

**SKRIPSI**

**ANALISIS TRANSFER BEBAN PONDASI TIANG BOR  
PADA *CLAY SHALE* MENGGUNAKAN UJI DINAMIK  
PADA JEMBATAN *CROSS* JAKARTA-CIKAMPEK  
(JAPEK) SELATAN**



**KRES ARJUNANINGRUM SAKTI  
NPM : 2017410060**

**PEMBIMBING:  
Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir.,MSCE.,Ph.D**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)  
BANDUNG  
AGUSTUS 2021**

**SKRIPSI**

**ANALISIS TRANSFER BEBAN PONDASI TIANG BOR  
PADA *CLAY SHALE* MENGGUNAKAN UJI DINAMIK  
PADA JEMBATAN *CROSS* JAKARTA-CIKAMPEK  
(JAPEK) SELATAN**



**KRES ARJUNANINGRUM SAKTI  
NPM : 2017410060**

**PEMBIMBING:**

**Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir.,MSCE.,Ph.D**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)  
BANDUNG  
AGUSTUS 2021**

## PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut:

Nama : Kres Arjunaningrum Sakti

NPM : 2017410060

Program Studi : Geoteknik

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi / tesis / disertasi<sup>\*)</sup> dengan judul:

**Analisis Transfer Beban Pondasi Tiang Bor Pada Clayshale Menggunakan Uji Dinamik Pada Jembatan Cross Jakarta-Cikampek (Japek) Selatan**

adalah benar-benar karya saya sendiri di bawah bimbingan dosen pembimbing. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat, dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Parahyangan.

Dinyatakan: di Bandung

Tanggal: 28 Juli 2021



---

Kres Arjunaningrum Sakti

<sup>\*)</sup> coret yang tidak perlu

# **ANALISIS TRANSFER BEBAN PONDASI TIANG BOR PADA CLAY SHALE MENGGUNAKAN UJI DINAMIK PADA JEMBATAN CROSS JAKARTA-CIKAMPEK (JAPEK) SELATAN**

**Kres Arjunaningrum Sakti**

**NPM: 2017410060**

**Pembimbing: Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)**

**BANDUNG  
AGUSTUS 2021**

## **ABSTRAK**

Pondasi tiang bor merupakan salah satu jenis pondasi yang banyak digunakan untuk pembangunan di Indonesia. Dalam penelitian ini dibahas mengenai daya dukung pondasi tiang bor pada tanah *clay shale*. Analisis akan membandingkan hasil Uji PDA dengan hasil analisis metode konvensional dan hasil dari program TZ. Diperlukan analisis menggunakan program TZ untuk mengetahui proses transfer beban yang terjadi pada tiang. Setelah dilakukan analisis menggunakan metode konvensional diketahui daya dukung ultimit sebesar 1297,76 ton. Pada perhitungan program TZ mendapatkan daya dukung ultimit sebesar 1250 ton. Dan dari hasil Uji PDA didapatkan daya dukung sebesar 989,3 ton. Selain perhitungan daya dukung, penelitian ini juga mencari nilai faktor adhesi dari metode konvensional dan dari Uji PDA. Didapatkan bahwa faktor adhesi hasil metode konvensional lebih besar dibandingkan dengan faktor adhesi yang di dapatkan dari hasil uji PDA.

Kata Kunci: Daya dukung, faktor adhesi, transfer beban, Uji PDA, program TZ.



# **ANALYSIS OF LOAD TRANSFER IN BORPILE FOUNDATION ON CLAY SHALE USING DYNAMIC TEST ON THE SOUTH JAKARTA-CIKAMPEK (JAPEK) CROSS BRIDGE**

**Kres Arjunaningrum Sakti**

**NPM: 2017410060**

**Advisor: Prof. Paulus Pramono Rahardjo,Ir., MSCE.,Ph.D**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING  
(Accredited by SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)  
BANDUNG  
AUGUST 2021**

## **ABSTRACT**

Borepile foundation is one of the most used type of foundation for construction in Indonesia. This research discusses the bearing capacity of borpile foundation on clay shale soil. The analysis will compare the results of the PDA test with the results of the conventional method of analysis and the results of the TZ program. Analysis using TZ program is needed to determine the process of load transfer that occurs on the pile. After analyzing using conventional methods, it is known that the ultimate bearing capacity is 1297.76 tons. In the calculation of the TZ program, the ultimate bearing capacity is 1250 tons. And from the PDA test results, ultimate bearing capacity of pile is 989.3 tons. In addition to the calculation of the pile bearing capacity, this study also looks for the value of the adhesion factor from the conventional method and from the PDA test. It was found that the adhesion factor from the conventional method was bigger than the adhesion factor obtained from the PDA test results.

Keywords: pile bearing capacity, adhesion factor, load transfer, PDA test, TZ program.

## PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa, karena atas segala rahmat dan penyertaannya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Transfer Beban Pondasi Tiang Bor Pada *Clay Shale* Menggunakan Uji Dinamik Pada Jembatan *Cross* Jakarta - Cikampek (Japek) Selatan”. Penulis menyadari bahwa skripsi ini merupakan suatu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan.

Penulis menyadari dan bersyukur atas kehadiran beberapa pihak yang telah memberikan dukungan, kerja sama, dan bantuan dalam menyelesaikan proses penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu maka perkenankanlah penulis untuk mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat, perlindungan dan karuniannya yang selalu hadir setiap saat untuk selalu memberikan kesehatan, kemudahan, dan kelancaran kepada penulis.
2. Bapak Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir.,MSCE.,Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan arahan dalam penulisan skripsi.
3. Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D., Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T., Ibu Siska Rustiani, Ir., M.T., Ibu Dr. Ir. Rinda Karlinasari, M.T., Bapak Aswin Lim, Ph.D., Bapak Stefanus Diaz, S.T., M.T., Bapak Ignatius Tommy Pratama, S.T., M.S, Bapak Ryan Alexander Lyman, S.T., M.T., Bapak Alflizal Arafianto, S.T., M.T, Bapak Martin Wijaya, Ph.D., Bapak Andra Andriana, S.T., yang telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga kepada penulis selama menempuh pendidikan di Universitas Katolik Parahyangan Bandung.
4. Seluruh dosen maupun asisten dosen yang telah memberikan ilmu dan waktunya untuk membimbing penulis selama penulis mengenyam pendidikan di Universitas Katolik Parahyangan.
5. Kepada seluruh staf kantor *Geotechnical Engineering Consultant* (GEC) yang telah meluangkan waktu dan membantu dalam mendapatkan data yang dibutuhkan dalam penulisan skripsi ini.



6. Deta Noveren, Averina Alifa, Delaneira, Charles Maxwillem, Evan Justine, Mikael Rafael dan Richo Brian selaku teman seperjuangan bimbingan skripsi Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D, yang telah menemani dan memberi semangat dalam penulisan skripsi ini.
7. Arvin Belva Farchan, Theofillus Agung, Althea Verrilincy, Nurrisyam Dwi Satriadi dan Audi Gracia yang telah memberikan motivasi serta dukungan dalam penulisan skripsi ini.
8. Abya Rafa, Anita Edenia Rahma, Maghveera Aslam, Farsya Fachira dan Nessa Sari yang telah menemani penulis dalam menyusun skripsi ini.
9. Seluruh teman Angkatan 2017 yang telah menemani penulis sejak awal perkuliahan hingga saat ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi terdapat ketidaksempurnaan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar kedepannya menjadi lebih baik.

Terima kasih.

Bandung, 10 Juli 2021



Kres Arjunaningrum Sakti

2017410060



# DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iii</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1-1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1-1
1.2 Inti Permasalahan .....	1-2
1.3 Maksud dan Tujuan .....	1-2
1.4 Lingkup Pembahasan .....	1-2
1.5 Metode Penelitian .....	1-3
1.6 Susunan Penulisan .....	1-3
1.7 Diagram Alir.....	1-4
<b>BAB 2 DASAR TEORI</b> .....	<b>2-1</b>
2.1 Tanah .....	2-1
2.1.1. Klasifikasi Tanah .....	2-1
2.1.2. <i>Clay Shale</i> .....	2-2
2.2 Parameter Tanah.....	2-2
2.2.1. Korelasi CPT Dengan Konsistensi Tanah.....	2-2
2.2.2. Korelasi $N_{SPT}$ Dengan Konsistensi Tanah.....	2-5

2.2.3.	Korelasi CPT Dengan Kohesi.....	2-5
2.2.4.	Korelasi $N_{SPT}$ Dengan Kohesi .....	2-5
2.2.5.	Korelasi Nilai Kohesi Dengan Faktor Adhesi Tanah kohesif .....	2-6
2.3	Pondasi Tiang .....	2-7
2.3.1.	Jenis Pondasi Tiang .....	2-8
2.3.2.	Pertimbangan pemilihan Jenis Pondasi Tiang .....	2-8
2.3.3.	Peralatan Tiang Bor .....	2-9
2.3.4.	Metode Konstruksi Pondasi Tiang Bor .....	2-12
2.3.5.	Mekanisme Pemikulan Beban Pada Pondasi Tiang .....	2-13
2.4	Metode Pengujian Pondasi Tiang .....	2-14
2.4.1.	<i>Static Load Test</i> Atau Uji Pembebanan Statik.....	2-14
2.4.2.	<i>Dynamic Load Test</i> Atau Uji Pembebanan Dinamik .....	2-16
2.5	Uji PDA (Pile Driving Analyzer) .....	2-18
2.5.1.	Alat Uji yang Digunakan.....	2-19
2.5.2.	Pelaksanaan Pengujian Di Lapangan.....	2-20
2.5.3.	Penentuan Jumlah dan Titik Uji .....	2-22
2.5.4.	Interpretasi Hasil Uji .....	2-23
2.5.5.	Metode Perhitungan Daya Dukung Dengan Uji PDA.....	2-24
2.5.6.	Sifat Daya Dukung Pada Hasil Uji.....	2-25
2.5.7.	Pengawasan Mutu.....	2-26
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>		<b>3-1</b>
3.1	Perhitungan Daya Dukung Tiang Bor Dengan Metode Konvensional.....	3-1
3.1.1.	Daya Dukung Ujung Pondasi Tiang Bor.....	3-1
3.1.2.	Daya Dukung Selimut Pondasi Tiang Bor .....	3-2

3.1.3.	Metode Kulhawy (1999) .....	3-3
3.2	Metode Transfer Beban .....	3-3
3.2.1	Kurva $\tau$ -z.....	3-4
3.2.2	Prosedur Analisis Transfer Beban Dengan Metode t-z.....	3-5
3.2.3	Program Komputer TZ.....	3-8
<b>BAB 4</b>	<b>ANALISIS.....</b>	<b>4-1</b>
4.1	Deskripsi Proyek .....	4-1
4.2	Tahapan Analisis .....	4-3
4.3	Penyelidikan Tanah .....	4-7
4.3.1	Hasil Penyelidikan Uji CPT/Sondir .....	4-7
4.3.2	Hasil Penyelidikan Uji Bor .....	4-9
4.3.3	Jenis Tanah Dari Hasil Uji CPT/Sondir dan Uji Bor .....	4-10
4.4	Parameter Tanah.....	4-11
4.4.1	Nilai Kohesi Tanah Dari Uji CPT/Sondir .....	4-11
4.4.2	Nilai Kohesi Tanah Dari Uji Bor .....	4-11
4.5	Analisis Daya Dukung Tiang Bor Dengan Metode Konvensional .....	4-12
4.6	Analisis Daya Dukung Tiang Bor Dengan Program TZ .....	4-16
4.7	Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Bor Hasil Dari Uji PDA .....	4-23
4.8	Perbandingan Hasil.....	4-27
4.8.1	Perbandingan Daya Dukung .....	4-27
4.8.2	Perbandingan Transfer Beban .....	4-30
4.8.2	Perbandingan Kurva Beban-Penurunan .....	4-31
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>5-1</b>
5.1	Kesimpulan.....	5-1

5.2	Saran .....	5-1
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>xviii</b>
<b>LAMPIRAN 1 .....</b>		<b>1</b>
<b>LAMPIRAN 2 .....</b>		<b>1</b>
<b>LAMPIRAN 3 .....</b>		<b>1</b>
<b>LAMPIRAN 4 .....</b>		<b>1</b>



## DAFTAR NOTASI

CPT	: <i>Cone Penetration Test</i>
SPT	: <i>Standard Penetration Test</i>
$Q_u$	: daya dukung ultimit tiang (ton)
$Q_p$	: daya dukung ultimit ujung tiang (ton)
$Q_s$	: daya dukung ultimit selimut tiang (ton)
$W_p$	: berat sendiri tiang (ton)
$q_p$	: tahanan ujung per satuan luas ( $\text{ton/m}^2$ )
$A_p$	: luas penampang tiang bor ( $\text{m}^2$ )
D	: diameter pondasi tiang bor (m)
$q_p$	: tahanan ujung per satuan luas ( $\text{ton/m}^2$ )
$c_u$	: kohesi tanah ( $\text{ton/m}^2$ )
$f_s$	: gesekan selimut tiang ( $\text{ton/m}^2$ )
$A_s$	: luas selimut tiang ( $\text{m}^2$ )
L	: panjang tiang (m)
p	: keliling penampang tiang (m)
$f_{si}$	: gesekan selimut tiang per satuan luas pada segmen ke-i ( $\text{ton/m}^2$ )
$l_i$	: panjang segmen tiang ke-i (m)
p	: keliling penampang tiang (m)
$f_s$	: gesekan selimut tiang ( $\text{ton/m}^2$ )
$\alpha$	: faktor adhesi
$c_u$	: kohesi tanah ( $\text{ton/m}^2$ )
$f_s$	: gesekan selimut tiang ( $\text{ton/m}^2$ )
$\alpha$	: faktor adhesi
N	: nilai $N_{SPT}$
$P_a$	: tekanan atmosfer (1 atm atau kurang lebih $1 \text{ kg/cm}^2$ )
$\Delta i$	: selisih perpindahan yang dialami nodal segmen, perpendekan segmen
$Q_{si}$	: tahanan selimut segmen tiang (ton)
E	: modulus segmen

- A : luas penampang ( $m^2$ )  
 $\tau$  : tahanan gesekan selimut per satuan luas ( $ton/m^2$ )  
As : luas penampang segmen ( $m^2$ )  
Yt : perpindahan ujung tiang  
Es : modulus Tanah  
v : poisson's ratio  
B : diameter pondasi (m)  
s : settlement tiang (mm)  
q : beban ujung tiang (ton)





## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1. 1</b> Diagram Alir.....	1-4
<b>Gambar 2. 1</b> Grafik Klasifikasi Tanah (Robertson et al, 1986).....	2-3
<b>Gambar 2. 2</b> Hubungan Nilai Kohesi Dan $N_{SPT}$ Pada Tanah Kohesif.....	2-6
<b>Gambar 2. 3</b> Korelasi Faktor Adhesi Dan Nilai Kohesi Kulhawy (1991).....	2-7
<b>Gambar 2. 4</b> <i>Flight Auger</i> .....	2-10
<b>Gambar 2. 5</b> <i>Bucket Auger</i> .....	2-10
<b>Gambar 2. 6</b> <i>Belling Buckets</i> .....	2-11
<b>Gambar 2. 7</b> <i>Core Barrels</i> .....	2-11
<b>Gambar 2. 8</b> Mekanisme Pengalihan Beban Pada Tanah Melalui Pondasi Tiang.....	2-13
<b>Gambar 2. 9</b> Ilustrasi Distribusi Pemikulan Beban Pada Pondasi Tiang.....	2-14
<b>Gambar 2. 10</b> Skema Pengujian <i>Kentledge</i> .....	2-15
<b>Gambar 2. 11</b> Contoh Alat Pembaca grafik PDA.....	2-18
<b>Gambar 2. 12</b> Pengaturan Umum Uji PDA Untuk Pondasi Dalam.....	2-19
<b>Gambar 2. 13</b> Diagram Skematik Peralatan Untuk Monitoring Dinamik Pada Pondasi Dalam.....	2-20
<b>Gambar 2. 14</b> Letak Sensor Strain Transduser Dan Accelerometer Transduser Pada Tiang Kayu dan Tiang Beton.....	2-21
<b>Gambar 3. 1</b> Faktor Adhesi Dari Kulhawy (1991).....	3-3
<b>Gambar 3. 2</b> Prinsip Metode Tranfer Beban Dengan Pembebanan Aksial Pada Tiang Tunggal (Bohn et al, 2017).....	3-5
<b>Gambar 3. 3</b> Kurva q-s.....	3-6
<b>Gambar 3. 4</b> Rasio Transfer Beban Dengan Kuat Geser Tanah Terhadap Pergerakan Tiang.....	3-7
<b>Gambar 4. 1</b> Lokasi Proyek <i>Crossing</i> Jembatan Tol.....	4-1
<b>Gambar 4. 2</b> Konfigurasi Pondasi Tiang Bor untuk Abutment dan Pier.....	4-2
<b>Gambar 4. 3</b> <i>Long Section</i> Jembatan <i>Crossing</i> Tol KM. 59+600 Japek II Selatan..	4-3
<b>Gambar 4. 4</b> Penggantian Lapisan Permukaan.....	4-4



<b>Gambar 4. 5</b> Penimbunan Tahap 1 .....	4-5
<b>Gambar 4. 6</b> Penimbunan Tahap 2.....	4-5
<b>Gambar 4. 7</b> Konstruksi Pondasi, Pier Jembatan, Timbunan, Girder Dan Jalan .....	4-6
<b>Gambar 4. 8</b> Lokasi Titik Penyelidikan Tanah .....	4-7
<b>Gambar 4. 9</b> Daya Dukung Selimut Tiang.....	4-15
<b>Gambar 4. 10</b> Gambar Tiang Dan Parameter Input .....	4-17
<b>Gambar 4. 11</b> Grafik $\tau$ -z Pada Setiap Segmen Tiang.....	4-19
<b>Gambar 4. 12</b> Output Kurva Transfer Beban Program TZ .....	4-21
<b>Gambar 4. 13</b> Kurva Beban-Penurunan Program TZ .....	4-22
<b>Gambar 4. 14</b> Metode Mazurkiewich Dalam Kurva Beban-Penurunan .....	4-22
<b>Gambar 4. 15</b> Hasil Uji PDA .....	4-23
<b>Gambar 4. 16</b> Grafik Daya Dukung Selimut Uji PDA .....	4-24
<b>Gambar 4. 17</b> Kurva Faktor Adhesi-Kohesi Tanah Uji PDA .....	4-25
<b>Gambar 4. 18</b> Kurva Transfer Beban Uji PDA.....	4-26
<b>Gambar 4. 19</b> Kurva Beban-Penurunan Uji PDA .....	4-27
<b>Gambar 4. 20</b> Perbandingan Daya Dukung Selimut .....	4-28
<b>Gambar 4. 21</b> Grafik Perbandingan Faktor Adhesi vs. Kohesi Tanah Dari Metode Konvensional Dan dari uji PDA .....	4-29
<b>Gambar 4. 22</b> Grafik Perbandingan Transfer Beban hasil dari Program TZ Dan Uji PDA.....	4-30
<b>Gambar 4. 23</b> Perbandingan Beban-Penurunan Uji PDA Dan Program TZ.....	4-31

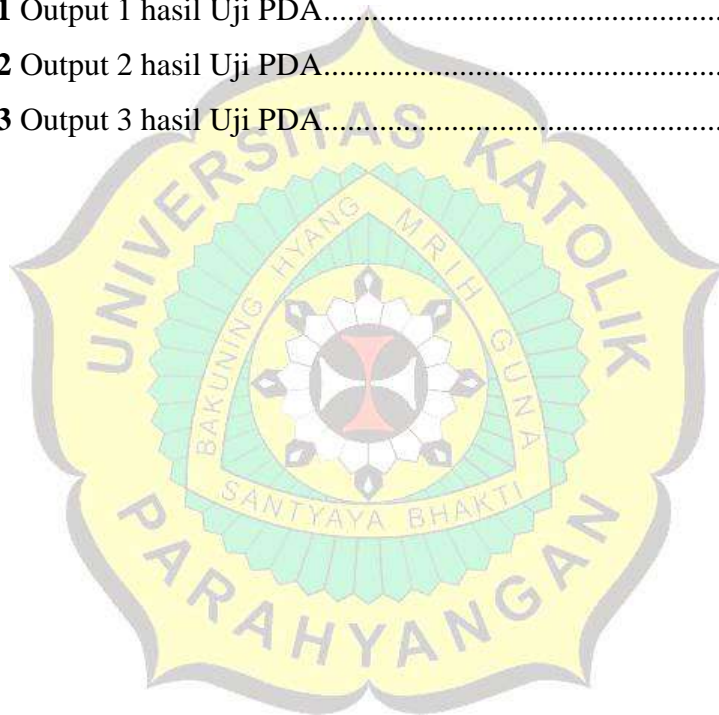
## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Klasifikasi Konsistensi Tanah Berdasarkan Uji CPT/Sondir.....	2-3
<b>Tabel 2. 2</b> Klasifikasi Jenis Tanah Berdasarkan Zona .....	2-4
<b>Tabel 2. 3</b> Estimasi Nilai Berat Isi Tanah Berdasarkan Hasil CPT/Sondir .....	2-4
<b>Tabel 2. 4</b> Klasifikasi Jenis Tanah Berdasarkan Hasil Uji Borlog .....	2-5
<b>Tabel 2. 5</b> Jumlah Titik Uji PDA .....	2-22
<b>Tabel 2. 6</b> Rekomendasi Nilai Damping Berdasarkan Jenis Tanah .....	2-24
<b>Tabel 4. 1</b> Deskripsi Tanah Dari Timbunan Tahap 1 .....	4-7
<b>Tabel 4. 2</b> Nilai qc Tiap Kedalaman Dari Timbunan Tahap 1 .....	4-8
<b>Tabel 4. 3</b> Deskripsi Jenis Tanah Dari Tanah Asli (Hasil Uji Bor).....	4-9
<b>Tabel 4. 4</b> Nilai NSPT Tiap Kedalaman Dari Tanah Asli (Hasil Uji Bor).....	4-9
<b>Tabel 4. 5</b> Konsistensi Tanah Di Sekeliling Tiang.....	4-10
<b>Tabel 4. 6</b> Nilai Kohesi Tanah dari Uji CPT/Sondir .....	4-11
<b>Tabel 4. 7</b> Nilai Kohesi Tanah dari Uji Bor .....	4-11
<b>Tabel 4. 8</b> Nilai Faktor Adhesi dari Grafik Kulhawy (1991) .....	4-12
<b>Tabel 4. 9</b> Daya Dukung Selimut Metode Konvensional Dari Data Hasil Uji CPT/Sondir .....	4-13
<b>Tabel 4. 10</b> Daya Dukung Selimut Metode Konvensional Dari Data Uji Bor .....	4-14
<b>Tabel 4. 11</b> Input parameter Program TZ.....	4-16
<b>Tabel 4. 12</b> Beban-Penurunan Hasil Program TZ .....	4-22
<b>Tabel 4. 13</b> Daya Dukung Pondasi Uji PDA .....	4-23
<b>Tabel 4. 14</b> Faktor Adhesi Uji PDA .....	4-25
<b>Tabel 4. 15</b> Perbandingan Daya Dukung Pondasi Tiang dari Metode Konvensional, Uji PDA dan Program TZ.....	4-27



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1. 1</b> Hasil data uji CPT/Sondir.....	L1-2
<b>Lampiran 2. 1</b> Hasil data Uji BorLog.....	L2-2
<b>Lampiran 2. 2</b> Grafik Hasil Uji Borlog .....	L2-3
<b>Lampiran 3. 1</b> Input Program TZ .....	L3-3
<b>Lampiran 3. 2</b> Output Program TZ.....	L3-5
<b>Lampiran 4. 1</b> Output 1 hasil Uji PDA.....	L4-2
<b>Lampiran 4. 2</b> Output 2 hasil Uji PDA.....	L4-3
<b>Lampiran 4. 3</b> Output 3 hasil Uji PDA.....	L4-4



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pesatnya pembangunan menyebabkan banyaknya proyek konstruksi yang ada di Pulau Jawa maupun luar Pulau Jawa. Seperti proyek pembangunan Jalan Tol Jakarta-Cikampek (Japek) Selatan yang rencananya akan beroperasi pada tahun 2022. Pada lokasi Ramp 7 (Km 75+800) Simpang Susun Sadang dari arah Jakarta menuju Bandung dan sebaliknya telah dipasang sebuah jembatan *cross*. Adanya pembangunan tak lepas dari pekerjaan konstruksi pondasi, dan salah satu jenis pondasi yang banyak digunakan untuk konstruksi pembangunan jembatan adalah pondasi tiang bor. Banyaknya penggunaan pondasi ini dikarenakan kedalaman dan diameter dari tiang bor yang mudah divariasikan, jenis pondasi ini pun dapat dipakai untuk menahan beban ringan maupun untuk struktur berat.

Pemilihan jenis dan pelaksanaan konstruksi pondasi akan berpengaruh pada kondisi geoteknik yang berada di area pembangunan. Jenis tanah pada area pembangunan Jembatan *Cross* Jakarta-Cikampek (Japek) Selatan ini memiliki jenis tanah *Clay Shale* yang bersifat ekspansif. *Clay Shale* merupakan butiran halus yang dihasilkan dari pelapukan batuan sedimentasi dengan lempung sebagai material penyusun utamanya. Dikarenakan *Clay Shale* merupakan material hasil transisi antara tanah dan batuan sehingga mudah mengalami penurunan durabilitas dan kuat gesernya. Hal tersebut dapat terjadi apabila *Clay Shale* terekspos oleh oksigen, hidrogen dan terkena air.

Coduto (1994) telah mengelompokan 3 metode untuk menghitung daya dukung pondasi tiang yaitu: uji beban skala penuh, metode statik dan metode dinamik atau *Pile Driving Analyzer* (PDA). Dari ketiga metode tersebut metode statik merupakan metode yang paling dapat dipercaya, namun dikarenakan metode ini memiliki banyak kelemahan seperti membutuhkan biaya yang sangat mahal, membutuhkan waktu yang lama, dan memiliki bahaya yang lebih besar bagi para pekerja. Maka metode PDA (*Pile*

*Driving Analyzer*) mulai banyak digunakan, dan apabila uji dinamik dilakukan dengan tepat maka akan memperoleh hasil yang tidak jauh berbeda dengan uji *Static Loading Test* (SLT).

## 1.2 Inti Permasalahan

Penulis tertarik untuk melakukan kajian mengenai perhitungan daya dukung pondasi tiang bor yang berada di proyek pembangunan Jembatan *Cross* Jakarta-Cikampek (Japek) Selatan. Pada umumnya nilai daya dukung pondasi pada tanah *Clay Shale* akan berbeda dibandingkan pada tanah biasanya. Tanah *Clay Shale* akan mengalami degradasi material dikarenakan material akan licin apabila terkena oleh air dan terekspos di udara. Hal tersebut mengakibatkan gesekan selimut pada pondasi tiang bor pada tanah *Clay Shale* akan menurun sehingga tidak memenuhi syarat batas.

## 1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perhitungan daya dukung pondasi tiang bor pada tanah *Clay Shale*.

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk:

1. Menentukan profil pelapisan tanah
2. Menentukan nilai daya dukung pondasi tiang bor dan faktor adhesi pada lokasi pembangunan.
3. Menggunakan hasil pengujian Uji PDA (*Pile Driving Analyzer*) yang telah dilakukan pada lokasi pembangunan.
4. Melakukan komparasi data antara hasil perhitungan daya dukung secara manual dan hasil *loading test* dinamik.

## 1.4 Lingkup Pembahasan

Pada skripsi ini akan membahas mengenai perhitungan daya dukung pondasi tiang bor yang dipakai pada proyek pembangunan. Pembahasan ini meliputi perhitungan daya dukung pondasi tiang bor dengan menggunakan metode transfer beban, menghitung faktor adhesi baik dari hasil perhitungan konvensional maupun dari hasil uji PDA (*Pile Driving Analyzer*) serta melakukan komparasi data antara hasil perhitungan daya dukung pondasi secara manual dengan hasil *loading test*.



## 1.5 Metode Penelitian

Untuk melengkapi tujuan penulisan skripsi ini maka akan digunakan beberapa metode. Metode tersebut adalah sebagai berikut:

1. Kajian literatur, yaitu dengan menggunakan teori dan gagasan yang didapat dari *textbook* dan beberapa jurnal dari internet.
2. Pengumpulan data dari hasil uji yang dilakukan pada area proyek konstruksi, yaitu dengan menerima data sekunder yang didapat dari pihak konsultan yang bertanggungjawab di lapangan berupa hasil data uji PDA (*Pile Driving Analyzer*) dan hasil penyelidikan tanah.
3. Analisis dan Interpretasi Data, yaitu dengan menghitung daya dukung aksial pondasi tiang dan memperoleh nilai faktor adhesi. Data hasil uji PDA juga akan diinterpretasikan sehingga diperoleh daya dukung selimut, daya dukung ujung tiang, dan nilai faktor adhesi pada tanah *Clay Shale*.
4. Metode komparasi data, data hasil loading test akan dibandingkan dengan hasil perhitungan manual yang dilakukan dengan menggunakan metode konvensional dan metode transfer beban.

## 1.6 Susunan Penulisan

Sistematika penulisan laporan kerja praktek ini disusun sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN  
Bab ini berisikan latar belakang, maksud dan tujuan, lingkup penelitian, metode penelitian serta penyusunan penulisan.
2. BAB II STUDI PUSTAKA  
Bab ini membahas mengenai dasar teori yang berhubungan dengan *Clay Shale*, pondasi tiang bor, serta pengujian PDA (*Pile Driving Analyzer*) yang dilakukan di lapangan.
3. BAB III METODE PENELITIAN  
Pada bab ini akan berisi metode yang digunakan untuk melakukan analisis dalam penulisan skripsi ini.



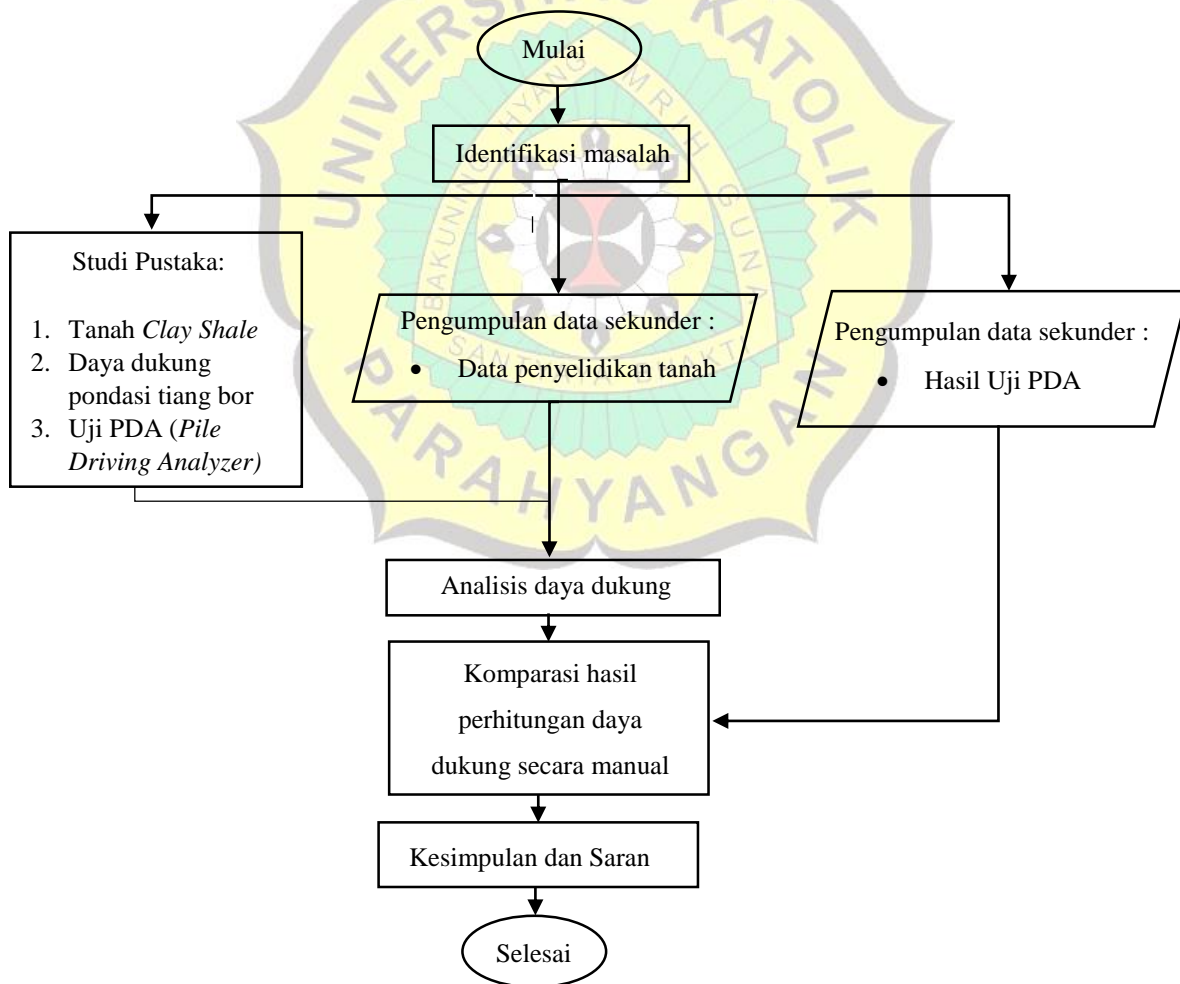
#### 4. BAB IV DATA DAN ANALISIS PERHITUNGAN

Bab ini akan berisi data sekunder yang telah dikumpulkan. Analisis akan dilakukan dengan menghitung daya dukung pondasi tiang bor secara manual dengan bantuan *Microsoft Excel* dan program *BORPILE* serta menginterpretasi hasil uji PDA, dan membandingkan hasil dari ketiga perhitungan tersebut.

#### 5. BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan dan saran yang dapat diberikan.

### 1.7 Diagram Alir



**Gambar 1.1** Diagram Alir