

SKRIPSI

**ANALISIS BALIK PERILAKU PONDASI TIANG
PANCANG PADA *ABUTMENT* JEMBATAN
CILANGKAP AKIBAT TIMBUNAN TINGGI**



**DETA NOVEREN GEIDIA FAZA
NPM : 2017410034**

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

**KO-PEMBIMBING
Aflizal Arafianto, S.T., M.T.**

**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 BALIK PERILAKU PONDASI TIANG PANCANG PADA ABUTMENT JEMBATAN CILANGKAP AKIBAT TIMBUNAN TINGGI



DETA NOVEREN GEIDIA FAZA
NPM: 2017410034

Bandung, 11 Agustus 2021

PEMBIMBING: Prof. Paulus P. Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D.

KO-

PEMBIMBING: Afizal Arafianto, S.T., M.T

PENGUJI 1: Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T.

PENGUJI 2: Siska Rustiani, Ir., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN FAKULTAS
TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL (Terakreditasi
Berdasarkan SK BAN-PT No.1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
AGUSTUS 2021**



SKRIPSI

**ANALISIS BALIK PERILAKU PONDASI TIANG
PANCANG PADA ABUTMENT JEMBATAN
CILANGKAP AKIBAT TIMBUNAN TINGGI**



**DETA NOVEREN GEIDIA FAZA
NPM : 2017410034**

PEMBIMBING:

KO-PEMBIMBING

**Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Aflizal Arafianto, S.T., M.T.
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 : Deta Noveren Geidia Faza

NPM : 2017410034

Program Studi : Geoteknik

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi / tesis / disertasi¹⁾ dengan judul:

Analisis Balik Perilaku Pondasi Tiang Pancang pada Abutment Jembatan Cilangkap Akibat Timbunan Tinggi

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: 26 Juli 2021



Deta Noveren Geidia Faza

2017410034



ANALISIS BALIK PERILAKU PONDASI TIANG PANCANG PADA *ABUTMENT* JEMBATAN CILANGKAP AKIBAT TIMBUNAN TINGGI

Deta Noveren Geidia Faza
NPM: 2017410034

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

Ko-pembimbing: Aflizal Arafianto, S.T., M.T.

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 merupakan salah satu bagian terpenting dari struktur untuk menerima dan mentransfer beban yang ada, baik itu beban aksial maupun beban lateral. Pada proyek Jembatan Cilangkap, pondasi yang digunakan berupa tiang pancang *spun pile*. Proyek tersebut memiliki permasalahan dimana konstruksi timbunan tinggi yang terdapat di belakang *abutment* jembatan dapat menimbulkan ketidakstabilan pada tanah asli berupa tanah lunak karena adanya beban lateral tambahan. Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk memperoleh informasi mengenai dampak beban timbunan terhadap pergerakan yang bekerja di sepanjang tiang pancang. *Displacement* pada tiang pancang akan dianalisis menggunakan *software* PLAXIS 2D untuk memecahkan masalah dengan pendekatan numerik dan akan dibandingkan dengan hasil pengukuran di lapangan menggunakan instrumen *inclinometer*. Analisis dilakukan dalam beberapa kondisi yaitu dengan dan tanpa *replacement* menggunakan *soil cement* serta dengan dan tanpa balok penahan sebagai penghubung kedua *abutment*. *Displacement* yang terjadi pada tiang sebesar 6,98mm dan momen sebesar 23,35ton.m pada tiang di *abutment* 1 sedangkan tiang pada *abutment* 2, *displacement* sebesar 14,4mm dan momen sebesar 28,01 ton.m yang dimana sudah melebihi batas ijin sehingga dapat mempengaruhi perilaku pondasi tiang. Menangani beban lateral tambahan yang ditimbulkan oleh timbunan tinggi dapat menggunakan *replacement* pada tanah lempung menggunakan *soil cement* dibantu dengan balok penahan, namun pergerakan yang terjadi masih terlalu besar sehingga perlu ditanggulangi dengan menggunakan angkur pada kedua bagian *abutment* jembatan untuk meminimalisir besarnya *displacement* dan momen yang terjadi.

Kata kunci: Perilaku pondasi tiang, *abutment* Jembatan Cilangkap, timbunan tinggi, beban lateral



BACK ANALYSIS PILE FOUNDATION BEHAVIOR OF CILANGKAP BRIDGE ABUTMENT DUE TO HIGH EMBANKMENT

**Deta Noveren Geidia Faza
NPM: 2017410034**

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

Co-Advisor: Aflizal Arafianto, S.T., M.T.

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL
ENGINEERING**

(Accredited by SK BAN-PT Number: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)

BANDUNG

AUGUST 2021

ABSTRACT

Pile foundation is one of the most important parts of the structure to accept and transfer existing loads, both axial and lateral loads. In the Cilangkap Bridge project, the foundation used is in the form of spun pile piles. The project has a problem where the construction of high embankments behind the bridge supports can cause instability in the original soil in the form of soft soil due to additional lateral loads. The purpose of this study was to obtain information on the impact of embankment on the movement of the piles working along the piles. Displacement on piles will be analyzed using PLAXIS 2D software to solve problems with a numerical approach and will be compared with the results of measurements in the field using inclinometer instrumentation. The analysis was carried out under several conditions, namely with and without replacement using soil cement and without supporting beams as a link between the two abutments. Displacement that occurs in the pile is 6.98mm and the moment is 23.35ton.m on the pile in abutment 1 while the pile on abutment 2, the displacement is 14.4mm and the moment is 28.01 ton.m which has exceeded the permit limit so that it can be affect the behavior of pile foundations. Handling additional lateral loads caused by high embankments can use replacement on clay using soil cement assisted by retaining beams, but the movement is still too large so it needs to be overcome by using anchors on the second part of the bridge abutment to minimize displacement and moments that occur.

Keywords: Pile foundation behavior, Cilangkap Bridge abutments, high embankment, lateral loads



PRAKATA

Puji serta syukur penulis panjatkan kepada Tuhan atas kasih dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Balik Perilaku Pondasi Tiang Pancang Pada Abutment Jembatan Cilangkap Akibat Timbunan Tinggi”. Penulisan skripsi ini merupakan syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat S-1 (Sarjana) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

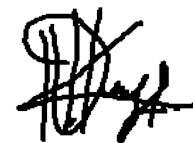
Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari terdapat rintangan dan hambatan. Namun dengan dukungan, kritik dan saran dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat diselesaikan tepat waktu. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat, perlindungan dan karunia-Nya 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 membantu dengan mencurahkan perhatian, waktu, tenaga serta ilmu pengetahuannya kepada penulis sehingga skripsi dapat diselesaikan.
3. Bapak Aflizal Arafianto, S.T, M.T. selaku ko-pembimbing yang telah membantu dengan membagi waktu, perhatian, memberikan masukan, kritik dan saran serta tenaga juga ilmu kepada penulis agar penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan baik.
4. Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D., Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T., Ibu Siska Rustiani, Ir., M.T., Bapak Aswin Lim, Ph.D., Bapak Eric Ng. Yin Kuan, Ir., M.T., Bapak Soerjadedi Sastraatmadja, Bapak Stefanus Diaz, S.T., M.T., Bapak Ignatius Tommy Pratama, S.T., M.S, Bapak Ryan Alexander Lyman, 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.

5. Seluruh dosen maupun asisten dosen yang selalu sabar dalam memberikan ilmu dan membimbing penulis selama mengenyam Pendidikan di Universitas Katolik Parahyangan Bandung.
6. Kepada seluruh staf kantor PT. Geotechnical Engineering Consultant, yang telah meluangkan waktu, mempermudah dalam mendapatkan data penunjang penulisan skripsi ini.
7. Papa, Mama dan Adik yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisannya sampai akhir.
8. Teman-teman seperjuangan anak bimbing Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D, yang selalu menemani, memberikan masukan dan semangat dalam pembuatan skripsi ini yaitu Delaneira Princess S., Kres Arjunaningrum, Averina Alifa, Richo Brian, Evan Justin, Charles Maxwilliem dan Mikael Rafael.
9. Cecilia, Rose Marry, Grisella Aglia, Stella Liviana, Natasya Tio, Asyifa Chevia, Elizabeth Joanna, Vivilia Puspita, Chaterine Laurensia, Ana Yelina, Ptricia Hartieni, Marvyn Marvellino G., Johanes Rinaldi, David V., Jonathan Wijaya dan teman-teman kuliah lainnya yang senantiasa menemani, membantu, membimbing dan selalu mendukung saya selama masa perkuliahan.
10. Seluruh teman Angkatan 2017 yang telah menemani penulis dari awal perkuliahan sampai saat ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna dikarenakan keterbatasan dalam pengalaman dan pengetahuan. Oleh karena itu besar harapan kepada pembaca agar memberikan kritik dan saran untuk menyempurnakan skripsi ini. Penulis berharap semoga dengan adanya skripsi ini dapat bermanfaat bagi setiap orang yang membacanya.

Bandung, 27 Juli 2021



Deta Noveren Geidia Faza

2017410034

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1-1
1.2 Inti Permasalahan.....	1-2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	1-2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	1-3
1.5 Metode Penelitian	1-3
1.6 Sistematika Penulisan	1-4
1.7 Diagram Alir Penelitian	1-4
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-1
2.1 Pondasi Tiang Pancang	2-1
2.2 Persyaratan Pondasi Tiang.....	2-1
2.3 Urutan Konstruksi Pondasi Tiang	2-2
2.4 Tanah <i>Clay Shale</i>	2-2
2.5 Tanah Vulkanik.....	2-3
2.6 Metode Penggantian Tanah (<i>Replacement Soil</i>).....	2-3
2.7 Campuran Semen Tanah (<i>Soil Cement</i>).....	2-4
2.8 Kriteria Keruntuhan Mohr Coulomb.....	2-5
2.9 Penyelidikan Geoteknik	2-6
2.9.1 Uji Sondir (<i>CPT/Cone Penetrometer Test</i>)	2-7
2.9.2 Uji Penetrasi Standar (<i>SPT/Standard Penetration Test</i>)	2-8
2.10 Instrumensasi Geoteknik Inklinometer	2-10
2.11 Pondasi Tiang dengan Beban Lateral.....	2-12
2.11.1 Beban Lateral pada Pondasi Tiang.....	2-12
2.11.2 Kriteria Tiang Pendek dan Panjang.....	2-12

2.12 Prinsip Metode Elemen Hingga	2-14
BAB 3 METODE PENELITIAN	3-1
3.1 Analisis Tiang dengan Beban Lateral	3-1
3.2 Metode Elemen Hingga	3-1
3.3 Program Plaxis	3-1
3.4 Pemodelan dan Analisis Data	3-2
3.4.1 Memasukkan Data (<i>Input Data</i>)	3-2
3.4.2 Perhitungan (<i>Calculation</i>)	3-4
BAB 4 ANALISIS DATA	4-1
4.1 Deskripsi Studi Kasus	4-1
4.2 Penentuan Parameter Tanah	4-3
4.2.1 Klasifikasi Jenis Tanah	4-3
4.2.2 Sifat Fisis Tanah	4-4
4.2.3 Kuat Geser Tanah	4-5
4.2.4 Modulus Elastisitas	4-6
4.2.5 Angka Poisson	4-6
4.2.6 Parameter Tanah yang Digunakan	4-7
4.3 Penentuan <i>Material Properties</i> Struktur	4-7
4.3.1 Spun Pile dan Mini Pile	4-7
4.3.2 Beton	4-8
4.3.3 <i>Geotextile</i>	4-8
4.4 Pemodelan pada Plaxis 2D	4-9
4.5 Keluaran (<i>Output</i>)	4-15
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	5-1
5.1 Kesimpulan	5-1
5.2 Saran	5-2
DAFTAR PUSTAKA	xix
LAMPIRAN 1	1
LAMPIRAN 2	1
LAMPIRAN 3	1
LAMPIRAN 4	1

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	= Luas (m^2)
c_u	= Kohesi <i>undrained</i> (kN/m^2)
D	= Diameter atau sisi tiang (m)
E	= Modulus Young (kN/m^2)
FK	= Faktor keamanan
FS	= <i>Factor of safety</i> atau faktor keamanan
I	= Momen inersia (m^4)
k_s	= Modulus <i>subgrade</i> tanah dalam arah horizontal (ton/m^3)
MEH	= Metode elemen hingga
N	= Nilai N-SPT
q_c	= Tahanan ujung konus pada sondir
R	= Faktor kekakuan
S_u	= Kuat geser tak teralir
T	= Faktor kekuatan
x	= Jarak (m)
γ	= Berat jenis tanah (kN/m^3)
σ	= Tegangan normal total pada bidang geser (kN/m^2)
ν	= <i>Poisson's ratio</i>
Φ	= Sudut geser dalam ($^{\circ}$)
η_h	= Konstanta modulus <i>subgrade</i> tanah

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Diagram alir.....	1-5
Gambar 2. 1 Proses pelapukan batuan (Wesley,2010).....	2-3
Gambar 2. 2 Tanah penggantian total	2-4
Gambar 2. 3 Tanah penggantian sebagian	2-4
Gambar 2. 4 Garis keruntuhan Mohr (sumber: www.google.com)	2-6
Gambar 2. 5 Hukum keruntuhan Mohr-Coulomb.....	2-6
Gambar 2. 6 Bentuk konus sondir listrik	2-7
Gambar 2. 7 Cara konvensional uji SPT (Coduto 1994)	2-9
Gambar 2. 8 Prosedur Pengujian dengan SPT (SNI 4153-2008).....	2-10
Gambar 2. 9 Detail probe inklinometer dan alat inklinometer.....	2-11
Gambar 2. 10 Ilustrasi pemakaian inklinometer untuk monitoring gerakan (TRB,1978)	2-11
Gambar 2. 11 Hubungan n_h dan kepadatan relatif tanah	2-14
Gambar 4. 1 Lokasi Proyek Jembatan Cilangkap (Sumber: Google.com)	4-1
Gambar 4. 2 Lokasi titik penyelidikan tanah awal (PT. Daya Kreasi Mitrayasa)	4-2
Gambar 4. 3 Lokasi 10 titik penyelidikan tanah tambahan (PT. Geotechnical Engineering Consultant).....	4-2
Gambar 4. 4 Grafik klasifikasi jenis tanah menurut Robertsons (1986).....	4-3
Gambar 4. 5 Pemodelan pada PLAXIS 2D.....	4-9
Gambar 4. 6 Material <i>soil & interface</i>	4-10
Gambar 4. 7 Material <i>geogrid</i>	4-10
Gambar 4. 8 Material <i>plates</i>	4-11
Gambar 4. 9 <i>Generate mesh</i> pada pemodelan.....	4-11
Gambar 4. 10 Letak muka air tanah pada pemodelan.....	4-12
Gambar 4. 11 Hasil keluaran tekanan air	4-12
Gambar 4. 12 Kondisi tanah awal sebelum dilakukannya konstruksi	4-12
Gambar 4. 13 Tahapan konstruksi sebelum kalkulasi (bagian 1)	4-13
Gambar 4. 14 Tahap konstruksi sebelum kalkulasi (bagian 2)	4-14
Gambar 4. 15 Tahap konstruksi setelah kalkulasi.....	4-14
Gambar 4. 16 Kondisi di lapangan dengan <i>replacement</i> dan balok penahan	4-15

Gambar 4. 17 Besarnya nilai <i>total displacement</i> pada model.....	4-15
Gambar 4. 18 Deformasi <i>horizontal</i> pada model.....	4-16
Gambar 4. 19 Momen yang terjadi pada tiang di <i>abutment 2</i>	4-17
Gambar 4. 20 Deformasi yang terjadi pada tiang di <i>abutment 2</i>	4-17
Gambar 4. 21 Deformasi yang terjadi pada tiang di <i>abutment 1</i>	4-17
Gambar 4. 22 Momen yang terjadi pada tiang di <i>abutment 1</i>	4-17
Gambar 4. 23 Pergerakan tiang pada hasil analisis balik dan inklinometer.....	4-18
Gambar 4. 24 Pergerakan tiang pada hasil analisis balik dan inklinometer	4-19
Gambar 4. 25 <i>Bending moment</i> pada tiang pancang di <i>abutment 2</i>	4-19
Gambar 4. 26 Spesifikasi <i>spun pile</i> standar JIS A5335-1987 (WIKA 2017)	4-20



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hubungan antara k_1 dan c_u	2-13
Tabel 2. 2 Kriteria Jenis Perilaku Tiang.....	2-14
Tabel 4. 1 Klasifikasi jenis tanah (Robertsons 1986)	4-4
Tabel 4. 2 Nilai γ dan γ_{sat} berdasarkan jenis tanah dengan klasifikasi sistem USCS (Coduto 2011)	4-4
Tabel 4. 3 Sudut geser pada tanah lempung berdasarkan AASHTO T99, BS B77: 1975.....	4-5
Tabel 4. 4 Sudut geser pada pasir berdasarkan US Navy, 1982	4-5
Tabel 4. 5 Angka poisson (ν) dan angka poisson efektif (ν') berdasarkan Meyerhoff 1956 dan Stroud 1988	4-6
Tabel 4. 6 Parameter tanah asli untuk diinput ke dalam PLAXIS 2D	4-7
Tabel 4. 7 Parameter tanah timbunan untuk diinput ke dalam PLAXIS 2D	4-7
Tabel 4. 8 Material properties yang digunakan untung tiang.....	4-8
Tabel 4. 9 Material properties yang digunakan untuk beton.....	4-8
Tabel 4. 10 Material properties pada geotextile.....	4-8
Tabel 4. 11 Hasil momen dan deformasi pada tiang pancang.....	4-18

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Uji Data penyelidikan tanah awal	L1-1
LAMPIRAN 2 Uji Data menyelidikan tanah tambahan	L2-1
LAMPIRAN 3 Uji Data inklinometer.....	L3-1
LAMPIRAN 4 Uji Data gambar rencana.....	L4-1



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pondasi tiang merupakan salah satu bagian terpenting dari struktur yang digunakan untuk menerima dan mentransfer beban yang ada, baik itu beban aksial (vertikal) maupun beban lateral (horizontal) yang selanjutnya akan diteruskan ke dalam tanah. Pondasi tiang harus mampu menahan beban struktur yang berdiri di atasnya sehingga dalam perencanaannya, daya dukung pondasi harus lebih besar dari beban struktur.

Pada proyek pembangunan Jembatan Cilangkap, pondasi yang digunakan berupa pondasi tiang pancang. Proyek tersebut memiliki permasalahan dimana konstruksi timbunan tinggi yang terdapat di belakang *abutment* jembatan menimbulkan ketidakstabilan pada tanah asli berupa tanah lunak karena adanya perubahan tegangan. Semakin tinggi timbunan yang dibangun maka kestabilan tanah semakin berkurang dan beban lateral yang diterima oleh pondasi tiang akan semakin besar. Hal ini dapat memperbesar defleksi dan deformasi yang terjadi disepanjang pondasi tiang pancang.

Defleksi dan deformasi yang melebihi batas ijin dapat menyebabkan kegagalan konstruksi pondasi tiang pancang yang pada umumnya diakibatkan karena pondasi tiang pancang menerima momen melebihi kapasitas dan pergerakan pondasi pada *abutment* lebih dari $\frac{1}{4}$ inci akibat beban lateral yang bekerja pada tiang. Hal ini dapat mempengaruhi perilaku pondasi akibat beban lateral terhadap konstruksi timbunan pada *abutment* Jembatan Cilangkap.

Proyek pembangunan Jembatan Cilangkap dilakukan diatas tanah asli berupa tanah *clayshale* sedangkan konstruksi timbunan yang dilakukan di belakang *abutment* yaitu menggunakan tanah vulkanik. Terganggunya kestabilan tanah pada tanah lempung mengharuskan dilakukannya *replacement* dengan menggunakan *soil cement* dan konstruksi timbunan diberhentikan pada ketinggian 6m karena momen yang diterima pondasi melebihi momen kapasitas.

1.2 Inti Permasalahan

Permasalahan yang sering terjadi dalam konstruksi *abutment* dengan timbunan di atas tanah lunak yaitu terletak pada pondasi tiang yang digunakan di mana beban aksial dan beban lateral hanya diperhitungkan di kepala tiang saja. Beban lateral tambahan terjadi di sepanjang badan tiang pancang ditimbulkan oleh konstruksi timbunan yang sering kali dapat menyebabkan kegagalan pada pondasi akibat pergerakan lateral yang harus ditopang oleh tiang melebihi kapasitas struktur. Pergerakan lateral terjadi karena terganggunya kestabilan tanah sehingga diperlukannya kajian mengenai keamanan struktur pondasi tiang maupun stabilitas pada tanah asli akibat timbunan di belakang *abutment* secara menyeluruh.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan kajian tegangan dan deformasi pada abutment Jembatan Cilangkap menggunakan bantuan program Plaxis(2D).
2. Memperoleh informasi mengenai dampak beban timbunan terhadap pergerakan yang bekerja di sepanjang tiang.
3. Melakukan pemeriksaan gaya dalam pada tiang pondasi yang terjadi terhadap kapasitas struktur.
4. Mengkaji perilaku pondasi akibat konstruksi timbunan menggunakan program PLAXIS 2D.

Sedangkan tujuan yang diharapkan dalam penulisan skripsi ini adalah memperoleh perilaku struktur pondasi tiang akibat timbunan pada *abutment* yang dibangun diatas tanah lunak.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Lingkup bahasan dalam pembuatan penelitian ini adalah:

1. Mengumpulkan data uji lapangan yang diperoleh berupa 14 titik Uji Sondir/*Cone Penetrometer Test* dan 2 titik Uji Pemboran.
2. Menentukan parameter pelapisan tanah berdasarkan korrelasi maupun uji lab.
3. Data besarnya pergerakan lateral diperoleh dengan menggunakan *inclinometer*.
4. Melakukan analisis gaya-gaya yang bekerja di sepanjang tiang akibat timbunan tinggi diatas tanah lunak pada *abutment* menggunakan metode elemen hingga dengan bantuan program Plaxis 2D
5. Melakukan komparasi data hasil analisis dengan hasil *inclinometer*.

1.5 Metode Penelitian

Beberapa metode yang akan dilakukan untuk mencapai maksud dan tujuan penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur mengenai pondasi tiang pancang, pondasi tiang dengan beban lateral, pergerakan tanah dan pengaruh pergerakan tanah terhadap pondasi tiang pancang.
2. Pengumpulan data dan menentukan parameter yang digunakan untuk analisis.
3. Memodelkan urutan konstruksi.
4. Analisis dengan metode elemen hingga menggunakan bantuan program PLAXIS 2D.
5. Menginterpretasikan data output.
6. Mengevaluasi hasil analisis momen dan *displacement* pada pondasi tiang.
7. Studi komparasi pergerakan yang terprediksi menggunakan elemen hingga dengan pergerakan yang terbaca pada *inclinometer*.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab 1 memaparkan mengenai latar belakang penelitian, inti permasalahan, maksud dan tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode penelitian, sistematika penulisan serta diagram niralir penelitian.

BAB 2 STUDI PUSTAKA

Bab 2 menguraikan mengenai pondasi tiang, pondasi tiang dengan beban lateral, kapasitas lateral tiang, metode konstruksi yang digunakan, pergerakan tanah dan pengaruh pergerakan tanah terhadap pondasi tiang pancang.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab 3 menguraikan tentang metode penelitian yang dilakukan untuk menganalisis kestabilan tanah yang berpengaruh pada perilaku *abutment* jembatan dengan menggunakan program PLAXIS 2D.

BAB 4 ANALISIS DATA

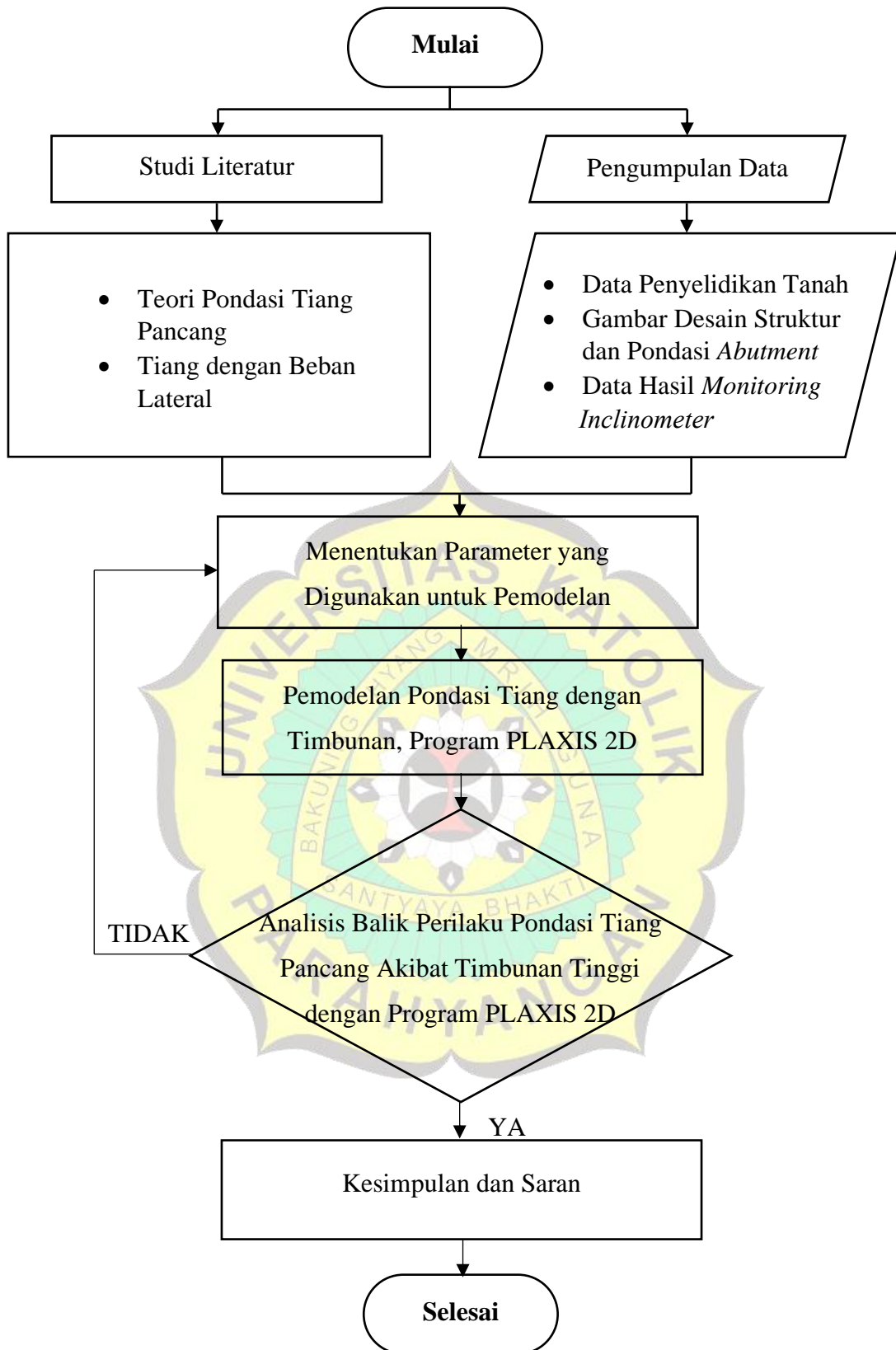
Bab 4 memaparkan analisis yang telah dilakukan dan memberikan solusi dari permasalahan akibat timbunan tinggi terhadap perilaku pondasi tiang pada *abutment* proyek pembangunan Jembatan Cilangkap.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab 5 membahas kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan pada proyek pembangunan Jembatan Cilangkap.

1.7 Diagram Alir Penelitian

Penyelesaian karya tulis ilmiah dibuat dengan diagram alir penelitian dengan tujuan untuk menunjukkan proses penelitian yang akan dilakukan. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1. 2**.



Gambar 1. 2 Diagram alir