

**SKRIPSI**

**ANALISIS PONDASI RAKIT UNTUK HQUARTERS  
BUSINESS RESIDENCE DI BANDUNG**



**MUHAMMAD ANDIKA MONASIR  
NPM : 2013410062**

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

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JANUARI 2018**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PONDASI RAKIT UNTUK HQUARTERS  
BUSINESS RESIDENCE BANDUNG**



**MUHAMMAD ANDIKA MONASIR  
NPM : 2013410062**

**BANDUNG, 04 JANUARI 2018  
PEMBIMBING**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Pramono', is positioned below the text 'PEMBIMBING'.

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

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No.:227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JANUARI 2018**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PONDASI RAKIT UNTUK HQUARTERS  
BUSINESS RESIDENCE BANDUNG**



**MUHAMMAD ANDIKA MONASIR  
NPM : 2013410062**

**BANDUNG, 04 JANUARI 2018  
PEMBIMBING**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Pramono', is positioned below the text 'PEMBIMBING'.

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

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No.:227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JANUARI 2018**

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : M. Andika Monasir

NPM : 2013410062

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **ANALISIS PONDASI RAKIT UNTUK HQARTERS BUSINESS RESIDENCE DI BANDUNG** adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Januari 2018



Muhammad Andika Monasir

2013410062

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : M. Andika Monasir

NPM : 2013410062

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **ANALISIS PONDASI RAKIT UNTUK HQARTERS BUSINESS RESIDENCE DI BANDUNG** adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Januari 2018



Muhammad Andika Monasir

2013410062

# **ANALISIS PONDASI RAKIT UNTUK HQUARTERS BUSINESS RESIDENCE DI BANDUNG**

**Muhammad Andika Monasir**  
**NPM: 2013410062**

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

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
**BANDUNG**  
**JANUARI 2018**

## **ABSTRAK**

Pondasi merupakan salah satu komponen inti dari sebuah bangunan. Pondasi mempunyai fungsi untuk menopang seluruh beban bangunan dan meneruskan beban tersebut ke tanah. Pondasi pada umumnya terbagi menjadi dua jenis yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Pondasi rakit merupakan salah satu pondasi dangkal yang sering digunakan dalam pembangunan gedung bertingkat karena sifat dari pondasi rakit sendiri yaitu bagian kaki pondasi berbentuk pelat melebar yang dapat menopang seluruh kolom struktur sehingga pelat tersebut akan menyebarkan beban dari struktur pada area yang lebih besar lalu mengurangi resiko adanya penurunan setempat, tentunya pemakaian pondasi rakit harus dalam kondisi lapangan yang tepat. Pada penelitian ini, akan dilakukan analisis dua dimensi untuk mengevaluasi desain pondasi rakit yang akan diterapkan pada HQuarters Business Residence di Bandung. Hasil dari evaluasi yang dilakukan dinilai berdasarkan analisis distorsi angular yang dihasilkan dari perbedaan penurunan yang ditinjau pada penurunan di bagian tepi kiri, tepi kanan, dan bagian tengah pondasi dengan variasi penggunaan strut pada konstruksi galian pondasi rakit. Untuk melengkapi penelitian, dilakukan juga analisis untuk mengetahui nilai gaya dalam yang bekerja disepanjang pondasi rakit.

Kata kunci: Pondasi Rakit, Evaluasi, Perbedaan Penurunan, Distorsi Angular, Gaya Dalam

# **RAFT FOUNDATION ANALYSIS FOR HQUARTERS BUSINESS RESIDENCE AT BANDUNG**

**Muhammad Andika Monasir  
NPM: 2013410062**

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

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL  
ENGINEERING  
(Accredited by SK BAN-PT Number: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JANUARY 2018**

## **ABSTRACT**

Foundation is one of the most important element for a building. The foundation is used for sustaining the entire load of the upper structure, then transferring the load into the soil below. Generally, foundation can be categorized into two types, shallow foundation and deep foundation. Raft foundation is one of the shallow foundation that usually used for high-rise building construction because, the raft itself has a large area that can spread the load into more wider area than most shallow foundation, then the risk of differential settlement can be minimalized. This study will provide two dimensional raft foundation analysis for HQuarters Business Residence with design evaluation as an objective. The evaluation are based on the allowed distortion angle that comes from settlement at left corner, right corner, and the center of the raft, with strut usage for the raft excavation as a variation. To complete this study, the internal moment and internal force across the raft also will be analyzed.

**Keywords:** Raft Foundation, Evaluation, Differential Settlement, Angular Distortion, Internal Force

## **PRAKATA**

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis mendapatkan kesempatan untuk menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Pondasi Rakit Untuk HQuarter Business Residence di Bandung”. Skripsi ini ditujukan untuk memenuhi syarat penyelesaian studi program tingkat S-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Selama masa penyusunan skripsi, penulis menghadapi berbagai hambatan dan kendala. Tetapi berkat bimbingan, dorongan, dan bantuan yang diberikan oleh berbagai pihak, maka berbagai hambatan dan kendala yang penulis hadapi dapat diatasi. Oleh sebab itu, penulis berniat untuk mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah rela memberikan waktu, tenaga, dan ilmu pengetahuan beliau kepada penulis tanpa lelah dan terus memberikan motivasi dan semangat selama membimbing penulis
2. Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D., Ibu Dr. Rinda Karlinasari, Ir., MT., Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., MT., dan Ibu Siska Rustiani, Ir., MT., selaku dosen dalam KBI Geoteknik yang telah memberikan saran dan kritik kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan lebih baik,
3. Kedua orang tua penulis yang tidak mengenal lelah dalam memberikan doa, dukungan, saran, dan nasehat dari awal penulis memulai jenjang perkuliahan di Universitas Parahyangan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Kepada seluruh staf kantor Geotechnical Engineering Consultants, khususnya Pak Suryanto yang telah rela membantu penulis untuk melengkapi data penelitian dan menjawab banyak pertanyaan dari penulis baik ditengah jam kerja maupun saat liburan,
5. Rekan-rekan satu bimbingan: Alvin, Bey, Cindy, Ho, Prima, Sinta, dan Yudha yang selalu saling menyemangati dan saling membantu selama proses penyusunan skripsi berlangsung,
6. Saudara Bimo, Bayu, dan Kennard yang telah berjasa mengajarkan penulis dalam mengoperasikan program PLAXIS 2D dan selalu memberikan saran dan solusi setiap penulis menghadapi kendala dalam menyusun skripsi ini,



7. Brother Audy, Adrian, dan Dani sahabat sehidup semati yang selalu memberikan dukungan batin secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis sehingga penulis termotivasi untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik,
8. Sahabat-sahabat seperjuangan Teknik Sipil UNPAR Angkatan 2013 yang selalu menemani penulis saat suka maupun duka dalam menjalani kehidupan mahasiswa yang berat ini,
9. Serta seluruh pihak yang telah turut membantu penulis dalam menyusun skripsi ini sehingga dapat diselesaikan. Penulis mohon maaf karena tidak dapat menyebutkan nama anda satu persatu pada prakata skripsi ini walaupun penulis berniat untuk menuliskannya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Penulis sangat berterimakasih apabila ada saran dan kritik yang dapat membuat skripsi ini menjadi lebih baik lagi. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi teman-teman dan semua orang yang membaca skripsi ini.

Bandung, 04 Januari 2018



Muhammad Andika

Monasir

2013410062

# DAFTAR ISI

PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR NOTASI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1-1
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
1.5.1 Studi Literatur.....	1-3
1.5.2 Pengumpulan Data.....	1-3
1.5.3 Pengolahan Data.....	1-3
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-3
1.7 Diagram Alir.....	1-4
BAB 2 STUDI PUSTAKA.....	2-1
2.1 Definisi Pondasi Rakit.....	2-1
2.2 Daya Dukung Pondasi Rakit.....	2-2
2.2.1 Daya Dukung Pondasi pada Tanah Homogen.....	2-3
2.2.2 Daya Dukung Pondasi Rakit pada Tanah Berlapis.....	2-6
2.3 Kekakuan Pondasi Rakit.....	2-8
2.4 Penurunan Pondasi Rakit.....	2-10

2.4.1	Penurunan Seketika pada Tanah Lempung Jenuh Air ( $\mu_s = 0$ ) ....	2-10
2.4.2	Penurunan Seketika .....	2-11
2.4.3	Penurunan Konsolidasi .....	2-13
2.4.4	<i>Differential Settlement</i> .....	2-14
2.4.5	Batas Penurunan yang Diizinkan.....	2-15
<b>BAB 3 METODE ANALISIS DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM PLAXIS .....</b>		
<b>3-1</b>		
3.1	Pendahuluan.....	3-1
3.2	Input Data .....	3-1
3.2.1	Pemodelan Geometri .....	3-2
3.2.2	Parameter dari Elemen.....	3-3
3.2.3	<i>Initial Condition</i> .....	3-3
3.3	Calculation Program .....	3-3
3.4	Output Data.....	3-4
<b>BAB 4 DATA DAN ANALISIS DATA.....</b>		
<b>4-1</b>		
4.1	Deskripsi Proyek.....	4-1
4.2	Pemodelan Tanah.....	4-2
4.2.1	Penentuan Lapisan Tanah.....	4-2
4.2.2	Penentuan Parameter Tanah .....	4-5
4.3	Pemodelan Struktur.....	4-13
4.3.1	Pemodelan Pondasi Rakit .....	4-13
4.3.2	Pemodelan Beban Kolom Struktur .....	4-15
4.4	Analisis dengan Menggunakan Program PLAXIS 2D .....	4-16
4.4.1	Tahap Pemodelan Awal Pada PLAXIS 2D .....	4-17
4.4.2	Tahap Perhitungan Pada Program PLAXIS 2D .....	4-23
4.4.3	Hasil Penurunan Vertikal .....	4-27

4.4.4	Hasil Momen Lentur dan Gaya Dalam di Sepanjang <i>Raft</i> .....	4-32
4.4.5	Hasil Deformasi Dinding Diafragma .....	4-39
4.5	Analisis Penurunan dengan Menggunakan Metode Konvensional .....	4-43
4.6	Evaluasi Pondasi Rakit .....	4-46
4.6.1	Differential Settlement .....	4-46
4.6.2	Kekuatan Raft Beton .....	4-49
4.6.3	Dinding Diafragma Pada Sisi Galian .....	4-52
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....		5-1
5.1	Kesimpulan.....	5-1
5.2	Saran .....	5-2
DAFTAR PUSTAKA .....		xxi

## DAFTAR NOTASI

$\gamma_{sat}$	= Berat Isi Tanah Jenuh
$\gamma$	= Berat Isi Tanah
$\gamma_w$	= Berat isi air
E	= Modulus Elastisitas Young
$\nu$	= Angka Poisson
c	= Kohesi
$\phi$	= Sudut Geser Tanah
H	= Tebal Lapisan Tanah Tinjauan di Bawah Raft
B	= Lebar Pondasi
L	= Panjang Pondasi Kedalam Arah Bidang Gambar
Df	= Kedalaman Raft diukur Dari Permukaan Tanah
SPT	= <i>Standard Penetration Test</i>
NSPT	= Nilai Jumlah Tumbukan SPT
Se	= Penurunan elastis
Si	= Penurunan Segera
Is	= Faktor Pengaruh Bentuk Pondasi
If	= Faktor Kedalaman Pondasi
qo	= Tegangan Pada Bidang Kontak
$\alpha$	= Faktor Letak Tinjauan Pondasi
B'	= Lebar Efektif Pondasi
M	= Momen Lentur di Dalam Pondasi
V	= Gaya Geser di Dalam Pondasi
N	= Gaya Aksial di Dalam Pondasi
A	= Luas Pondasi
Kr	= Faktor Kekakuan Pondasi
Uy	= Penurunan Vertikal Raft
$\beta$	= Distorsi Angular
Fcs, Fqs, Fys	= Faktor Bentuk
Fcd, Fqd, Fyd	= Faktor Kedalaman
Fci, Fqi, Fyi	= Faktor Inklinasi
Nc, Nq N	= Faktor Daya Dukung

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Diagram Alir Studi .....	1-4
Gambar 2.1 (a) Pondasi rakit dengan pelat rata, (b) Pondasi rakit dengan pelat rata yang ditebalkan dibawah kolom, (c) Pondasi rakit dengan kombinasi balok dan pelat, (d) Pondasi rakit dengan kaki tiang, (e) Dinding ruangan bawah tanah sebagai bagian dari pondasi rakit (Das, 2007) .....	2-2
Gambar 2.2 Failure Surface Tanah Berlapis ( $H < B$ ) (Das, 2007).....	2-7
Gambar 2.3 Variasi nilai $C'_a/C'_1$ Dengan $Q_2/Q_1$ berdasarkan Teori Meyerhoff dan Hanna (1978).....	2-8
Gambar 2.4 Koefisien Punching Shear ( $K_s$ ) Meyerhof dan Hanna (1978) .....	2-8
Gambar 2.5 Grafik Untuk Memperoleh Nilai $A_1$ dan $A_2$ (Christian dan Carrier 1978) .....	2-11
Gambar 4.1 Site Plan pembangunan HQuarter Business Residence .....	4-1
Gambar 4.3 Arah Potongan Penentuan Lapisan Tanah .....	4-3
Gambar 4.4 Profil Lapisan Tanah (Kiri: Potongan Arah Memanjang, Kanan: Potongan Arah Melintang).....	4-4
Gambar 4.5 Hubungan NSPT dengan kohesi (Terzaghi & Peck, 1967; Sowers, 1979) .....	4-7
Gambar 4.6 Hubungan nilai $\phi'$ dan $(N1)_{60}$ (Mayne,2001 yang dimodifikasi dari Hatanaka & Uchida, 1996).....	4-8
Gambar 4.7 Tampak Atas Pondasi Rakit dan Arah Potongan .....	4-14
Gambar 4.8 Letak Pondasi Pada Tanah (Kiri: Potongan Memanjang, Kanan: Potongan Melintang).....	4-15
Gambar 4.9 Kolom di Atas Pondasi Rakit .....	4-16
Gambar 4.10 Pemodelan Awal Arah Memanjang Pondasi .....	4-17
Gambar 4.11 Pemodelan Awal Arah Melintang Pondasi .....	4-17
Gambar 4.12 Pemodelan Tanah Pada PLAXIS 2D .....	4-18
Gambar 4.13 Model Pondasi Rakit ( <i>Cluster</i> ).....	4-19
Gambar 4.14 Model Pondasi Rakit ( <i>Plates</i> ) .....	4-19
Gambar 4.15 Material Raft Beton( <i>Cluster</i> ) .....	4-20
Gambar 4.16 Material Raft Beton ( <i>Plates</i> ) .....	4-20

Gambar 4.17 Nilai Beban Struktur yang Bekerja di Atas Raft (atas: Raft Memanjang, bawah: Raft Melintang).....	4-21
Gambar 4.18 Beban di atas Raft (Melintang).....	4-21
Gambar 4.19 Parameter Dinding Diafragma.....	4-22
Gambar 4.20 Parameter Angkur.....	4-22
Gambar 4.21 Contoh Pengaktifan Dinding Diafragma Sebelum Penggalan (Arah Memanjang).....	4-23
Gambar 4.22 Contoh Tahap Penggalan 2 (Arah Memanjang).....	4-24
Gambar 4.23 Mengaktifkan Pondasi Rakit (Memanjang-Cluster).....	4-25
Gambar 4.24 Mengaktifkan Pondasi Rakit (Memanjang-Plates).....	4-25
Gambar 4.25 Mengaktifkan Beban (Memanjang-Cluster).....	4-26
Gambar 4.26 Mengaktifkan Beban (Memanjang-Plates).....	4-26
Gambar 4.27 Hasil Output Pemodelan Pondasi Dengan Cluster (Atas: Arah Memanjang, Bawah: Arah melintang)(Kiri: Dengan Strut, Kanan: Tanpa Strut).....	4-27
Gambar 4.28 Diagram Penurunan Vertikal Pondasi Rakit Arah Memanjang (Atas: Tanpa Strut, Bawah: Dengan Strut).....	4-28
Gambar 4.29 Diagram Penurunan Vertikal Pondasi Rakit Arah Melintang (Atas: Tanpa Strut, Bawah: Dengan Strut).....	4-29
Gambar 4.30 Hasil Output Pemodelan Raft Menggunakan Plate (Atas: Arah Memanjang, Bawah: Arah melintang)(Kiri: Dengan Strut, Kanan: Tanpa Strut).....	4-32
Gambar 4.31 Diagram Momen Lentur Sepanjang Raft Arah Memanjang (Atas: Tanpa Strut, Bawah: Dengan Strut).....	4-32
Gambar 4.32 Diagram Gaya Geser Sepanjang Raft Arah Memanjang (Atas: Tanpa Strut, Bawah: Dengan Strut).....	4-33
Gambar 4.33 Diagram Gaya Normal Sepanjang Raft Arah Memanjang (Atas: Tanpa Strut, Bawah: Dengan Strut).....	4-34
Gambar 4.34 Diagram Momen Lentur Sepanjang Raft Arah Melintang (Atas: Tanpa Strut, Bawah: Dengan Strut).....	4-35
Gambar 4.35 Diagram Gaya Geser Sepanjang Raft Arah Memanjang (Atas: Tanpa Strut, Bawah: Dengan Strut).....	4-36

Gambar 4.36 Diagram Gaya Normal Sepanjang Raft Arah Memanjang (Atas: Tanpa Strut, Bawah: Dengan Strut) .....	4-37
Gambar 4.37 Pergerakan Horizontal Dinding Diafragma (Arah Memanjang, Tanpa Strut).....	4-39
Gambar 4.38 Pergerakan Horizontal Dinding Diafragma (Arah Memanjang, Dengan Strut) .....	4-40
Gambar 4.39 Gaya Dalam Dinding Diafragma Sisi Kiri (Arah Memanjang, Dengan Strut) .....	4-40
Gambar 4.40 Gaya Dalam Dinding Diafragma Sisi Kanan (Arah Memanjang, Dengan Strut) .....	4-41
Gambar 4.41 Pergerakan Horizontal Dinding Diafragma (Arah Melintang, Tanpa Strut).....	4-41
Gambar 4.42 Pergerakan Horizontal Dinding Diafragma (Arah Memanjang, Dengan Strut) .....	4-42
Gambar 4.43 Gaya Dalam Dinding Diafragma Atas: Sisi Kiri, Bawah: Sisi Kanan (Arah Memanjang, Dengan Strut).....	4-42
Gambar 4.44 Area Tinjauan Pondasi Rakit Arah Memanjang dan Arah Melintang .....	4-43
Gambar 4.45 Ilustrasi Perhitungan Settlement Metode Konvensional Arah Memanjang.....	4-44
Gambar 4.46 Ilustrasi Perhitungan Settlement Metode Konvensional Arah Melintang .....	4-45
Gambar 4. 47 Arah Penulangan Raft .....	4-50



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Faktor Daya Dukung (Kumbhojkar, 1993).....	2-4
Tabel 2.2 Nilai Faktor bentuk, Kedalaman, dan Inklinasi (Das,2007) .....	2-5
Tabel 4.1 Rangkuman NSPT Lapisan Tanah .....	4-5
Tabel 4.2 Tipe Material Tanah Untuk Setiap Kondisi Analisis .....	4-6
Tabel 4.3 Nilai Berat Isi Tipikal pada Beberapa Jenis Tanah (Mini Budhu 2011). .....	4-6
Tabel 4.4 Nilai sudut geser dalam ( $\phi$ ) berdasarkan kelas USCS (US NAVY (1982), AASHTO T99, BS B77 (1975)).....	4-9
Tabel 4.5 Nilai Angka Poisson Undrained dan Angka Poisson Efektif.....	4-10
Tabel 4.6 Nilai Koefisien Permeabilitas Tanah (k) Berdasarkan Jenis Tanah (Braja M. Das,1995).....	4-11
Tabel 4.7 Rekomendasi nilai $R_{inter}$ (Brinkgreeve dan Shen, 2011) .....	4-11
Tabel 4.8 Rekapitulasi Parameter Tanah Penelitian .....	4-12
Tabel 4.9 Tabel Penurunan Vertikal Pondasi Rakit (Arah Memanjang) di Lokasi Tinjauan Evaluasi (Tanpa Strut) .....	4-28
Tabel 4.10 Tabel Penurunan Vertikal Pondasi Rakit (Arah Memanjang) di Lokasi Tinjauan Evaluasi (Dengan Strut).....	4-29
Tabel 4.11 Tabel Penurunan Vertikal Pondasi Rakit (Arah Melintang) di Lokasi Tinjauan Evaluasi (Tanpa Strut) .....	4-30
Tabel 4.12 Tabel Penurunan Vertikal Pondasi Rakit (Arah Melintang) di Lokasi Tinjauan Evaluasi (Dengan Strut).....	4-30
Tabel 4.13 Hasil Rekapitulasi Penurunan Vertikal Raft Pada Berbagai Tinjauan.. .....	4-31
Tabel 4.14 Nilai dan Lokasi Momen Ekstrim Pada Raft Arah Memanjang .....	4-33
Tabel 4.15 Nilai dan Lokasi Gaya Geser Ekstrim Pada Raft Arah Memanjang. .....	4-34
Tabel 4.16 Nilai dan Lokasi Gaya Normal Ekstrim Pada Raft Arah Memanjang... .....	4-35
Tabel 4.17 Nilai dan Lokasi Momen Ekstrim Pada Raft Arah Melintang.....	4-36
Tabel 4.18 Nilai dan Lokasi Gaya Geser Ekstrim Pada Raft Arah Melintang ..	4-37

Tabel 4.19 Nilai dan Lokasi Gaya Normal Ekstrim Pada Raft Arah Melintang.....	4-38
Tabel 4.20 Rekapitulasi Hasil Momen Lentur dan Gaya Dalam Ekstrim di Sepanjang <i>Raft</i> Pada Berbagai Tinjauan .....	4-38
Tabel 4.21 Hasil Penurunan Raft di Bagian Tengah Dengan Metode yang Berbeda .....	4-45
Tabel 4.22 Nilai Distorsi Angular Pada Setiap Lokasi Tinjauan (Arah Memanjang, Dengan Strut).....	4-47
Tabel 4.23 Nilai Distorsi Angular Pada Setiap Lokasi Tinjauan (Arah Melintang Dengan Strut).....	4-48
Tabel 4.24 Nilai Distorsi Angular Pada Setiap Lokasi Tinjauan (Arah Memanjang Tanpa Strut) .....	4-48
Tabel 4.25 Nilai Distorsi Angular Pada Setiap Lokasi Tinjauan (Arah Melintang Tanpa Strut) .....	4-49
Tabel 4.26 Momen Ultimate Arah X dan Arah Y .....	4-50
Tabel 4.27 Jumlah Tulangan Minimum Perlu .....	4-51
Tabel 4.28 Rekapitulasi Pergeseran Horizontal Dinding Diafragma (Tanpa Strut) .....	4-52

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN 1 DATA PROYEK HQUARTERS BUSINESS RESIDENCE

LAMPIRAN 2 PENGOLAHAN DATA TANAH

LAMPIRAN 3 TABEL MOMEN DAN GAYA DI SEPANJANG RAFT

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Salah satu komponen utama dalam sebuah bangunan adalah pondasi. Pondasi merupakan struktur bagian bawah dari bangunan yang berfungsi untuk menopang seluruh beban bangunan lalu mengalirkan beban tersebut ke tanah. Pondasi pada umumnya terbagi menjadi dua jenis yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Untuk mendesain pondasi yang cocok dipakai dalam suatu pembangunan, diperlukan ilmu dan pengetahuan yang cukup mengenai kondisi lapangan di lokasi pembangunan tersebut karena setiap jenis pondasi memiliki kelebihan dan kekurangan.

Pondasi rakit atau pondasi raft adalah salah satu pondasi dangkal yang biasa digunakan pada pembangunan gedung bertingkat. Penggunaan pondasi rakit untuk pembangunan gedung bertingkat sudah banyak diterapkan, khususnya di Bandung yang umumnya bagian lapisan tanah bawahnya adalah pasir padat. Salah satu contoh gedung bertingkat yang menggunakan pondasi rakit adalah HQuarters Business Residence. HQuarters Business Residence ini adalah sebuah apartemen kompleks yang saat ini sedang dibangun di jalan Asia Afrika 158-162 Bandung, direncanakan memiliki 23 lantai, ditambah dengan 3 lantai basement dan 1 lantai rooftop. Penggunaan pondasi rakit untuk gedung tersebut diyakini lebih efektif dan ekonomis dibandingkan dengan menggunakan pondasi dalam setelah mempertimbangkan beberapa hal. Pertama, lapisan tanah di lokasi proyek cukup baik. Tanah keras ditemukan setelah melakukan penggalian di lokasi proyek sedalam 10 meter dari permukaan tanah. Dengan mengurangi beban material galian sedalam 10 meter, beban bangunan tambahan akan berkurang sehingga akan meningkatkan faktor keamanan pondasi. Penggunaan pondasi rakit dengan desain tebal raft yang efektif dapat mengurangi biaya konstruksi secara signifikan. Pada penelitian ini penulis akan melakukan analisis untuk mengevaluasi pondasi rakit yang digunakan pada pembangunan HQuarters Business Residence tersebut.

## **1.2 Inti Permasalahan**

Inti permasalahan pada penelitian ini adalah:

1. Besar penurunan tanah (*settlement*) yang terjadi pada pondasi rakit, ada atau tidaknya perbedaan penurunan tanah (*differential settlement*) pada pondasi rakit
2. *Differential settlement* pada pondasi rakit yang terlalu besar dapat menyebabkan kegagalan bangunan
3. Momen dan gaya yang terlalu besar yang bekerja pada bagian *raft* dapat menyebabkan kegagalan pada *raft*

## **1.3 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini adalah:

1. Melakukan kajian literatur mengenai pondasi rakit
2. Melakukan perhitungan *settlement* dan *differential settlement*
3. Melakukan perhitungan momen dan gaya pada bagian *raft*
4. Melakukan evaluasi mengenai pondasi rakit yang digunakan pada apartemen HQuarters Business Residence berdasarkan perhitungan yang dilakukan juga berdasarkan ketentuan dan batas yang diizinkan.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi pondasi rakit yang digunakan pada HQuarters Business Residence agar mengetahui aman atau tidaknya desain pondasi tersebut.

## **1.4 Lingkup Pembahasan**

Lingkup pembahasan dalam penelitian ini adalah:

1. Kajian literatur mengenai pondasi rakit
2. Analisis *settlement* dan *differential settlement* pada pondasi rakit dengan menggunakan metode konvensional dan program PLAXIS 2D
3. Analisis perhitungan momen dan gaya pada bagian *raft* dengan menggunakan program PLAXIS 2D

## **1.5 Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan beberapa metode yaitu:

### **1.5.1 Studi Literatur**

Mendapatkan teori-teori yang berhubungan dengan penelitian ini melalui membaca buku referensi, artikel, dan skripsi pembeding.

### **1.5.2 Pengumpulan Data**

Data yang digunakan berupa data parameter tanah dan dimensi pondasi.

### **1.5.3 Pengolahan Data**

Pengolahan data dan analisis akan dilakukan dengan menggunakan metode konvensional dan program PLAXIS 2D.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Penelitian ini akan dibagi menjadi 5 bab, yaitu:

### **1. BAB 1: Pendahuluan**

Bab ini berisi latar belakang penelitian, inti permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian, serta sistematika penulisan penelitian skripsi ini.

### **2. BAB 2: Studi Pustaka**

Bab ini berisi teori yang berhubungan dengan penelitian ini, antara lain tentang pondasi rakit, daya dukung pondasi rakit, dan penurunan pada pondasi rakit, dan juga mengenai persyaratan batas penurunan pondasi rakit.

### **3. BAB 3: Metodologi analisis**

Bab ini berisi tentang konsep dasar dan langkah analisis *settlement* dan *differential settlement* pada pondasi rakit serta analisis momen dan gaya pada bagian *raft* dengan menggunakan metode konvensional dan program PLAXIS 2D.

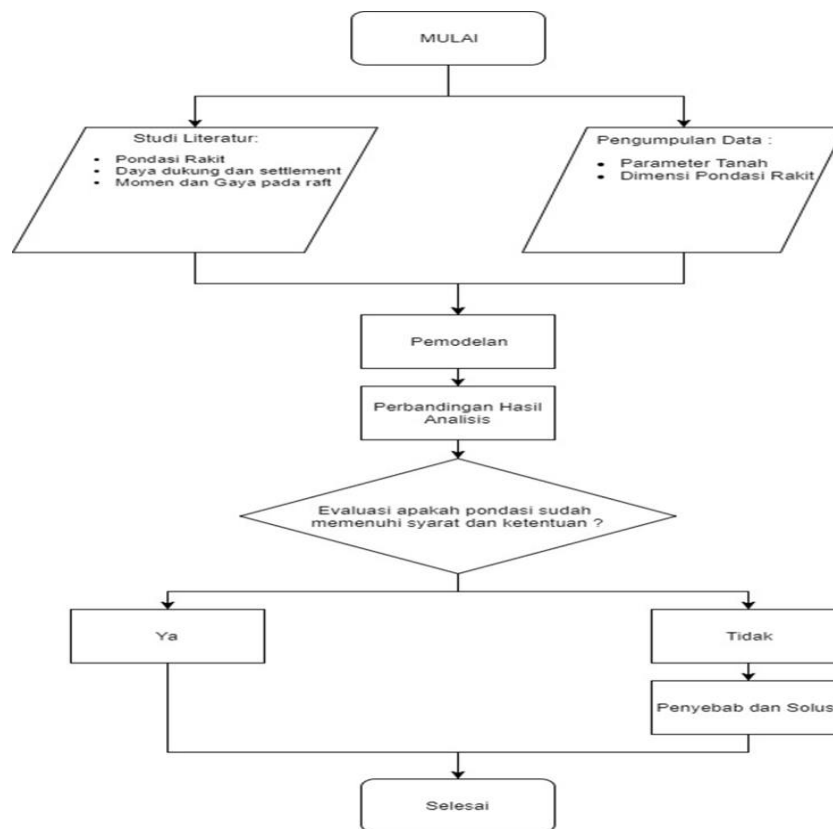
#### 4. BAB 4: Analisis Data

Bab ini berisi data proyek juga proses dan hasil pengolahan data proyek sesuai dengan metodologi yang digunakan sampai evaluasi data tersebut.

#### 5. BAB 5: Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan hasil penelitian dari bab sebelumnya.

### 1.7 Diagram Alir



**Gambar 1. 1** Diagram Alir Studi