Likuifaksi pada SPT BH-79 .....	52
Tabel 4.9 Rekapitulasi Perhitungan QS .....	53
Tabel 4.10 Rekapitulasi Daya Dukung Aksial Tiang Bor Tunggal Metode Meyerhof .....	54
Tabel 4.11 Penentuan Kriteria Tiang .....	54
Tabel 4.12 Rekapitulasi Daya Dukung Lateral .....	58
Tabel 4.13 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Penurunan Elastis Tiang Bor Tunggal ..	61
Tabel 4.14 Rekapitulasi Daya Dukung Aksial Tiang Bor Grup Susunan 30 Tiang Diameter 100 cm .....	63
Tabel 4.15 Rekapitulasi Daya Dukung Lateral Tiang Bor Grup Susunan 30 Tiang Diameter 100 cm .....	67
Tabel 4.16 Rekapitulasi Daya Dukung Aksial Tiang Bor Tunggal Metode Reese and Wright .....	74
Tabel 4.17 Penentuan Kriteria Tiang .....	74
Tabel 4.18 Rekapitulasi Daya Dukung Lateral .....	78
Tabel 4.19 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Penurunan Elastis Tiang Bor Tunggal ..	81
Tabel 4.20 Rekapitulasi Daya Dukung Aksial Tiang Bor Grup Susunan 30 Tiang Diameter 100 cm .....	83
Tabel 4.21 Rekapitulasi Daya Dukung Aksial Tiang Bor Grup Susunan 30 Tiang Diameter 100 cm (Lanjutan) .....	84

### 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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4.22 Rekapitulasi Daya Dukung Lateral Tiang Bor Grup Susunan 30 Tiang  
Diameter 100 cm .....87  
Tabel 4.23 Perbandingan Daya Dukung Tunggal Berdasarkan Jurnal Terdahulu.....92



Hak Cipta :

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





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Macam – Macam Pondasi .....	8
Gambar 2.2	Jenis – Jenis Pondasi Tiang Bor .....	10
Gambar 2.3	Skema Urutan Pengujian Uji Penetrasi Standar .....	13
Gambar 2.4	Alat Pengambilan Contoh Tabung Belah .....	14
Gambar 2.5	Penetrasi dengan SPT .....	15
Gambar 2.6	Peta PGA Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Rata-rata Geometrik (MCE <sub>G</sub> ) Wilayah Indonesia .....	19
Gambar 2.7	Faktor Daya Dukung Tahanan Ujung N <sub>c</sub> dan N <sub>q</sub> .....	24
Gambar 2.8	Hubungan antara kohesi (c) dan nilai N-SPT untuk tanah kohesif .....	24
Gambar 2.9	Solusi Broms untuk menentukan tahanan lateral ultimit untuk tiang pendek (short pile) pada : lapisan pasir (a) dan lempung (b) .....	29
Gambar 2.10	Solusi Broms untuk menentukan tahanan lateral ultimit untuk tiang panjang (long pile) pada: lapisan pasir (a) dan lempung (b) .....	29
Gambar 2.11	Solusi Broms untuk menentukan defleksi untuk kepala tiang tunggal pada lapisan pasir (a) dan lempung (b) .....	31
Gambar 2.12	Variasi Tipe dari Tahanan Gesek Sepanjang Tiang .....	32
Gambar 2.13	Efisiensi grup tiang tanah kohesif .....	37
Gambar 2.14	Beban yang Bekerja Pada Pile Cap .....	37
Gambar 3.1	Peta Lokasi Pelaksanaan Main Bridge 18 .....	39
Gambar 3.2	Diagram Alir Penelitian Skripsi .....	41
Gambar 3.3	Diagram Alir Penelitian Skripsi (Lanjutan) .....	42
Gambar 4.1	IV1 Posisi Titik SPT terhadap kepala jembatan yang di jadikan data untuk perhitungan .....	43
Gambar 4.2	Peta PGA Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Rata-rata Geometrik (MCE <sub>G</sub> ) Wilayah Indonesia .....	49
Gambar 4.3	Grafik untuk menentukan daya dukung ultimit pada lapisan pasir menggunakan solusi Broms .....	56
Gambar 4.4	Solusi Broms untuk Menentukan Defleksi untuk Kepala Tiang Tunggal Pada Lempung .....	57
Gambar 4.5	Grafik untuk menentukan daya dukung ultimit pada lapisan pasir menggunakan solusi Broms .....	76
Gambar 4.6	Solusi Broms untuk Menentukan Defleksi untuk Kepala Tiang Tunggal Pada Lempung .....	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 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur di Indonesia mengalami kemajuan yang cukup pesat. Hal ini menjadikan pemerintah harus menyediakan fasilitas umum yang semakin baik guna mendukung kemajuan tersebut, salah satunya dengan merencanakan Paket 1 Pembangunan Konstruksi Jalan Utama (*Main Road*) Jalan Tol Serang Panimbang. Pembangunan jalan tol ini mempunyai maksud dan tujuan untuk meningkatkan daya tarik masyarakat Indonesia terhadap beberapa objek wisata yang terletak di daerah Banten. Pada pembangunan Jalan Tol ini terdapat bangunan utama yaitu jembatan yang merupakan elemen penting sebagai struktur yang menghubungkan dua daratan yang dipisahkan oleh sungai.

Jembatan tentunya harus dirancang baik terutama pada bagian pondasinya. Banyak dari kegagalan bangunan disebabkan oleh kegagalan pondasi baik pada saat perencanaan atau pelaksanaannya. Sebelum melaksanakan suatu bangunan konstruksi yang pertama kali dilakukan adalah pekerjaan pondasi, dimana pondasi di sini sebagai elemen struktur dalam suatu bangunan.

Pemilihan pondasi dilakukan dengan pertimbangan teknis atau strategis yaitu berdasarkan, daya dukung tanah, kemampuan pelaksana, kondisi kerja, biaya, alat yang tersedia, bahan yang tersedia, dan batas waktu pelaksanaan. Pada pelaksanaan pembangunan jembatan pada Tol Serang – Panimbang dipilih menggunakan pondasi tiang bor. Pondasi tiang bor dipilih didasari oleh daya dukung tanah yang berada di lokasi *main bridge 18*.

Daya dukung tanah merupakan pendukung utama suatu pondasi sebagai bangunan yang menahan dan meneruskan beban yang terdiri dari berat sendiri bangunan dan beban berkerja pada bangunan ke tanah keras. Pada *main bridge 18* Tol Serang – Panimbang tanah keras sudah terletak di kedalaman 4 m dari permukaan tanah hal itu tidak memungkinkan pondasi menggunakan pondasi tiang pancang. Berdasarkan latar belakang di atas maka penelitian ini akan membahas tentang Analisis Daya Dukung Dan Penurunan Pondasi Tiang Bor Pada Struktur Abutmen Jembatan Berdasarkan Pengujian SPT.





**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

Berdasarkan latar belakang di atas didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa daya dukung aksial pondasi tiang bor dan bagaimana stabilitas terhadap beban yang bekerja?
2. Berapa daya dukung pondasi terhadap beban lateral dan stabilitas terhadap beban lateral yang bekerja?
3. Berapa penurunan yang terjadi pada tiang bor?

## 1.3 Pembatasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya permasalahan yang akan dibahas dalam analisis ini, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian berada di *Main Bridge* 18 STA 38+744,672 Paket 1 Pembangunan Konstruksi Jalan Utama (Main Road) Jalan Tol Serang Panimbang.
2. Data tanah yang digunakan adalah data SPT BH-78 dan BH-79 yang didapat dari konsultan perencana pekerjaan Jalan Tol Serang – Panimbang.
3. Metode yang digunakan dalam merencanakan daya dukung aksial yaitu metode Meyerhof dan metode Reese and Wright
4. Metode yang digunakan dalam merencanakan daya dukung lateral yaitu metode Broms
5. Metode yang digunakan dalam analisis penurunan yaitu Das dan Vesic
6. Menganalisis terjadinya potensi likuifaksi
7. Tidak membahas metode pelaksanaan.
8. Tidak menghitung rencana anggaran biaya.
9. Tidak menghitung penulangan.

Di dalam penyelidikan tanah dan desain pondasi digunakan beberapa standar yaitu:

1. Cara Uji Penetrasi Lapangan dengan SPT (SNI-4153:2008)
2. SNI 8460:2017 tentang Persyaratan Perancangan Geoteknik

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dari skripsi ini, yaitu:





**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. Menghitung daya dukung aksial tunggal dan grup serta stabilitas tiang terhadap beban aksial yang bekerja.
2. Menghitung daya dukung lateral tunggal dan grup serta stabilitas terhadap beban lateral yang bekerja.
3. Menghitung penurunan yang terjadi pada tiang bor.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penulisan Skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

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

### 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini disusun dalam bab-bab sehingga pembaca bisa memahami isi dari skripsi ini. Secara garis besar skripsi ini disusun sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, serta sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan dasar-dasar teori yang berhubungan dengan permasalahan yang diajukan dan dilengkapi dengan sumber yang dipakai.

#### **BAB III METODOLOGI**

Pada bab ini berisikan metode yang digunakan didalam mengumpulkan data dan menganalisis data untuk menyelesaikan permasalahan yang dikemukakan.

#### **BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisikan data – data untuk melakukan perhitungan pondasi tiang bor pada jembatan proyek jalan tol Serang – Panimbang. Dilanjutkan dengan analisis perhitungan pondasi tiang bor.

#### **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini berisikan mengenai hasil akhir tujuan penelitian dan membahas saran serta masukan mengenai hasil yang telah diperoleh.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis daya dukung dan penurunan tiang pancang pada abutmen *main bridge 18* yang dianalisis adalah dengan menggunakan konfigurasi 30 tiang dimensi 100 cm dengan jarak antar tiang 3D untuk metode Meyerhof dan Reese and wright.

1. Hasil analisis daya dukung aksial tiang bor menggunakan metode Meyerhof sebesar 538,05 ton untuk tiang bor tunggal dan 11604,28 ton untuk tiang bor grup selanjutnya untuk metode Reese and Wright sebesar 246,20 ton untuk tiang bor tunggal dan 5309,89 ton untuk tiang bor grup. Berdasarkan perhitungan stabilitas aksial terhadap beban statis dan dinamis didapatkan Qijin tunggal > P total, maka pondasi dinyatakan stabil.
2. Hasil analisis daya dukung lateral tiang bor menggunakan metode Broms sebesar 282,87 Ton untuk tiang tunggal selanjutnya untuk tiang bor grup adalah 6126,05 ton. Dan berdasarkan perhitungan stabilitas lateral terhadap beban statis dan dinamis didapatkan Qijin tunggal > H total, maka pondasi dinyatakan stabil.
3. Hasil penurunan tiang bor tunggal menggunakan metode Das sebesar 9,20 mm dan penurunan tiang bor grup sebesar 25,34 mm untuk daya dukung berdasarkan metode Meyerhof dan untuk metode Reese and Wright mendapatkan penurunan tunggal sebesar 9,50 mm dan penurunan tiang bor grup sebesar 25,70 mm. Berdasarkan hasil perhitungan penurunan tiang bor tunggal dan grup < penurunan ijin (40 mm).

### 5.2 Saran

1. Hasil penyelidikan tanah sebaiknya lebih lengkap. Agar dalam perencanaan tidak perlu melakukan korelasi terhadap parameter-parameter tanah yang belum tersedia.
2. Diharapkan untuk kedepannya, dalam melakukan perencanaan terhadap obyek serupa untuk melengkapi data penunjang perhitungan yang lebih lengkap.
3. Dalam analisis daya dukung sebaiknya digunakan metode Reese & Wright karena didapatkan nilai daya dukung yang kritis.





## 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.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2017. *SNI 4153:2008 Cara Uji Penetrasi Lapangan dengan SPT*. Standar Nasional Indonesia (SNI) 4153, 2008.
- 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 mengemukakan 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.
- Jusi, U., Maizir, H., & Gultom, J. . (2017). *Evaluasi Data Uji Lapangan dan Laboratorium Terhadap Daya Dukung Fondasi Tiang Bor*. 3, 193–203.
- Yuliawan, E. (2018). Analisis Daya Dukung Dan Penurunan Pondasi Tiang Berdasarkan Pengujian SPT Dan Cyclic Load Test. *Jurnal Konstruksia*, 9(2), 1–13.
- 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. <https://doi.org/10.21063/spi3.1017.193-203>
- 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. <https://doi.org/10.24912/jmts.v1i1.2245>
- Yuliawan, E. (2018). Analisis Daya Dukung Dan Penurunan Pondasi Tiang Berdasarkan Pengujian SPT Dan Cyclic Load Test. *Jurnal Konstruksia*, 9(2), 1–13.