

SKRIPSI

**INVESTIGASI MEKANISME PENYALURAN BEBAN
PADA PONDASI TIANG-RAKIT MENGGUNAKAN
METODE ELEMEN HINGGA**



**CHRISTIAN WILLIAM MUNABA
NPM : 2015410118**

PEMBIMBING : Aswin Lim, 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
DESEMBER 2019**

SKRIPSI

**INVESTIGASI MEKANISME PENYALURAN BEBAN
PADA PONDASI TIANG-RAKIT MENGGUNAKAN
METODE ELEMEN HINGGA**



**CHRISTIAN WILLIAM MUNABA
NPM : 2015410118**

BANDUNG, DESEMBER 2019

PEMBIMBING:

Aswin Lim, 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
DESEMBER 2019**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Christian William Munaba

NPM : 2015410118

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul *Investigasi Mekanisme Penyaluran Beban Pada Pondasi Tiang-Rakit Menggunakan Metode Elemen Hingga* adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Desember 2019



Christian William Munaba

NPM: 2015410118

INVESTIGASI MEKANISME PENYALURAN BEBAN PADA PONDASI TIANG-RAKIT MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA

**Christian William Munaba
NPM : 2015410118**

Pembimbing : Aswin Lim, 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
Desember 2019**

ABSTRAK

Penurunan merupakan salah satu masalah utama dalam pondasi. Banyak penelitian telah dilakukan untuk mengurangi penurunan yang terjadi pada pondasi, salah satunya adalah penggunaan tiang dalam pondasi rakit sebagai *settlement reducer* yang telah berkembang dari tahun 1970. Penggunaan pondasi tiang sebagai *settlement reducer* yang disebut dengan pondasi tiang-rakit cukup menarik perhatian peneliti, buktinya banyak studi yang dilakukan untuk mengetahui lebih lanjut pengaruh tiang yang dipasang pada pondasi rakit. Ada banyak kasus yang dapat diteliti, salah satunya adalah letak tiang pada rakit, jumlah tiang, jarak antar tiang, panjang tiang, serta dimensi tiang, dan mekanisme penyaluran beban kepada rakit dan tiang. Santoso (2011) pernah melakukan studi yang menyelidiki pengaruh dari tebal dan lebar rakit, serta konsistensi tanah pada pondasi tiang-rakit, tetapi panjang tiang, diameter tiang, dan mekanisme penyaluran beban tidak dimasukkan ke dalam penelitian. Studi ini bertujuan untuk melengkapi studi tersebut, studi ini akan menyelidiki perilaku pondasi tiang-rakit terhadap panjang dan diameter tiang, konsistensi tanah, serta mekanisme penyaluran beban pada pondasi tiang-rakit. Melalui studi ini didapat bahwa panjang dan diameter tiang berpengaruh terhadap beban yang ditahan oleh tiang dan penurunan yang terjadi pada sistem pondasi. Semakin besar diameter dan panjang tiang, maka makin besar juga beban yang ditahan oleh tiang. Penurunan yang terjadi pada sistem pondasi juga semakin kecil ketika panjang dan diameter tiang semakin besar. Mekanisme penyaluran beban yang terjadi pada sistem pondasi diselidiki melalui koefisien tiang-rakit dengan menambahkan beban secara bertahap kepada sistem pondasi. Semakin besar beban yang ditambahkan kepada sistem pondasi, makin besar beban yang disalurkan ke rakit. Semakin tinggi tingkat konsistensi tanah, semakin besar beban yang disalurkan kepada tiang.

Kata Kunci: Pondasi Tiang-Rakit, Mekanisme Penyaluran Beban, Panjang Tiang, Diameter Tiang, Koefisien Tiang-Rakit, Faktor Rasio Penurunan

INVESTIGATION OF LOAD TRANSFER MECHANISM ON PILE-RAFT FOUNDATION USING FINITE ELEMENT METHOD

**Christian William Munaba
NPM : 2015410118**

Advisor : Aswin Lim, Ph.D.

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT Number: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
December 2019**

ABSTRACT

Settlement is one of the main problems in the foundation. Many studies have been done to reduce the settlement that occurs in the foundation, one of which is the use of piles in raft foundation as a settlement reducer that has evolved from 1970. The use of piles as settlement reducers, called the pile-raft foundation, is quite interesting to researchers, there is a lot of studies was conducted to find out more about the influence of the pile on the raft foundation. There are many cases that can be investigated, one of which is the location of the pile on the raft, number of piles, space between the piles, length of the pile, diameter of the pile, and the load transfer mechanism towards the raft and pile. Santoso (2011) once conducted a study investigating the effect of thickness and width of the raft, and the consistency of the soil on the pile-raft foundation, but the length, diameter of the pile, and the load transfer mechanism were not included in the study. This study aims to complete the previous study, this study will investigate the behavior of the pile-raft foundation as a function of the length and diameter of the pile, the consistency of the soil, and the load transfer mechanism on the pile-raft foundation. Through this study it was found that the length and diameter of the pile affect the load held by the pile and the settlement that occurs in the foundation system. The greater the diameter and length of the pile, the greater the load held by the pile. The settlement that occurs in the foundation system is also getting smaller when the length and diameter of the pile are getting bigger. The load transfer mechanism that occurs in the foundation system is investigated through the pile-raft coefficient by adding the load gradually to the foundation system. The greater the load added to the foundation system, the greater the load passed to the raft. The higher the level of soil consistency, the greater the burden that is distributed to the pole.

Keywords: Pile-Raft Foundation, Load Transfer Mechanism, Pile Length, Pile Diameter, Raft-Pile Coefficient, Settlement Factor Ratio

PRAKATA

Puji syukur dan terima kasih penulis sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih karunia, berkat dan penyertaan-Nya, yang senantiasa memberi kesehatan, membimbing, memberikan akal budi dan logika yang baik sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul *Investigasi Mekanisme Penyaluran Beban pada Pondasi Tiang Rakit Menggunakan Metode Elemen Hingga*. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam proses pengerjaan skripsi ini, tentunya penulis mendapat banyak kendala terutama akibat keterbatasan waktu dan pengetahuan, oleh sebab itu, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Keluarga saya, Alexander Munaba, Widyawati Gozali, Kristiadi Ricky, Christina Alexandra yang telah setia memberikan semangat dan doanya selama penulis mengerjakan skripsi;
2. Aswin Lim, Ph.D. selaku dosen pembimbing, yang dengan penuh kesabaran memberikan pengetahuan serta waktu dan membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini, juga memberikan saran-saran yang membangun untuk kehidupan setelah perkuliahan;
3. Dosen-dosen program studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan bagi penulis terutama dosen penguji untuk segala kritik, masukan, dan sarannya;
4. Teman-teman dekat penulis, Stevan Samosir, Lodewijk Hans, Poyuh, Evan Darian, Jeanly Syahputri, Frinda Tamala, Albert Kuncoro, Yohanes Suryanto, Natalia Lioe, Eduardus Gerald yang terus memberikan dukungan, semangat, dan canda tawa dari awal penulis mengerjakan skripsi hingga selesai;
5. Semua teman-teman angkatan 2015 Sipil Unpar, serta seluruh anggota dan pengurus Himpunan Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, yang selalu mendukung dan mendoakan seluruh rekan seperjuangan yang sedang menjalani skripsi;

6. Staf dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Katolik Parahyangan yang telah mendukung penulis menyediakan sarana dan prasarana selama masa perkuliahan;
7. Semua pihak yang telah membantu, memberi dukungan dan semangatnya untuk penulis selama pengerjaan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini sama sekali tidak sempurna karena keterbatasan waktu dan pengetahuan penulis, oleh sebab itu, penulis dengan senang hati menerima saran dan kritik membangun agar dapat lebih baik lagi untuk kedepannya. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberi manfaat untuk mahasiswa Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Bandung, 10 Desember 2019

Penulis,



Christian William Munaba

NPM : 2015410118

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang Permasalahan.....	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-2
1.3 Tujuan Penelitian	1-2
1.4 Lingkup Penelitian	1-2
1.5 Metode Penelitian.....	1-3
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-3
1.7 Diagram Alir Penelitian.....	1-4
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-1
2.1 Pondasi Tiang-Rakit	2-1
2.1.1 Konsep Pondasi Tiang-Rakit	2-2
2.1.2 Perancangan Pondasi Tiang-Rakit.....	2-3
2.1.3 Desain Optimum dan Klasifikasi Pondasi Tiang-Rakit.....	2-6
2.1.4 Koefisien Tiang-Rakit (α_{kpp})	2-7
2.1.5 Faktor Rasio Penurunan (β)	2-9
2.1.6 Korelasi Koefisien Tiang-Rakit (α_{kpp}) dan Faktor Rasio Penurunan (β).....	2-9
2.1.7 Analisis Pondasi Tiang-Rakit.....	2-10
2.2 Studi Literatur	2-11
2.2.1 Contribution to Piled Raft Foundation Design (Prakoso and Kulhawy, 2001)	2-11

2.2.2 Investigation of the Behaviour of Pile-Raft Foundations by Centrifuge Modelling (Thaher and Jessberger, 1991)	2-12
2.2.3 Studi Sistem Pondasi Tiang-Rakit Pada Tanah Lempung Dengan Menggunakan Program PLAXIS (Santoso, 2011)	2-13
2.3 Metode Elemen Hingga dan Perangkat Lunak PLAXIS	2-13
2.3.1 Bentuk Geometri	2-14
2.3.2 Beban dan Kondisi Batas	2-14
2.3.3 Sifat Material.....	2-15
2.3.4 Mesh Generation	2-16
2.3.5 Kondisi Awal (Initial Condition)	2-17
2.3.6 Tahapan Perhitungan (Calculation Phase)	2-18
2.3.7 Hasil Perhitungan (Output Data Processing)	2-20
BAB 3 METODE PENELITIAN	3-1
3.1 Pemodelan Menggunakan Perangkat Lunak PLAXIS	3-1
3.1.1 Pengaturan Umum (General Settings)	3-1
3.1.2 Bentuk Geometri	3-2
3.1.3 Parameter Material Tanah dan Pondasi	3-2
3.1.4 Kondisi Batas dan Mesh Generation	3-4
3.1.5 Kondisi Awal (Initial Condition)	3-4
3.1.6 Tahapan Perhitungan (Calculation Phase)	3-5
3.1.7 Hasil Perhitungan (Output Data Processing)	3-6
BAB 4 ANALISIS DATA	4-1
4.1 Hasil Faktor Rasio Penurunan	4-1
4.2 Hasil Koefisien Tiang-Rakit (α_{kpp}).....	4-2
4.3 Hasil Resistensi Model Pondasi Tiang-Rakit	4-3
4.4 Analisis Koefisien Tiang-Rakit (α_{kpp})	4-4
4.4.1 Analisis Pengaruh Variasi Diameter dan Panjang Tiang Terhadap Nilai α_{kpp} , serta Mekanisme Penyaluran Beban Pada Tanah Lempung Lunak.....	4-4

4.4.2 Analisis Pengaruh Variasi Diameter dan Panjang Tiang Terhadap Nilai α_{kpp} , serta Mekanisme Penyaluran Beban Pada Tanah Lempung Sedang	4-7
4.4.3 Analisis Pengaruh Variasi Diameter dan Panjang Tiang Terhadap Nilai α_{kpp} , serta Mekanisme Penyaluran Beban Pada Tanah Lempung Keras	4-10
4.4.4 Analisis Pengaruh Konsistensi Tanah	4-12
4.5 Analisis Faktor Rasio Penurunan (β)	4-13
4.5.1 Analisis Pengaruh Variasi Diameter dan Panjang Tiang Terhadap Nilai Faktor Rasio Penurunan (β) Pada Tanah Lempung Lunak.....	4-13
4.5.2 Analisis Pengaruh Variasi Diameter dan Panjang Tiang Terhadap Nilai Faktor Rasio Penurunan (β) Pada Tanah Lempung Sedang	4-15
4.5.3 Analisis Pengaruh Variasi Diameter dan Panjang Tiang Terhadap Nilai Faktor Rasio Penurunan (β) Pada Tanah Lempung Keras	4-17
4.5.4 Pengaruh Konsistensi Tanah	4-18
4.6 Korelasi Nilai Koefisien Tiang-Rakit(α_{kpp}) dan Faktor Rasio Penurunan (β).....	4-19
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	5-1
5.1 Kesimpulan	5-1
5.2 Saran.....	5-2
DAFTAR PUSTAKA	xix

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A_g	=	Area grup tiang
A_r	=	Area rakit
B_r	=	Lebar rakit
c	=	Kohesi
D_t	=	Diameter tiang
E	=	Young's Modulus
K_o	=	Koefisien lateral tegangan tanah (<i>at rest</i>)
L_t	=	Panjang tiang
$Mload A$	=	<i>Load multipliers</i> dalam program PLAXIS
nc	=	Jumlah jaring elemen dalam program PLAXIS
R_{pile}	=	Resistensi tiang
R_{raft}	=	Resistensi rakit
R_{tot}	=	Total resistensi sistem pondasi tiang-rakit
s/d	=	<i>Spacing ratio</i>
S_{tot}	=	Total beban struktur yang ditopang sistem pondasi
TR	=	Notasi untuk model tiang-rakit
$U_{tiang+rakit}$	=	Penurunan total sistem pondasi tiang-rakit
U_{rakit}	=	Penurunan sistem pondasi tiang-rakit tanpa tiang
u_x	=	Jepit pada sumbu-x
u_y	=	Jepit pada sumbu-y
u_z	=	Jepit pada sumbu-z
α_{kpp}	=	Koefisien tiang-rakit
β	=	Faktor rasio penurunan
σ'_h	=	Tegangan efektif horizontal
σ'_v	=	Tegangan efektif vertikal

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir	1-5
Gambar 2.1 Persentase beban yang dipikul oleh rakit (Mandolini, 2013)	2-1
Gambar 2.2 Penggunaan tiang mengurangi penurunan diferensial (Randolph, 1994).....	2-2
Gambar 2.3 Prinsip settlement reducing piles: (a) rigid raft; (b) flexible raft dengan grup tiang kecil (Horikoshi, K. & Randolph, M. F, 1996) .	2-3
Gambar 2.4 Interaksi tanah-struktur pada pondasi tiang-rakit (Katzenbach, 2000)	2-4
Gambar 2.5 Kurva beban -penurunan untuk tiap filosofi desain pondasi tiang-rakit (Poulos, 2000).....	2-5
Gambar 2.6 Pondasi tiang-rakit sebagai struktur komposit (Katzenbach, 2000).....	2-8
Gambar 2.7 Penurunan Pondasi Sebagai Fungsi Dari Koefisien Tiang-Rakit (Katzenbach, 2000)	2-10
Gambar 2.8 Pengaruh Panjang Tiang terhadap Penurunan Rata-rata (Prakoso et al., 2000)	2-11
Gambar 2.9 Pengaruh Diameter Tiang terhadap Penurunan Rata-rata (Prakoso et al., 2000)	2-11
Gambar 2.10 Pengaruh Panjang Tiang Terhadap Penurunan dan Persentase Beban yang Dipikul Oleh Tiang (Thaher & Jessberger, 1991).....	2-12
Gambar 2.11 Pengaruh Diameter Tiang Terhadap Penurunan dan Persentase Beban yang Dipikul Oleh Tiang (Thaher & Jessberger, 1991).....	2-12
Gambar 2.12 (a) Pemodelan <i>Plane Strain</i> dan (b) Pemodelan <i>Axisymmetric</i> ..	2-14
Gambar 3.1 Jendela <i>General Settings</i>	3-1
Gambar 3.2 Bentuk Geometri Model Pondasi Tiang-Rakit	3-3
Gambar 3.3 (a) <i>Generate Water Pressure</i> ; (b) <i>Generate Initial Stress</i>	3-4
Gambar 3.4 Tahapan Perhitungan Analisis	3-5
Gambar 3.5 Jendela <i>Output Deformed Mesh</i>	3-6
Gambar 3.6 Tampilan <i>Vertical Displacement</i> Menggunakan Tampilan <i>Shadings</i>	3-6
Gambar 3.7 Potongan Melintang di Bawah Pondasi Rakit	3-7

Gambar 3.8 Diagram Tegangan Normal	3-7
Gambar 3.9 Tabel Nilai Tegangan Normal	3-8
Gambar 4.1 Grafik α_{kpp} Pada Tanah Lempung Lunak	4-4
Gambar 4.2 Grafik α_{kpp} Pada Tanah Lempung Sedang	4-7
Gambar 4.3 Grafik α_{kpp} Pada Tanah Lempung Keras	4-10
Gambar 4.4 Grafik Faktor Rasio Penurunan (β) Pada Tanah Lempung Lunak	4-13
Gambar 4.5 Grafik Faktor Rasio Penurunan (β) Pada Tanah Lempung Sedang	4-15
Gambar 4.6 Grafik Faktor Rasio Penurunan (β) Pada Tanah Lempung Keras	4-17
Gambar 4.7 Grafik Korelasi Nilai α_{kpp} Dengan β	4-19

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Dimensi Pondasi Tiang-Rakit	3-2
Tabel 3.2 Parameter Material Tanah dan Beton	3-3
Tabel 4.1 Tabel Hasil Faktor Rasio Penurunan (β) Pada Tanah Lempung Lunak	4-1
Tabel 4.2 Tabel Hasil Faktor Rasio Penurunan (β) Pada Tanah Lempung Sedang	4-1
Tabel 4.3 Tabel Hasil Faktor Rasio Penurunan (β) Pada Tanah Lempung Keras	4-1
Tabel 4.4 Tabel Hasil Koefisien Tiang-Rakit (α_{kpp}) Pada Tanah Lempung Lunak	4-2
Tabel 4.5 Tabel Hasil Koefisien Tiang-Rakit (α_{kpp}) Pada Tanah Lempung Sedang	4-2
Tabel 4.6 Tabel Hasil Koefisien Tiang-Rakit (α_{kpp}) Pada Tanah Lempung Keras	4-2
Tabel 4.7 Tabel Hasil Resistensi Pada Tanah Lempung Lunak	4-3
Tabel 4.8 Tabel Hasil Resistensi Pada Tanah Lempung Sedang	4-3
Tabel 4.9 Tabel Hasil Resistensi Pada Tanah Lempung Keras	4-3

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1** PENURUNAN MODEL TIANG-RAKIT
- LAMPIRAN 2** PENURUNAN MODEL RAKIT
- LAMPIRAN 3** TABEL TEGANGAN NORMAL MODEL TIANG-RAKIT
(POTONGAN MELINTANG)
- LAMPIRAN 4** TABEL PERHITUNGAN α_{kpp}

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Pondasi adalah struktur yang berada diantara bangunan dan tanah. Fungsi dari pondasi adalah untuk menyalurkan beban bangunan ke dalam tanah dan menjaga agar penurunan yang terjadi sekecil mungkin. Sistem pondasi yang dirancang harus memastikan stabilitas eksternal dari keseluruhan sisten dan menjaga kapasitas daya dukung dari komponen bangunan.

Hal yang biasa dilakukan dalam perancangan pondasi adalah untuk menggunakan pondasi dangkal terlebih dahulu seperti pondasi rakit untuk menopang suatu struktur, dan ketika pondasi rakit tidak mampu menahan beban struktur, digunakanlah pondasi tiang yang dimana seluruh beban struktur ditahan oleh tiang. Penelitian menggunakan tiang pada pondasi rakit untuk mengurangi penurunan yang terjadi sudah mulai dilakukan belakangan ini. Konsep penggunaan tiang dan rakit dalam satu sistem pondasi ini disebut pondasi tiang-rakit.

Pondasi tiang-rakit merupakan pondasi dengan komposit yang melibatkan tiga elemen penahan beban, yaitu tiang, rakit, dan tanah (Katzenbach et al., 2000). Konsep pondasi tiang-rakit, dimana beban dari superstruktur disalurkan sebagian ke tiang dan sisanya disalurkan ke rakit semakin diterima. Tiang dirancang untuk mengurangi penurunan, tidak untuk menahan seluruh beban. Ide untuk menggunakan tiang untuk mengurangi penurunan sudah dimulai sejak tahun 1970 (Hansbo et al., 1973; Burland et al., 1977). Beberapa studi juga sudah mempelajari kasus historis yang terjadi dan hasil dari *full scale pile group test* menunjukkan bahwa rakit dapat menahan 15% sampai 70% beban total struktur (Liang et al., 2003; Lee et al., 2010; Long, 2010). Penggunaan pondasi tiang-rakit akan menghemat biaya yang dikeluarkan, karena kedalaman tiang pondasi tidak perlu mencapai tanah keras.

Santoso (2011) pernah melakukan studi mengenai sistem pondasi tiang-rakit tunggal dengan menggunakan program PLAXIS. Santoso (2011) menganalisa perilaku pondasi tiang-rakit dengan kombinasi dimensi pondasi rakit, variasi jenis tanah lempung, dan kombinasi pembebanan. Studi ini bertujuan untuk

menginvestigasi lebih lanjut perilaku pondasi tiang-rakit dengan kombinasi dimensi pondasi tiang, variasi jenis tanah lempung, dan kombinasi pembebanan.

1.2 Inti Permasalahan

Dalam perancangan konvensional pondasi tiang-rakit, kontribusi dari penyaluran beban kepada rakit tidak dimasukkan ke dalam perhitungan. Asumsi ini membuat pemasangan tiang melebihi kebutuhan, dan menimbulkan penurunan di luar batas toleransi (Horikoshi et al., 1995). Perancangan pondasi tiang-rakit memerlukan analisa yang memperhitungkan mekanisme penyaluran beban antara tiang, tanah, dan rakit (Poulos et al., 1997).

Pertanyaan yang timbul dalam perancangan pondasi tiang-rakit adalah proporsi dari penyaluran beban yang dipikul oleh rakit dan tiang, serta efek dari tiang terhadap penurunan total dan diferensial (Randolph, M. F., 1994). Dimensi pondasi tiang-rakit yang berbeda akan menghasilkan perilaku yang berbeda, sedangkan jenis tanah sendiri juga berpengaruh terhadap perilaku dari pondasi tiang-rakit. Oleh karena itu, perlu dilakukan studi mengenai perilaku pondasi tiang-rakit pada dimensi dan jenis tanah yang berbeda.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui mekanisme penyaluran beban yang diberikan kepada tiang dan rakit pada pondasi tiang-rakit.
2. Mengetahui besarnya penurunan yang terjadi pada pondasi ketika diberikan pembebanan, jenis tanah, serta dimensi pondasi tiang-rakit yang berbeda.

1.4 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melalui penelitian yang dilakukan oleh Poulos (1991), dapat diketahui bahwa kondisi tanah yang mengandung *stiff clays* dan *dense sands* merupakan kondisi tanah yang cocok bagi penggunaan pondasi tiang rakit. Kedua kondisi tanah tersebut membuat rakit dapat menyediakan daya dukung dan kekakuan yang dibutuhkan, sedangkan tiang menyediakan daya

dukung tambahan kepada pondasi dan bukan bertindak sebagai pemberi daya dukung utama. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, tipe tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah *soft*, *medium*, dan *stiff clay*.

2. Tanah diasumsikan jenuh air sempurna.
3. Variasi diameter dan panjang pondasi tiang.
4. Beban yang digunakan adalah beban merata di atas pondasi tiang-rakit.
5. Analisis dilakukan menggunakan metode elemen hingga, yaitu menggunakan Program Plaxis (Versi 8.2)

1.5 Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur
Studi literatur dilakukan untuk memahami konsep dasar yang berkaitan dengan praktikum di laboratorium hingga tahap pengolahan dan analisis data.
2. Pengumpulan data
Data dimensi dan parameter tanah yang digunakan dalam studi ini diambil dari penelitian yang dilakukan oleh Santoso (2011).
3. Pengolahan dan analisis data
Data yang sudah didapat akan diolah dan dianalisis menggunakan metode elemen hingga, yaitu Program PLAXIS (versi 8.2).

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan ini dibagi ke dalam 5 bab yaitu:

1. Bab 1 Pendahuluan
Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang, inti permasalahan, tujuan, lingkup, metode, dan diagram alir penelitian serta sistematika penulisan.
2. Bab 2 Dasar Teori
Pada bab ini akan dibahas mengenai teori dasar yang sudah ada, yang menjadi pedoman dalam penelitian.
3. Bab 3 Metodologi Penelitian

Dalam bab ini akan dibahas mengenai metode analisa yang akan digunakan dan cara membandingkan data yang didapat dengan hasil yang didapat dari studi terdahulu.

4. Bab 4 Data dan Analisis Data

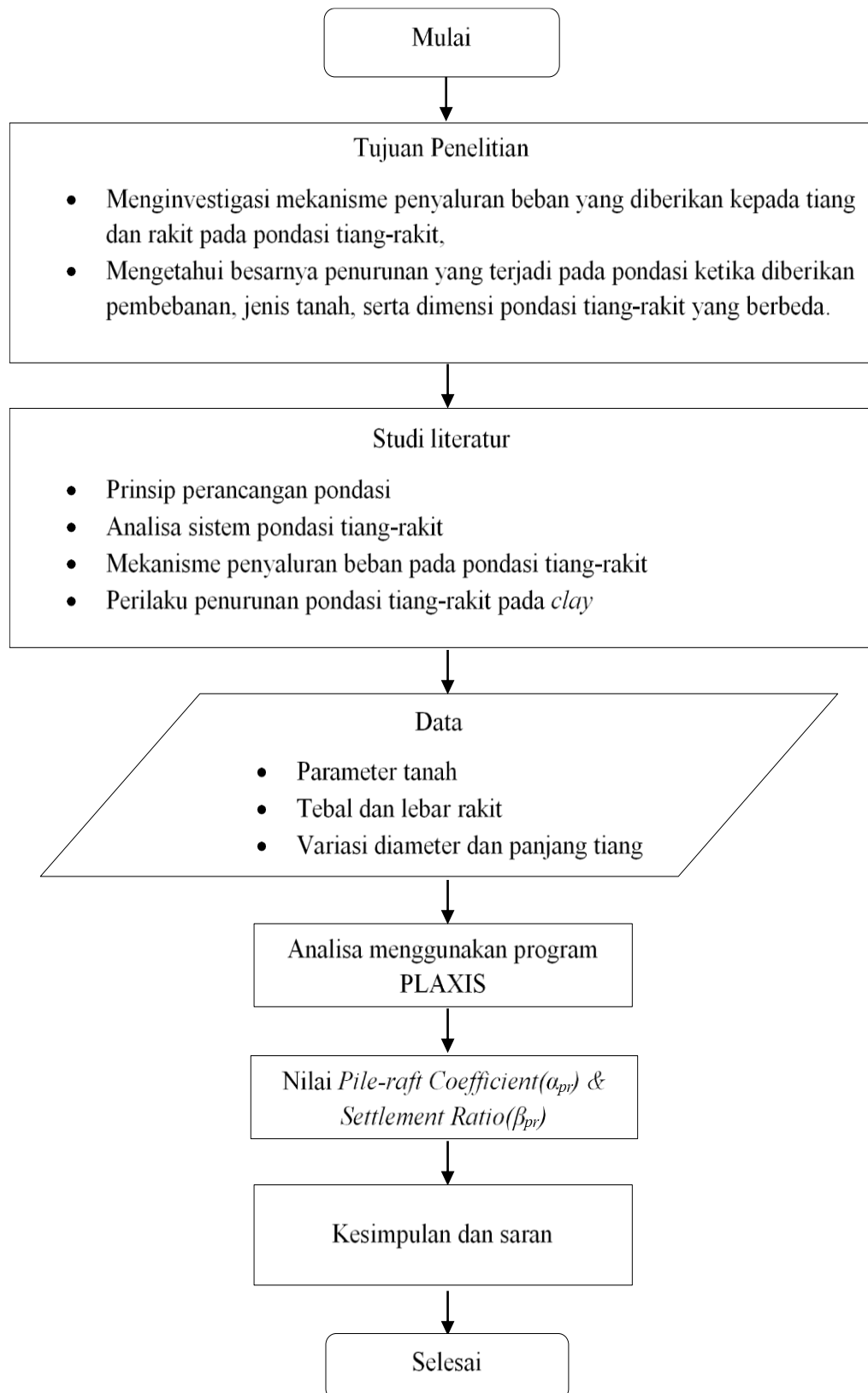
Dalam bab ini akan dibahas mengenai pengolahan data hasil dari penggunaan program PLAXIS.

5. Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Dalam bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan yang diperoleh dari pengolahan data menggunakan program PLAXIS serta saran untuk penelitian berikutnya.

1.7 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Diagram Alir