

**ANALISA PERHITUNGAN PILE - RAFT FOUNDATION  
PADA PROYEK THE 18 OFFICE PARK  
JAKARTA**



Sipil  
2019

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

**Oleh:**

**S. ANAYA NABILLA ANTARI T.**

**03101401023**

**Dosen Pembimbing:**

**Ratna Dewi S.T, M.T**

**Ir. H. Rozirwan**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

S  
624.154 07

R 5621 / 5658

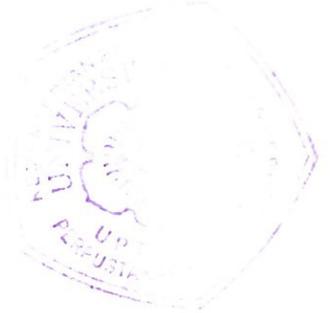
ANSA

# ANALISA PERHITUNGAN *PILE - RAFT FOUNDATION*

PADA PROYEK THE 18 OFFICE PARK

JAKARTA

a  
2014



## LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

**S. ANAYA NABILLA ANTARI T.**

**03101401023**

**Dosen Pembimbing:**

**Ratna Dewi S.T, M.T**

**Ir. H. Rozirwan**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**2014**



**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN SIPIL**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

---

**TANDA PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nama : S. Anaya Nabilla Antari T.  
NIM : 03101401023  
Jurusan : Teknik Sipil  
Judul Laporan : “ANALISA PERHITUNGAN *PILE - RAFT FOUNDATION*  
PADA PROYEK THE 18 OFFICE PARK JAKARTA”

Palembang, Juli 2014

an. Ketua Jurusan Teknik Sipil,

Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S.

NIP. 196007011987102001



**FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN SIPIL  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

---

**TANDA PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

Nama : S. Anaya Nabilla Antari T.  
NIM : 03101401023  
Jurusan : Teknik Sipil  
Judul Laporan : “ANALISA PERHITUNGAN *PILE - RAFT FOUNDATION*  
PADA PROYEK THE 18 OFFICE PARK JAKARTA”

Palembang, Juli 2014

Dosen Pembimbing Utama,

Ratna Dewi S.T, M.T

NIP. 19740615200002001

Dosen Pembimbing Kedua,

Ir. H. Rozirwan

NIP. 195312121985031000



**FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN SIPIL  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

---

**TANDA PENGAJUAN TUGAS AKHIR**

Nama : S. Anaya Nabilla Antari T.  
NIM : 03101401023  
Jurusan : Teknik Sipil  
Judul Laporan : “ANALISA PERHITUNGAN *PILE - RAFT FOUNDATION*  
PADA PROYEK THE 18 OFFICE PARK JAKARTA”

Palembang, Juli 2014

Pemohon,

S. Anaya Nabilla Antari T.

NIM. 03101401023

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah S.W.A karena berkat rahmat dan karunianya Laporan Tugas Akhir ini akhirnya dapat terselesaikan dengan tepat waktu dan sebaik mungkin.

Laporan Tugas Akhir ini merupakan suatu persyaratan kelengkapan untuk penulis dapat mengambil gelar sarjana teknik sipil. Selain itu laporan ini juga merupakan suatu hasil rangkuman dan analisa dari Kerja Praktek dan Tugas Akhir yang telah dilaksanakan pada Proyek Pembangunan THE 18 OFFICE PARK Jakarta. Penulis berharap dengan adanya laporan ini dapat membantu untuk menyampaikan ilmu yang penulis dapatkan selama masa tugas akhir kepada pembaca.

Penulis juga menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Masih banyak kekurangan yang disebabkan keterbatasan ilmu dan lain hal dalam laporan ini. Maka dari pada itu penulis berharap akan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Selain itu, penulis juga ingin mengucapkan banyak terimakasih dan syukur atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan oleh berbagai pihak selama masa Tugas Akhir hingga laporan ini dapat berhasil diselesaikan. Ucapan terimakasih dan syukur tersebut antara lain penulis haturkan kepada:

1. Ibu Ir. Ika Juliantina, M.S. selaku Ketua Jurusan Fakultas Teknik Sipil yang telah turut membantu dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan Kerja Praktek ini.
2. Ibu Ratna Dewi S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing penulis yang telah membimbing penulis dari awal hingga akhir penulisan.
3. Bapak Ir. Rozirwan yang juga telah membimbing dan membantu penulis menyelesaikan laporan ini.
4. Ibu Yulia Hastuti S.T, M.T selaku dosen pembimbing penulis dari awal hingga akhir perkuliahan.
5. Kepada kedua orangtua penulis, papa H. R. Aria Trenggana S.E, M.M dan mama Ir. Hj. Devita E. Trenggana yang selalu mendukung dan membimbing saya untuk selalu menjadi yang terbaik.

6. Kepada mbai Hj. Faiza Mienrawati, Tante Revita, dan Manda Hendika yang selalu menjaga kesehatan dan gizi makan penulis.
7. Kepada kakak dan adik saya Intan Trenggana, Yamona Chesa Sephira, Keisya Irvi Meilia, Monica Aulia Putri yang selalu ada saat penulis mulai kehilangan arah.
8. Bapak Ir. Wikrama Wardana, MM selaku *Project Manager* Proyek Pembangunan THE 18 OFFICE PARK Jakarta.
9. Bapak Agung D. Putranto, S.T, Bapak Budi Santoso, S.T, dan Bapak Ir. Andy R. Baeten yang telah mengizinkan penulis untuk melaksanakan tugas akhir pada Proyek Pembangunan THE 18 OFFICE PARK Jakarta dan juga telah membimbing serta memberikan banyak ilmu kepada penulis.
10. Kepada sahabat - sahabat Mentari Damayanti, Chariznantya Renatra, R. A. Dita Nurjanah, R. A. Aulia Safira, serta Irda Maike Dwi Putri yang selalu memberikan dorongan dan bantuan untuk penulis agar segera menyelesaikan laporan ini.
11. Kepada teman-teman magang di proyek Banu Ardi Hidayat dari Univerersitas Diponegoro, dan Yusuf Dewantoro dari Universitas Trisakti
12. Kepada Alm. Drs. Ir. H. Masalan Hasan, *you have always inspired me in every step of my life Kas. All of these can't be done if I was not have such an inspiring role model for a grandfather.*

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada seluruh pihak baik yang terkait secara langsung maupun tidak. Dan juga penulis berharap laporan ini dapat membantu dan berguna khususnya bagi semua pihak yang membacanya terutama yang berkaitan dengan ilmu sipil.

Palembang, Juni 2014

Penulis



DAFTAR ISI

UPT PERPU  
UNIVERSITAS  
NO. DAFTAR 0000143458  
TANGGAL : 16 OCT 2014

	Halaman
Halaman Judul .....	i
Halaman Persetujuan .....	ii
Kata Pengantar .....	iii
Daftar Isi .....	v
Daftar Tabel .....	viii
Daftar Gambar .....	x
Daftar Lampiran .....	xii
<b>BAB I      PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1.    Latar Belakang.....	2
1.2.    Rumusan Masalah .....	2
1.3.    Maksud dan Tujuan.....	2
1.4.    Ruang Lingkup Pembahasan .....	2
1.5.    Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II     TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1.    Pengertian Gedung Bertingkat .....	4
2.2.    Bagian – Bagian Konstruksi Gedung Bertingkat .....	4
2.3.    Definisi Tanah .....	5
2.4.    Pondasi .....	5
2.5.    Jenis – Jenis Pondasi .....	6
2.6. <i>Raft Foundation</i> .....	8
2.6.1. Perhitungan Daya Dukung Pada <i>Raft Foundation</i>	8

	2.6.2. Perhitungan <i>Immidiata Settlement dan Consolidation Settlement pada Raft</i> .....	9
	2.7. <i>Pile – Raft Foundation</i> .....	11
	2.7.1. Perencanaan <i>Pile – Raft Foundation</i> .....	11
	2.7.2. Daya Dukung Tiang Tunggal .....	13
	2.7.3. Kapasitas Kelompok dan Efisiensi Tiang .....	14
	2.7.4. Penurunan <i>Pile – Raft Foundation</i> .....	16
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	17
	3.1. Studi Literatur .....	17
	3.2. Pengumpulan Data .....	17
	3.2.1. Data Primer .....	17
	3.2.2. Data Sekunder .....	17
	3.3. Permodelan Struktur .....	18
	3.4. Analisa Perhitungan .....	19
	3.5. Analisa Hasil dan Pembahasan .....	21
	3.6. Kesimpulan .....	21
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b> .....	22
	4.1. Parameter Tanah Hasil Soil Test .....	22
	4.1.1. Hasil Uji Laboratorium .....	22
	4.1.2. Hasil Uji Sondir .....	25
	4.1.3. Hasil Uji SPT .....	25
	4.2. Daya Dukung pada <i>Raft Foundation</i> .....	27
	4.2.1. Analisis Terzaghi .....	27
	4.2.2. Analisis Meyerhof .....	29
	4.3. Pengecekan Beban Atas Terhadap Daya Dukung <i>Raft Foundation</i> .....	31

4.4.	Penurunan Konsolidasi dan Penurunan Segera pada <i>Raft Foundation</i> .....	32
4.4.1.	Penurunan Konsolidasi ( <i>Consolidation Settlement</i> )..	32
4.4.2.	Penurunan Segera ( <i>Immidiata Settlement</i> ) .....	32
4.5.	Perhitungan <i>Pile – Raft Foundation</i> .....	32
4.5.1.	Perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal .....	33
4.5.2.	Daya Dukung kelompok tiang berdasarkan efisiensi	35
4.6.	Pengecekan Beban Atas Terhadap Daya Dukung <i>Pile – Raft Foundation</i> .....	39
4.7.	Perhitungan Penurunan Pada <i>Pile – Raft Foundation</i> .....	39
4.7.1.	Perhitungan Penurunan Konsolidasi ( <i>Consolidation Settlement</i> ) .....	39
4.7.2.	Perhitungan Penurunan Segera ( <i>Immidiata Settlement</i> ) .....	39
4.8.	Penulangan <i>Pile – Raft Foundation</i> .....	40
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>48</b>
5.1.	Kesimpulan .....	48
5.2.	Saran .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>51</b>

## DAFTAR TABEL

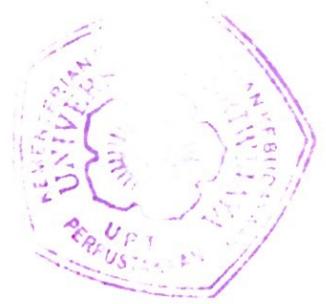
Tabel	Halaman
II.1. Nilai Ip Persamaan Timoshenko dan Goodier .....	9
II.2. Korelasi N- Spt dan qc dengan modulus elastisitas pada tanah pasir .....	9
II.3. Total Penurunan Maksimum yang Diizinkan .....	10
IV.1. Parameter Tanah pada BH - 1 .....	21
IV.2. Parameter Tanah pada BH - 2 .....	22
IV.3. Parameter Tanah pada BH - 3 .....	23
IV.4. Hasil Uji Sondir .....	24
IV.5. Hasil SPT pada BH - 1 .....	24
IV.6. Hasil SPT pada BH - 2 .....	25
IV.7. Hasil SPT pada BH - 3 .....	25
IV.8. Nilai Unit Weight Titik BH - 1 .....	27
IV.9. Rekapitulasi Hasil Daya Dukung Analisis Terzaghi .....	27
IV.10. Rekapitulasi Hasil Daya Dukung Analisis Meyerhof .....	29
IV.11. Rekapitulasi Perbandingan Analisis Terzaghi dan Meyerhof .....	29
IV.12. Rekapitulasi Daya Dukung Ultimit dan Ijin Pondasi untuk Setiap Titik Sondir .....	32
IV.13. Rekapitulasi Daya Dukung Ultimit dan Ijin Pondasi untuk Setiap Titik Sondir ( <i>Aoki De Alencar</i> ) .....	33
IV.14. Rekapitulasi Daya Dukung Ultimit dari Data SPT .....	34
IV.15. Metode Converse Labarre .....	36
IV.16. Metode Los Angeles .....	36
IV.17. Rekapitulasi Q Group tiang kelompok pada tipe 3 tiang .....	37

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II.1. Permodelan Struktur <i>Raft Foundation</i> .....	12
II.2. Tampak Atas Permodelan Struktur <i>Raft Foundation</i> .....	12
III.1. Denah Titik Bored Pile Gedung THE 18 OFFICE PARK .....	18
III.2. Permodelan Struktur <i>Pile – Raft</i> pada gedung THE 18 OFFICE PARK	18
III.3. Bagan Alir Analisa Perhitungan Dengan Program SAP 2000 .....	20
III.4. Bagan Alir Penelitian .....	21
IV.1 <i>Raft Foundation</i> .....	27
IV.2. Perbandingan Hasil Daya Dukung Analisis Terzaghi dan Meyerhof .....	31

# BAB I

## PENDAHULUAN



### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan ekonomi di Indonesia khususnya di Daerah Khusus Ibukota Jakarta yang menjanjikan, membuat para investor – investor baik dalam maupun luar negeri berlomba berdatangan ke Jakarta. Selain itu urbanisasi masyarakat Indonesia yang tidak merata dan menganggap daerah ibukota merupakan tempat mereka dapat memperbaiki masa depan membuat mereka datang dan berkumpul di sini. Mengakibatkan kepadatan penduduk terkonsentrasi pada suatu daerah yaitu Jakarta.

Hal – hal tersebut adalah landasan dasar proyek – proyek properti seperti THE 18 OFFICE PARK ini dibuat. Konsep gedung pencakar langit yang memiliki tiga slogan yaitu *spacious, green, and efficient* ini direncanakan akan memiliki empat *basement* dengan kedalaman -14.1 m , Lantai Dasar, *Mezzanine*, Lantai 2 hingga lantai 21, kemudian Lantai *Penthouse* yang merupakan bagian termewah dari seluruh gedung, dan di atasnya merupakan lantai ruang mesin, dan atap dengan ketinggian puncak +99,69 m.

Sebagai sebuah bangunan gedung pencakar langit yang nantinya berfungsi untuk kantor dan apartement, maka perencanaannya harus dilakukan dengan teliti dan hati-hati tidak hanya untuk struktur bagian atas tetapi juga untuk struktur bagian bawah sebagai penopang gedung tersebut.

Struktur bangunan bawah memikul beban - beban dari bangunan atas dan berat sendiri yang kemudian disalurkan ke dalam tanah. Dan yang meneruskan beban dari bangunan bawah adalah pondasi, yaitu sistem rekayasa yang berfungsi meneruskan beban yang ditopangnya ditambah beratnya sendiri ke tanah dan batuan yang terletak di bawahnya yang mendukung keseluruhan bangunan gedung. Pertimbangan lain yang harus diperhatikan adalah kondisi lapisan tanah lunak dan kedalaman lapisan tanah keras. Oleh karena itu, harus dipilih jenis pondasi yang mampu menyalurkan beban bangunan ke lapisan tanah pendukung.

Penentuan jenis pondasi untuk struktur bangunan gedung ini dilakukan dengan memilih alternatif pondasi yang efisien, ekonomis dan sesuai dengan kondisi tanah yang ada. Dengan memperhatikan hasil analisa terhadap data tanah dan gaya-gaya yang terjadi, selanjutnya dipilih salah satu jenis pondasi yang paling sesuai. Untuk

itu dalam tugas akhir ini akan dibahas mengenai analisa perhitungan pondasi rakit tiang atau biasa disebut *pile - raft foundation* pada pembangunan gedung THE 18 OFFICE PARK.

### 1.2. Rumusan Masalah

Pada pembangunan gedung THE 18 OFFICE PARK direncanakan memakai jenis *pile - raft foundation*. Perumusan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah :

1. Berapakah besar penurunan yang terjadi jika bangunan gedung THE 18 OFFICE PARK hanya menggunakan *raft foundation* saja?
2. Bagaimana cara perhitungan perencanaan *pile – raft foundation* pada pada gedung THE 18 OFFICE PARK ?
3. Bagaimana penulangan yang dipakai untuk pelat pada *pile – raft foundation* gedung THE 18 OFFICE PARK ?

### 1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Menghitung daya dukung *raft foundation* pada *high rise building*.
2. Menghitung penurunan *raft foundation* pada *high rise building*.
3. Menghitung daya dukung dan penurunan *pile – raft foundation* pada gedung THE 18 OFFICE PARK ?

### 1.4. Ruang Lingkup Pembahasan

Ruang lingkup penulisan laporan tugas akhir ini dibatasi hanya pada perhitungan perencanaan *pile - raft foundation* dengan melakukan perhitungan daya dukung tanah, dilanjutkan dengan menghitung penurunan tanah yang terjadi. Selanjutnya dilakukan perhitungan penulangan pada pondasi *pile - raft* untuk memikul beban – beban yang bekerja pada bangunan gedung THE 18 OFFICE PARK dengan menggunakan bantuan program SAP 2000.

### **1.5. Sistematika Penulisan**

Laporan tugas akhir ini terdiri atas VI bab, dengan sistematika penulisan sesuai dengan penjelasan sebagai berikut ini:

#### **Bab I Pendahuluan**

Bab ini terdiri dari latar belakang, maksud dan tujuan penulisan, ruang lingkup penulisan, dan sistematika penulisan.

#### **Bab II Tinjauan Pustaka**

Bab ini menguraikan kajian literatur yang menjelaskan mengenai teori, temuan, dan penelitian terdahulu yang menjadi acuan untuk melaksanakan penelitian ini.

#### **Bab III Metodologi Penulisan**

Pada bab ini, dijelaskan tahapan-tahapan penyusunan laporan untuk melaksanakan perencanaan yang terdiri dari studi literatur, pengumpulan data, pengolahan dan metode analisis data.

#### **Bab IV Analisis dan Pembahasan**

Bab ini berisikan informasi tentang penjabaran analisa data dan penjabaran hasil dari analisa yang telah dilakukan.

#### **Bab V Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari penulisan yang telah dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, Joseph E., 1999. *Analisa dan Design Pondasi edisi revisi*. Jilid 2, cetakan ke-4, Erlanga, Jakarta.
- Das, Braja M., 1995. *Principles of Soil Dynamics*, PWS Publishing Company, California
- Gupta, Sharat Candra, 1997. *Raft Foundation: Design and analysis with a practical approach*. New Age International, New Delhi.
- Hardiyatmo, H.C., 2002. *Teknik Pondasi 2, Edisi keempat Jilid 2*, Erlangga, Jakarta.
- Impe, Van, 2011. *Methods of Analysis of Piled Raft Foundations*.
- Natasya, Bianca, 2011. *Studi Pemakaian Pondasi Tiang-Rakit Pada Sebuah Proyek Apartemen Di Jakarta Dengan Menggunakan Metode Konvensional Poulos Dan Plaxis Dua Dimensi*.
- Nurdin, Muhammad. Iskandar, Rudi. 2011. *Analisis Sistem Pondasi Pile – Raft pada Pembangunan Proyek Siloam Hospital Medan*.