

**ANALISIS PERILAKU TIANG STUDI KASUS
ABUTMEN PADA JEMBATAN SUNGAI LEMBAK
TERHADAP URUTAN KONSTRUKSI ABUTMEN
MENGUNAKAN PROGRAM PLAXIS 3D**

TESIS



Oleh :

**Clinton Girsang
NPM : 2016831013**

Pembimbing 1 :

Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ph.D.

Pembimbing 2 :

Aswin Lim, Ph.D.

**PROGRAM MAGISTER ILMU TEKNIK SIPIL
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
SEPTEMBER 2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS PERILAKU TIANG STUDI KASUS ABUTMEN PADA JEMBATAN
SUNGAI LEMBAK TERHADAP URUTAN KONSTRUKSI MENGGUNAKAN
PROGRAM PLAXIS 3D**



Oleh :

**Clinton Girsang
NPM : 2016831013**

**Persetujuan Untuk Sidang Rancangan Penelitian Tesis pada Hari/Tanggal:
Jumat, 08 September 2020**

Pembimbing 1 :

Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ph.D.

Pembimbing 2 :

Aswin Lim, Ph.D.

**PROGRAM MAGISTER ILMU TEKNIK SIPIL
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
SEPTEMBER 2020**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Clinton Girsang

NPM : 2016831013

Program Studi : Magister Teknik Sipil Bidang Geoteknik

Program Pascasarjana Universitas Katolik Parahyangan

Dengan ini menyatakan bahwa Tesis dengan Judul : Analisis Perilaku Tiang Studi Kasus Sungai Lembak Terhadap Urutan Konstruksi Abutmen Menggunakan Program PLAXIS 3D adalah karya saya sendiri di bawah pembimbing dan ko-Pembimbing.

Jika dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam Tesis ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 08-09-2020



Nama : Clinton Girsang

NPM : 2016831013

**ANALISIS PERILAKU TIANG STUDI KASUS ABUTMEN PADA
JEMBATAN SUNGAI LEMBAK TERHADAP URUTAN KONSTRUKSI
MENGUNAKAN PROGRAM PLAXIS 3D**

**Clinton Girsang
NPM: 2016831013**

**Pembimbing 1: Prof. Paulus Pramono, Ph.D.
Pembimbing 2: Aswin Lim, Ph.D.**

**PROGRAM MAGISTER ILMU TEKNIK SIPIL
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
September 2020**

ABSTRAK

Makalah ini menyajikan investigasi perilaku tiang terhadap dua skenario konstruksi abutment menggunakan Plaxis 3D, program elemen hingga tiga dimensi. Dua skenario analisis yang digunakan, yaitu Metode A, di mana tahap konstruksi abutment dilakukan tanpa menggunakan preloading tanggul, dan Metode B, dimana tanggul preloading dibangun sebelum konstruksi abutment. Studi kasus berlokasi di jembatan Lembak. Hasil analisis dibandingkan dengan data yang diukur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa defleksi tiang pada Metode A dan Metode B masing-masing menghasilkan 4.2 dan 2.6 kali lebih besar dari data pengukuran. Oleh karena itu, ini menunjukkan bahwa Metode B direkomendasikan untuk konstruksi abutmen jembatan di masa mendatang.

Kata Kunci: Perilaku Tiang, Plaxis 3D, Abutment

Investigation of Pile Behavior Toward Abutment Construction using PLAXIS 3D: Case Study on Lembak Bridge

**Clinton Girsang
NPM: 2016831013**

**Advisor 1: Prof. Paulus Pramono, Ph.D.
Advisor 2: Aswin Lim, Ph.D.**

**Magister of Civil Engineering
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
BANDUNG
September 2020**

ABSTRACT

This article presents investigation of pile behavior towards two scenarios of abutment construction using Plaxis 3D, a three-dimensional finite element program. Two scenarios of analysis were used, that are Method A, in which the abutment construction phase is conducted without the usage of a preloading embankment, and Method B, where a preloading embankment is constructed prior to the abutment construction. The case study is located at Lembak bridge. The analysis results were compared with the measured data. Results showed that the pile deflection of Method A and Method B yielded four times point two and two point six times larger than the measure data, respectively. Hence, it indicates that Method B is recommended for future construction of bridge abutment.

Keywords: pile behavior, Plaxis 3D, Abutment

PRAKATA

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yesus, atas segala kasih karunia dan Berkatnya, sehingga tesis dengan judul “ANALISIS PERILAKU TIANG STUDI KASUS ABUTMEN PADA JEMBATAN SUNGAI LEMBAK TERHADAP URUTAN KONSTRUKSI MENGGUNAKAN PROGRAM PLAXIS 3D” ini dapat diselesaikan.

Pembuatan tesis bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan dan bertujuan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dengan bidang konsentrasi Geoteknik.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya atas bimbingan, saran, kritik serta dorongan semangat, sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik, kepada :

1. Tuhan Yesus, yang selalu memberikan rahmat-Nya sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Bapak Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ph.D, selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan banyak waktu, ilm, dan bimbingan selama penyusunan tesis ini.
3. Bapak Aswin Lim, Ph.d, selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan banyak ilmu, masukan dan bimbingan selama penyusunan tesis ini.
4. Bapak Dr. Edy Trianto dan Ibu Dr. Rinda Karlina, selaku dosen penguji yang telah memberikan waktu dan masukan saat seminar judul, seminar isi dan ujian siding.
5. Papa, mama, Christopher, Cantona, dan Cindy yang memberikan dukungan, semangat dan doa.
6. Reborn Fam, Ps. Rico Febrian, Hansen tanada, dan kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah mendukung untuk menyelesaikan tesis ini.
7. PT. Yureka Hasta Pratisthana (PT.YHP), terutama Bapak Yunan Halim dan Bu Dwi Nandya serta teman-teman kantor yang telah mendukung dan memberikan arahan kepada saya didalam pengerjaan tesis ini.

8. Buat Claudya Amelia Gunawan yang selalu mendukung saya didalam pengerjaan tesis ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna dikarenakan keterbatasan pengalaman, pengetahuan maupun pustaka yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis menyadari bahwa tesis ini perlu pengembangan lebih lanjut. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran membangun agar tesis ini dapat dibuat menjadi lebih sempurna di masa yang akan datang.

Semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, terutama untuk pengembangan ilmu Teknik Sipil bidang konsentrasi Geoteknik

Bandung, 08 September 2020

Clinton Girsang

2016831013

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A_p	: Luas penampang
$C_c/1+(e_0)$: Nilai kompresibilitas tanah
CPT	: <i>Cone penetration test</i>
CBR	: California bearing ratio
[D]	: Matrix koefisien beda hingga
D_{10}	: Ukuran butiran efektif (mm)
DCPT	: <i>Dynamic cone penetration test</i>
E_{sr}	: Modulus tanah sepanjang elemen
E_s	: <i>Young Modulus</i>
F_{max}	: <i>Base resistance</i>
[I]	: Matrix faktor dari tanah dan perpindahan
K	: Permeabilitas
LL	: Liquid limit
MAT	: Muka air tanah
OCR	: <i>Over-consolidated ratio</i>
PL	: Batas Plastis
PI	: Indeks plastisitas
{p }	: Vector perpindahan tiang
$\left(\frac{E_{sr}}{E_s}\right)$: Nilai vector dari
{pe}	: Vector perpindahan tanah external
S_u	: Shear strength
SPT	: <i>Standard penetration test</i>
UDS	: Undisturbed Sample
UCT	: Unconfined compression test
Φ	: Kuat geser tanah
vs	: Poisson ratio
TX-UU	: <i>Triaksial Uncosolidated Undrained</i>

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kondisi Awal Sungai Lembak.....	1-2
Gambar 1. 2 Denah Tampak Atas Sungai Lembak	1-2
Gambar 2. 1 Diesel Hammer (sumber : indonetwork.co.id)	2-6
Gambar 2. 2 (a) Active Pile, Broms 1965 (b) Passive Pile (Sumber : Ellis&Springman 2001)	2-7
Gambar 2. 3 Sumber dari Ground Movement (Sumber : Poulos, 2007).....	2-8
Gambar 2. 4 Model Kelompok Tiang yang Mengalami Pergerakan Lateral Tanah (Sumber : Chen et al, 1997)	2-10
Gambar 2. 5 Permodelan dan Perilaku Tiang Pada Tanah Masih Mengalami Pergerakan Lateral (Poulos,1973).....	2-11
Gambar 2. 6 Permodelan Tipikal (Sumber : Poulos, 2007).....	2-13
Gambar 2. 7 Respon Aksial Tiang (Sumber : Poulos, 2007)	2-13
Gambar 2. 8 Respon Lateral Tiang (Sumber : Poulos, 2007)	2-14
Gambar 2. 9 Efek dari Besarnya Ground Movement (Sumber : Chen dan Poulos, 1997)	2-15
Gambar 2. 10 Efek Distribusi Pergerakan Tanah dengan Kepala Tiang Bebas dan Kaki Tiang terjepit, E_s dan ρ_y yang Konstan (Sumber : Chen dan Poulos, 1997) .	2-16
Gambar 2. 11 Efek dari Diameter Tiang (Sumber : Chen dan Poulos, 1997)..	2-16
Gambar 2. 12 Potongan Sungai Konstruksi	2-17
Gambar 2. 13 Permodelan Plaxis 2D.....	2-17
Gambar 2. 14 Pergerakan Tiang	2-18
Gambar 2. 15 Model di PLAXIS 3D Foudation v2.1 (Kelesoglu 2009).....	2-19
Gambar 2. 16 Dimensi dari Model	2-19
Gambar 2. 17 Momen Maksimum vs Kedalaman (Kelesoglu & Cinicioglu, 2009)	2-20
Gambar 2. 18 Perpindahan Lateral Kepala Tiang vs Waktu (Kelesoglu & Cinicioglu, 2009)	2-21
Gambar 2. 19 Detail Probe Inklinometer dan Alat Inklinometer (http://www.interfels.de)	2-22
Gambar 2. 20 Penggunaan Inkilonemeter	2-22

Gambar 2. 21 Arah Pengukuran Inklinometer (Sumber : Digitilt inclinometer Probe Manual,11/2011)	2-22
Gambar 2. 22 Potongan Ekstensometer	2-23
Gambar 2. 23 Settlement Plate (Sumber : www.geokon.com)	2-24
Gambar 2. 24 Model 4500S Standard Piezometer.(Sumber: www.Geokon.com)2-25	
Gambar 2. 25 Langkah-langkah pemasangan piezometer	2-26
Gambar 3. 1 Sistem Koordinat yang digunakan pada Plaxis (Contoh Work Plane). 3-3	
Gambar 3. 2 Distribusi node (•) dan Titik Tegangan (×) dalam Irisan Elemen Titik 15	3-4
Gambar 3. 3 Pengaturan Umum – Dimensi Tab Sheet	3-5
Gambar 3. 4 Jendela Utama dari Memasukkan Program.....	3-6
Gambar 3. 5 Jendela Parameter Tanah	3-6
Gambar 3. 6 Input Parameter Tanah	3-7
Gambar 3. 7 Create Posisi Bore Hole	3-7
Gambar 3. 8 Memasukan Elevasi Tanah	3-7
Gambar 3. 9 Memasukan Permodelan Struktur	3-8
Gambar 3. 10 Memasukkan Nilai X,Y, dan Z	3-8
Gambar 3. 11 Extrude Surface	3-9
Gambar 3. 12 Permodelan Plaxis 3D	3-9
Gambar 3. 13 Permodelan Tiang Spun Pile D60 cm	3-9
Gambar 3. 14 Create Embedded Beam	3-10
Gambar 3. 15 Parameter Pile	3-10
Gambar 3. 16 Material Sets Pile	3-11
Gambar 3. 17 Meshing Permodelan.....	3-11
Gambar 3. 18 Element Distribution Plaxis 3D	3-12
Gambar 3. 19 Stage Construction	3-12
Gambar 3. 20 Tipe Perhitungan	3-13
Gambar 3. 21 Pemilihan Tipe Perhitungan.....	3-13
Gambar 3. 22 Stage Perhitungan	3-13
Gambar 4. 1 Denah Lokasi Studi Kasus	4-1

Gambar 4. 2	Potongan Abutmen Jembatan	4-2
Gambar 4. 3	Grafik SPT dan CPT Terhadap Elevasi	4-4
Gambar 4. 4	Perkiraan Profil Tanah pada Abutmen Jembatan	4-5
Gambar 4. 5	Nilai w_n , PL, LL, dan PI terhadap Elevasi.....	4-5
Gambar 4. 6	Chart Plastisitas Casagrande.....	4-6
Gambar 4. 7	Kompresibilitas terhadap Elevasi	4-7
Gambar 4. 8	Nilai OCR terhadap Elevasi.....	4-7
Gambar 4. 9	Nilai γ_m, γ_d terhadap Elevasi.....	4-8
Gambar 4. 10	Korelasi S_u terhadap N_{SPT} (After Terzaqhi and Peck, 1967 and Sowers, 1979).....	4-9
Gambar 4. 11	Kuat Geser dari TX-UU terhadap Elevasi	4-9
Gambar 4. 12	Estimasi dari Sudut Geser terhadap Nilai N_{SPT}	4-10
Gambar 4. 13	Modulus Undrained dari TX-UU terhadap kedalaman	4-10
Gambar 4. 14	Hubungan antara E_u/cu -PI-OCR untuk lempung (Duncan dan Buchignani,1976)	4-11
Gambar 4. 15	Nilai Modulus Tanah (E_{50}) TX-UU dan Modulus Tanah (E_{50}) Desain Terhadap Elevasi.....	4-11
Gambar 4. 16	$N_{I(60)}$ pada Tanah Lempung dan Tanah Pasir terhadap Kedalaman	4-12
Gambar 4. 17	Korelasi E_u Pasir terhadap N_{SPT}	4-13
Gambar 4. 18	Nilai Kompresibilitas Tanah Lempung terhadap Elevasi	4-13
Gambar 4. 19	Pekerjaan Pematangan Lahan dan Konstruksi Soil Cement.....	4-16
Gambar 4. 20	Gambar Rencana Timbunan	4-16
Gambar 4. 21	Konstruksi Timbunan dan Pemasangan Instrumentasi.....	4-17
Gambar 4. 22	Rencana Galian Timbunan pada Daerah Abutmen	4-17
Gambar 4. 23	Rencana Instalasi Tiang Pondasi dan Pier	4-18
Gambar 4. 24:	Instalasi Tiang Pier dan Tiang Spun Pile	4-18
Gambar 4. 25	Pengecoran Abutmen dan Pemasangan Inklinometer	4-18
Gambar 4. 26	Rencana Timbunan	4-19
Gambar 4. 27	Permodelan Plaxis 3D.....	4-19
Gambar 4. 28	Denah Instrumentasi	4-20

Gambar 4. 30 Hasil Analisa menggunakan Plaxis 3D antara Penurunan Timbunan terhadap Waktu	4-22
Gambar 4. 31 Permodelan Pematangan Lahan dan Konstruksi Soil Cement...	4-23
Gambar 4. 32 Instalasi Tiang Pondasi Abutmen.....	4-23
Gambar 4. 33 Konstruksi Abutmen Jembatan	4-24
Gambar 4. 34 Konstruksi Timbunan.....	4-24
Gambar 4. 35 Permodelan Pematangan Lahan dan Konstruksi Soil Cement...	4-25
Gambar 4. 36 Permodelan Konstruksi Timbunan.....	4-26
Gambar 4. 37 Galian Timbunan.....	4-26
Gambar 4. 38 Instalasi Tiang Pondasi	4-27
Gambar 4. 39 Abutmen Jembatan.....	4-27
Gambar 4. 39 Timbunan di Belakang Abutmen	4-28
Gambar 4. 40 Penomoran Tiang Pondasi	4-28
Gambar 4. 41 Grafik Defleksi Tiang	4-30
Gambar 4. 42 Grafik Gaya Aksial Tiang	4-30
Gambar 4. 43 Grafik Gaya Geser Tiang Arah X	4-30
Gambar 4. 44 Grafik Gaya Geser Tiang Arah Y	4-31
Gambar 4. 45 Grafik Gaya Bending Momen Arah X Tiang.....	4-31
Gambar 4. 46 Grafik Gaya Bending Momen Arah Y Tiang.....	4-31
Gambar 4. 47 Grafik Defleksi di Tiang AB-1 dan AB-2.....	4-32

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	3
ABSTRAK	i
ABSTRACT.....	iii
PRAKATA.....	v
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1-1
1.2 Tujuan Penelitian :.....	1-3
1.3 Lingkup Penelitian	1-3
1.4 Metode Penelitian.....	1-3
1.4.1 Studi pustaka.....	1-4
1.4.2 Analisis.....	1-4
1.5 Sistematika Penulisan.....	1-4
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-1
2.1 Pondasi Tiang.....	2-1
2.2 Pondasi Tiang Pancang	2-1
2.2.1 Jenis Tiang Pancang.....	2-2
2.3 Metode Konstruksi dan Peralatan untuk Tiang Pancang.....	2-4
2.3.1 Cara Pemancangan	2-4
2.3.2 Perlengkapan Pemancangan Tiang	2-4
2.4 Daya Dukung Lateral Pada Tanah Mengalami Pergerakan Lateral	2-7
2.4.1 Penelitian mengenai Pondasi Tiang Pada Tanah yang Mengalami Pergerakan Lateral.	2-9
2.4.2 Perilaku Pondasi Tiang Akibat Beban Lateral Teori Poulos.	2-10

2.4.3	Respon Tiang Terhadap Pergerakan Tanah Lateral	2-12
2.4.4	Penyelesaian dengan Menggunakan Pendekatan Metode Elastis.	2-14
2.4.5	Respon Tiang terhadap beban timbunan	2-16
2.4.6	Validasi Terhadap Tiang yang Tertanam Pada Kasus Pembebanan Lateral oleh Pergerakan Tanah	2-18
2.5	Instrumentasi Geoteknik	2-21
BAB 3 METODE PENELITIAN		3-1
3.1	Metode Elemen Hingga	3-1
3.2	Program Komputer PLAXIS 3D.....	3-1
3.2.1	Permodelan Umum.....	3-2
3.2.2	Memulai Program.....	3-5
3.2.3	Membuat Model	3-5
BAB 4 ANALISIS DATA.....		4-1
4.1	Deksripsi Studi Kasus	4-1
4.2	Kondisi Tanah dan Parameter Desain.....	4-2
4.2.1	Parameter Desain.....	4-8
4.3	Tahapan Konstruksi Abutment Jembatan Lembak di Lapangan	4-15
4.3.1	Pekerjaan Pematangan lahan dan <i>Soil Cement</i>	4-15
4.3.2	Konstruksi Timbunan	4-16
4.3.3	Masa Tunggu Waktu	4-17
4.3.4	Penggalian Timbunan	4-17
4.3.5	Instalasi Tiang Pondasi Abutmen dan <i>Pier</i>	4-17
4.3.6	Pekerjaan Abutmen.....	4-18
4.3.7	Pekerjaan Timbunan Di Belakang Abutmen.....	4-19
4.4	Analisis Studi Kasus Penurunan antara PLAXIS 3D dengan Data Terukur	4-19
4.5	Analisis Studi Kasus Menggunakan Metode A dan Metode B	4-22
4.5.1	Analisis Program Plaxis 3D Menggunakan Metode A : Konstruksi Abutmen Sebelum Pekerjaan Timbunan.	4-22

4.5.2	Analisis Program Plaxis 3D Menggunakan Metode B : Konstruksi Abtumen Sesudah Pekerjaan Timbunan	4-24
4.5.3	Hasil Analisis Studi Kasus antara Metode A dan Metode B	4-28
4.6	Perbandingan Hasil Analisis PLAXIS 3D dengan Data Terukur (Iklinometer)	4-32
4.7	Perbandingan Hasil Analisis PLAXIS 2D DENGAN PLAXIS 3D Berdasarkan Metode B	4-33
BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN.....		5-1
5.1	KESIMPULAN	5-1
5.2	SARAN	5-2
DAFTAR PUSTAKA		v
LAMPIRAN 1 HASIL UJI PENYELIDIKAN TANAH.....		1
LAMPIRAN 2 Cross Section Sungai Lembak		1
LAMPIRAN 3 Hasil Uji Instrumentasi.....		1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Tanah yang digunakan.	2-17
Tabel 2. 2 Parameter yang digunakan	2-17
Tabel 2. 3 Parameter Tiang dan Geotextille.....	2-18
Tabel 2. 4 Parameter tiang dan tanah (Kelesoglu 2009)	2-19
Tabel 2. 5 Parameter Material dari Tanah (Magnan et al. 1983 & Wood 1990).....	2-20
Tabel 4. 1 : Uji CPT dan Uji Pemboran	4-2
Tabel 4. 2: Rangkuman Deskripsi Jenis Tanah Berdasarkan Uji Pemboran.....	4-3
Tabel 4. 3 : Klasifikasi Kompresibilitasi Tanah (Coduto,2002)	4-6
Tabel 4. 4 Parameter untuk Analisis Studi Kasus	4-14
Tabel 4. 5 Parameter Desain Abutmen, Tanah Timbunan, dan Soil Cement....	4-14
Tabel 4. 6 : Parameter Tiang dan Geotekstil.....	4-15
Tabel 4. 7 tahapan untuk konstruksi.....	4-20
Tabel 4. 8 langkah-langkah untuk konstruksi	4-21
Tabel 4. 9 : Tahapan Konstruksi Timbunan.....	4-25
Tabel 4. 10 Gaya – gaya dalam Tiang Hasil Analisis PLAXIS 3D – Metode A	4-29
Tabel 4. 11 Gaya-gaya dalam Hasil Analisis PLAXIS 3D - Metode B	4-29
Tabel 4. 12 : Parameter Tiang dan Geotekstil.....	4-33
Tabel 4. 13 Gaya-gaya dalam dan Defleksi pada PLAXIS	4-34

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 HASIL UJI PENYELIDIKAN TANAH.....	L1-1
LAMPIRAN 2 Cross Section Sungai Lembak	L2-1
LAMPIRAN 3 Hasil Uji Instrumentasi.....	L3-1

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pergerakan tanah secara lateral tanah dapat menyebabkan peningkatan perpindahan dan momen lentur pada tiang pondasi yang dapat menyebabkan kegagalan struktur. Salah satu contohnya adalah tiang penyangga abutment jembatan yang mengalami pergerakan horizontal akibat timbunan yang diberikan.

Kasus di lapangan yang terjadi pada Schmidt (1977) melaporkan dua (2) kasus tiang penyangga abutment jembatan, hasilnya tiang mengalami perpindahan yang signifikan dari timbunan tanggul dan longsor. Kasus kedua yang dialami McDonald (1992) tiang pancang yang berdekatan dengan timbunan tanggul mengalami defleksi yang begitu besar mengakibatkan kerusakan parah. Kasus ketiga yang terjadi pada Ilyas, D. A. A. (2014) tiang penyangga abutmen jembatan dimana melakukan 2 analisis sebelum diberikan timbunan dan sesudah diberikan timbunan mengalami hasil yang cukup berbeda.

Dari dua (3) contoh kasus diatas telah diidentifikasi menggunakan metode dengan permodelan dua dimensi yang menyebabkan tidak ada yang jelas pedoman tentang metode mana yang dapat mencerminkan perilaku nyata tiang dengan cara terbaik.

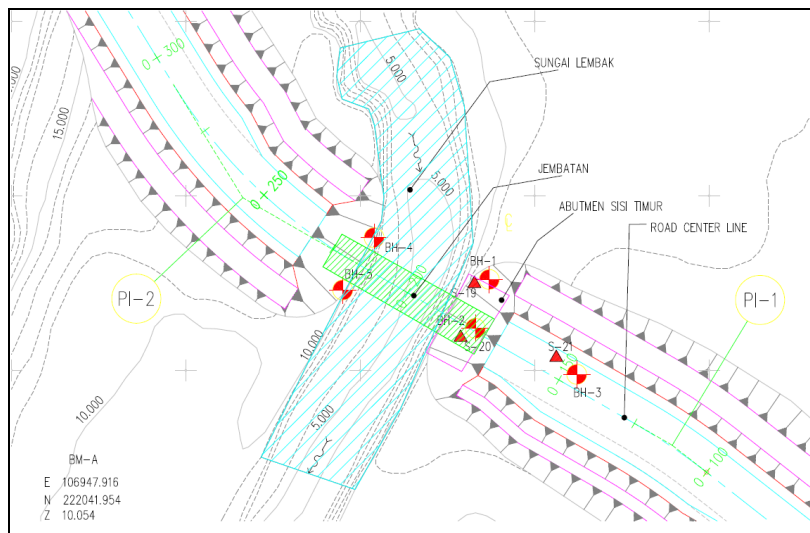
Maka dari itu diperlukan analisis secara 3 (tiga) dimensi dengan menggunakan metode elemen hingga PLAXIS 3D karena metode ini menggabungkan antarmuka geometri sehingga permodelan yang dilakukan sesuai dengan di lapangan.

Untuk mengetahui pergerakan tiang secara lateral yang sesuai di lapangan maka digunakan analisis menggunakan program PLAXIS 3D. Pada penelitian ini akan

dilakukan dua metode pada urutan tahapan konstruksi pekerjaan. Metode A adalah pekerjaan konstruksi tidak ada timbunan (*preloading*) dan Metode B dengan adanya timbunan (*preloading*). Dari hasil analisis dapat dibandingkan dengan data lapangan berdasarkan hasil instrumentasi yang dipasang pada tiang untuk mengetahui perilaku tiang terhadap pergerakan tanah yang terjadi. Kondisi awal sungai lembak dan tampak atas dapat dilihat **Gambar 1. 1** dan **Gambar 1. 2**.



Gambar 1. 1 Kondisi Awal Sungai Lembak (PT Montraco Internusa, 2009)



Gambar 1. 2 Denah Tampak Atas Sungai Lembak

1.2 Tujuan Penelitian :

Maksud dari penelitian ini adalah melakukan analisis model pondasi tiang sesuai dengan tahapan konstruksi yang seharusnya berdasarkan metode elemen hingga (Plaxis 3D) dan melakukan verifikasi dengan data lapangan hasil instrumentasi (inclinometer, settlement plate, piezometer, dan ekstensometer).

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengevaluasi pondasi tiang abutmen berdasarkan data-data terukur di lapangan dengan program plaxis 3D akibat pergerakan tanah yang disebabkan oleh timbunan tahapan konstruksi yang berbeda selama konstruksi berlangsung.

1.3 Lingkup Penelitian

Dalam analisis, lingkup penelitian meliputi :

1. Kajian literatur mengenai riset-riset tentang oleh peneliti lain dalam area penelitian.
2. Mengumpulkan data-data yang diperlukan baik data sekunder berupa laporan hasil penyelidikan tanah, data tahapan pekerjaan konstruksi jembatan oleh PT Wika (2012), dan data pengamatan di lapangan dari hasil settlement plate , hasil piezometer pada Jembatan Sungai Lembak
3. Analisis pondasi tiang akibat timbunan dengan metode elemen hingga menggunakan program komputer PLAXIS 3D
4. Melakukan perbandingan hasil analisis PLAXIS 3D dengan hasil pengukuran di lapangan

1.4 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan tesis antara lain :

1.4.1 Studi pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan literatur tentang kejadian serupa dan melihat bagaimana masalah tersebut diselesaikan serta teori yang relevan.

1.4.2 Analisis

Pada analisis dilakukan perhitungan dengan menggunakan program PLAXIS 3D

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam skripsi adalah sebagai berikut :

Bab 1 PENDAHULUAN meliputi latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, ruang lingkup pembahasan, metode penelitian dan sistematika penulisan

Bab 2 TINJAUAN PUSTAKA Dasar teori mengenai pondasi tiang, metode konstruksi tiang, pondasi tiang pada tanah yang mengalami pergerakan, dan penjelasan mengenai instrumentasi-instrumentasi geoteknik

Bab 3 METODE PENELITIAN membahas mengenai teori dasar elemen hingga, deksripsi program komputer PLAXIS 3D, cara menggunakan program komputer PLAXIS 3D, dan permodelan material dalam program komputer PLAXIS 3D.

Bab 4 STUDI KASUS membahas pemaparan data proyek, kondisi tanah, parameter desain, urutan konstruksi di lapangan dan data instrumentasi , serta hasil pemodelan dan hasilperhitungan .

Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN membahas tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis yang telah dilakukan dan saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutny