

**TINJAUAN PERHITUNGAN
STRUKTUR GEDUNG THE 18 OFFICE PARK
JAKARTA**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

MONICA AULIA PUTRI

03101401039

Dosen Pembimbing:

Ir. Indra Chusaini San, MS

Ir. H. Rozirwan

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

K 5591 / 5620

24.17707

lon

k

074

**TINJAUAN PERHITUNGAN
STRUKTUR GEDUNG THE 18 OFFICE PARK
JAKARTA**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

MONICA AULIA PUTRI

03101401039

Dosen Pembimbing:

Ir. Indra Chusaini San, MS

Ir. H. Rozirwan

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2014



**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

TANDA PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Monica Aulia Putri
NIM : 03101401039
Jurusan : Teknik Sipil
Judul Laporan : "TINJAUAN PERHITUNGAN STRUKTUR GEDUNG
THE 18 OFFICE PARK JAKARTA"

Palembang, Juni 2014

Ketua Jurusan Teknik Sipil,

Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S.

NIP. 196007011987102001



**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

TANDA PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Nama : Monica Aulia Putri
NIM : 03101401039
Jurusan : Teknik Sipil
Judul Laporan : "TINJAUAN PERHITUNGAN STRUKTUR GEDUNG
THE 18 OFFICE PARK JAKARTA"

Palembang, Juni 2014

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Kedua,

Ir. Indra Chusaini San, MS

NIP. 19521117198511101

Ir. H. Rozirwan

NIP. 195312121985031000



**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

TANDA PENGAJUAN TUGAS AKHIR

Nama : Monica Aulia Putri
NIM : 03101401039
Jurusan : Teknik Sipil
Judul Laporan : "TINJAUAN PERHITUNGAN STRUKTUR GEDUNG
THE 18 OFFICE PARK JAKARTA"

Palembang, Maret 2014

Pemohon,

Monica Aulia Putri

NIM. 03101401039

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 strata I 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:

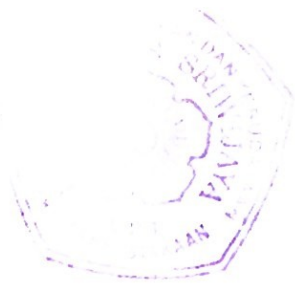
1. Ibu Ir. Ika Juliantina, M.S. selaku Ketua Jurusan Fakultas Teknik Sipil yang telah turut membantu dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan Kerja Praktek ini.
2. Bapak Ir. Indra Chusaini San, M.S selaku Dosen Pembimbing I penulis yang telah membimbing penulis dari awal hingga akhir penulisan.
3. Bapak Ir. Rozirwan selaku Dosen Pembimbing II yang juga telah membimbing dan membantu penulis menyelesaikan laporan ini.
4. Bapak Bimo Brata Adhitya S.T, M.T selaku dosen pembimbing penulis dari awal hingga akhir perkuliahan.
5. Kepada orangtua penulis, H. A. Gani Utama S.H, dan HJ. Sunnah N Utama, S.H, M.H serta, H. R. Aria Trenggana S.E, M.M dan Ir. Hj. Devita E. Trenggana yang selalu mendukung saya *and thankyou for always believing in me.*

6. Kepada mbai Hj. Faiza Mienrawati, Tante Revita, dan Manda Hendika yang selalu memberikan dukungan dan makanan.
7. Kepada kakak dan adik saya Intan Trenggana, Yamona Chesa Sephira, S.Anaya Trenggana, Keisya Irvy Meilia, M. Indra, M. Ichrom yang selalu ada dan memberi semangat pada penulis.
8. Bapak Ir. Wikrama Wardana, MM selaku *Project Manager* Proyek Pembangunan THE 18 OFFICE PARK Jakarta.
9. Bapak Agung D. Putranto, S.T dan Bapak Budi Santoso, S.T yang telah mengizinkan penulis untuk melaksanakan kerja praktek dan tugas akhir pada Proyek Pembangunan THE 18 OFFICE PARK Jakarta dan juga telah membimbing serta memberikan banyak ilmu kepada penulis.
10. Bapak Koko Okta Nugraha, Pak Hanif, Pak Dedi Arman, Pak Wasih, Mba Mestika, Mba Lila, Mba Yusifa, Pak Sri beserta seluruh Tim Pelaksana Proyek Pembangunan THE 18 OFFICE PARK, PT. Adhi Karya (persero) Tbk. yang tidak dapat penulis sebut satu persatu.
11. 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.
12. Kepada Irwandra S. Yang telah sangat membantu penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini, *I could not finish this without you.*
13. Kepada teman-teman magang di proyek Banu Ardi Hidayat dari Universitas Diponegoro, dan Yusuf Dewantoro dari Universitas Trisakti

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, Juli 2014

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Lampiran	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.5. Sistematika Penulisan.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Struktur Bangunan Tinggi.....	4
2.2. Kolom	4
2.3. Balok	5
2.4. Dinding Geser	8
2.5. Pelat Lantai	9
2.6. <i>Flat Slab</i>	11

2.7. Struktur Penahan Gaya Lateral	11
2.8. Standar Perencanaan Ketahanan Gempa	12
2.8.1. Penentuan <i>Respon Spektrum</i>	12
2.8.2. Pembebanan	17
2.8.3. Kombinasi Pembebanan	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1. Studi Literatur	20
3.2. Pengumpulan Data	20
3.2.1. Data Primer	20
3.2.2. Data Sekunder	21
3.3. Permodelan Struktur	21
3.4. Analisis Perhitungan.....	27
3.5. Pembahasan	27
3.6. Kesimpulan	28
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	31
4.1. Data Umum Struktur	31
4.2. Pembebanan	32
4.2.1. Beban Mati.....	32
4.2.2. Beban Hidup.....	33
4.3. Pembebanan Pada Struktur.....	33
4.3.1. Pembebanan Pada Pelat Lantai	33
4.3.2. Pembebanan Pada Balok	33
4.3.3. Pembebanan Pada Atap	34

4.4.	Penentuan Gempa Rencana	34
4.4.1.	Kategori Resiko Bangunan.....	34
4.4.2.	Parameter Percepatan Tanah S_s dan S_1	34
4.4.3.	Klasifikasi Situs	35
4.4.4.	Penentuan situs dan Parameter Respon Spektra.....	37
4.5.	Kombinasi Pembebananan	40
4.6.	Analisa Terhadap Struktur Dengan Program SAP 2000	41
4.7.	Perhitungan Penulangan	41
4.7.1.	Perhitungan Penulangan Pelat Lantai	41
4.7.2.	Perhitungan Penulangan <i>Drop Panel</i>	53
4.7.3.	Perhitungan Penulangan Balok	56
4.7.4.	Perhitungan Penulangan Kolom	77
	Pembahasan.....	83
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	84
5.1.	Kesimpulan	84
5.2.	Saran	84
DAFTAR PUSTAKA		85
LAMPIRAN		86

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Sketsa Penampang Melintang Balok Persegi	7
2.2. Sketsa Penampang Melintang Balok T.....	8
2.3. Sketsa Penampang Melintang Balok Bukan Persegi Empat.....	8
2.4. Spektrum Respon Desain	16
3.1. Tampak Depan Gedung <i>The 18 Office Park</i>	22
3.2. Tampak Depan Gedung <i>The 18 Office Park</i>	22
3.3. Denah Basement 1-4 Gedung <i>The 18 Office Park</i>	23
3.4. Denah Lantai Dasar <i>The 18 Office Park</i>	23
3.5. Denah Lantai <i>Mezzanine The 18 Office Park</i>	24
3.6. Denah Lantai 2 <i>The 18 Office Park</i>	24
3.7. Denah Lantai 3 <i>The 18 Office Park</i>	25
3.8. Denah Lantai 4-18 <i>The 18 Office Park</i>	25
3.9. Denah Lantai <i>Pent House The 18 Office Park</i>	26
3.10. Denah Lantai Ruang Mesin <i>The 18 Office Park</i>	26
3.11. Bagan Alir Penelitian.....	29
3.12. Bagan Analisi	30
4.1. Tampak Depan Gedung <i>The 18 Office Park</i>	32
4.2. Penulangan Pelat Lantai Tipe J Rencana	51
4.3. Potongan Y-Y Penulangan Pelat Lantai Tipe J Rencana	51
4.4. Penulangan Pelat Lantai Tipe J dilapangan	51

4.5.	Potongan Y-Y Penulangan Pelat Lantai Tipe J dilapangan	51
4.6.	Jumlah Penulangan pada Balok 38A dilapangan	75
4.7.	Jumlah Penulangan pada Balok 38A Rencana	75
4.8.	Jumlah Penulangan pada Balok 37 dilapangan	76
4.9.	Jumlah Penulangan pada Balok 37 Rencana	76
4.10.	Jumlah Penulangan Pada Kolom 100 Rencana dan dilapangan	82
4.11.	Jumlah Penulangan Pada Kolom 65 Rencana dan dilapangan	82

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Klasifikasi Situs.....	14
2.2. Kategori Desain Seismik Parameter Percepatan Periode Pendek.....	17
2.3. Kategori Desain Seismik Parameter Percepatan Periode Pende.....	17
4.1. Faktor Keutamaan Gempa	34
4.2. Data Tahanan Penetrasi Standar pada BH-1	35
4.3. Nilai Kuat Geser	36
4.4. Nilai T dan Sa Untuk Grafik Respon Desain	39
4.5. Rekapitulasi Penulangan Pelat Lantai Dengan Metode Pelat Satu Arah..	48
4.6. Rekapitulasi Penulangan Pelat Lantai Dengan Metode Pelat Dua Arah...	49
4.7. Perbandingan Penulangan Pelat Lantai	50
4.8. Rekapitulasi Penulangan Drop Panel pada Lantai Basement	55
4.9. Rekapitulasi Penulangan Balok pada Lantai 4	65
4.10. Perbandingan Penulangan Balok Pada Lantai 4.....	70
4.11. Rasio Perbandingan Penulangan Balok	74
4.12. Rekapitulasi Penulangan Kolom pada Lantai Basement 4.....	79
4.13. Perbandingan Penulangan Kolom	81

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

LAMPIRAN I : DATA *SHOP DRAWING*

- Lampiran 1 : Gambar Denah Penulangan Balok Lantai 4
Lampiran 2 : Gambar Denah Penulangan Drop Panel
Lampiran 3 : Gambar Tampak Samping THE 18 OFFICE PARK
Lampiran 4 : Gambar Denah Lantai *Basement 1-4*
Lampiran 5 : Gambar Denah Lantai Dasar
Lampiran 6 : Gambar Denah Lantai *Mezzanine*
Lampiran 7 : Gambar Denah Lantai 2
Lampiran 8 : Gambar Denah Lantai 3
Lampiran 9 : Gambar Denah Lantai 4-21
Lampiran 10 : Gambar Denah Lantai *Pent house*
Lampiran 11 : Gambar Denah Lantai Ruang Mesin

LAMPIRAN II : TABEL

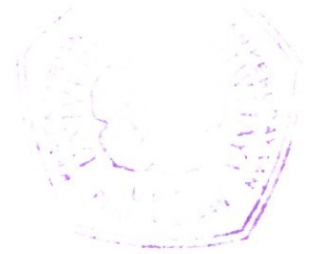
- Lampiran 12 : Tabel A-4 Luas Penampang Tulangan Baja
Lampiran 13 : Tabel A-5 Luas Penampang Tulangan Baja per Meter
Lampiran 14 : Tabel A-6 Konstanta Perencanaan
Lampiran 15 : Tabel Data Tahanan Penetrasi standar pada BH-2
Lampiran 16 : Tabel Data Tahanan Penetrasi standar pada BH-3

LAMPIRAN III : DOKUMEN ADMINISTRASI

- Lampiran 15 : Kartu Asistensi Pembimbing I
Lampiran 16 : Kartu Asistensi Pembimbing II

BAB I

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

Jakarta sebagai ibukota Negara Indonesia membutuhkan banyak infrastruktur untuk menunjang fungsinya tersebut. Misalnya seperti gedung perkantoran, gedung pemerintahan, dan gedung perindustrian. Pengembangan infrastruktur mutlak memang masih menjadi magnet utama bagi masyarakat Indonesia untuk mencari pekerjaan.

Salah satu proyek konstruksi yang berada pada kawasan TB Simatupang adalah Gedung *The 18 Office Park* yang direncanakan struktur bagian atas akan menggunakan beton bertulang, gedung dengan 1 menara dan 1 podium ini dibangun pada area seluas 12.407m² dan seluruhnya akan diperuntukan untuk perkantoran. *The 18 Office Park* ini terletak di Jln. TB Simatupang kav 18, Jakarta Selatan. *The 18 Office Park* ini memiliki 28 lantai, dengan 4 lantai basemen yang menggunakan konstruksi *flat slab*, dan diperuntukan untuk parkir kendaraan, *ground floor* (*banking hall dan lobby*), *mezzanine floor* (retail), *level 2* (*fitnes center, resto. dan rest garden*), *level 3-21* (*office*), 1 lantai *pent house*, ruang mesin, atap.

Dalam laporan tugas akhir ini akan membahas tentang analisa perhitungan perencanaan gedung *The 18 Office Park* dengan menggunakan struktur beton bertulang. Perhitungan akan dibantu dengan menggunakan progam SAP 2000 V.14. Sedangkan standar perencanaan mengikuti standar perencanaan yang ada di Indonesia yaitu SNI 03 – 2847 - 2002 untuk perhitungan beton bertulang dan SNI 03 – 1726 - 2012 untuk perencanaan ketahanan gempa.

1.2. Rumusan Masalah

Untuk merencanakan struktur gedung bangunan tinggi diperlukan ketelitian yang sangat tinggi maka dari itu penelitian ini akan meninjau ulang struktur gedung *The 18 Office Park* Jakarta, dengan 28 lantai yang terbagi atas, 4 lantai *basement*, dan 24 lantai ke atas. Dimana perencanaan dan perhitungan yang akan dilakukan menggunakan peraturan tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung SNI 03 – 1726 – 2012 dan tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung SNI 03 – 2847 – 2002.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan ini adalah menganalisis dan membandingkan dimensi dan tulangan pada bangunan The 18 Office Park Jakarta dengan bantuan program SAP 2000 V14.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penulisan laporan tugas akhir ini meninjau tentang perencanaan dan perhitungan struktur atas *The 18 Office Park* dengan 28 lantai yang meliputi 4 lantai *basement* dan 24 lantai ke atas berupa, drop panel, balok, kolom, dan pelat lantai. Tinjauan perhitungan dilakukan untuk mengetahui besarnya perbandingan dimensi dan perhitungan tulangan komponen – komponen struktur atas yang terdapat di lapangan, dengan analisis yang dilakukan menggunakan bantuan program struktur SAP 2000 V14 serta menggunakan peraturan tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung SNI 03 – 1726 – 2012 dan tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung SNI 03 – 2847 – 2002.

1.5. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penyusunan laporan ini, maka dibuat sistematika penulisan laporan yang dibagi atas 5 bagian dengan sistem pembahasan sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini, dibahas mengenai latar belakang, disertai perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam laporan Tugas Akhir.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi informasi bersifat umum, tentang dasar teori yang berkaitan dengan Perencanaan struktur, pembebanan dan analisa perhitungan struktur yang ditinjau.

BAB III.METODOLOGI

Bab ini menjelaskan rumus-rumus yang digunakan atau metode yang digunakan dalam perhitungan.

BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi analisa perhitungan dan hasil yang didapat.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan berdasarkan hasil perhitungan dengan program dan saran yang berkaitan dengan hal tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Imran, Iswandy & Fajar Hendrik. 2010. *Perencanaan struktur Gedung Beton Bertulang Tahan Gempa*. Penerbit ITB, Bandung.
- Nawy, Edward G.P.E. 1990. *Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar*. PT.ERESCO, Bandung.
- Satyarno, Iman, Purbolaras Nawangalam, R. Indra Pratomo P. 2012. *Belajar SAP2000 Analisis Gempa*. Zamil Publishing, Yogyakarta.
- Sunggono, KH. 1995. *Buku Teknik Sipil*. Penerbit Nova, Bandung.
- SK SNI 03 – 1726. 2012. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- SK SNI 03 – 2874. 2002. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.