

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Halaman Persembahan	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar.....	v
Daftar Tabel.....	vi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	I – 1
1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan Tugas Akhir.....	I – 4
1.3 Pembatasan Masalah.....	I – 4
1.4 Sistematika Laporan.....	I – 6

BAB II STUDI LITERATUR

2.1 Fenomena Gempa.....	II – 1
2.2 Pengukuran Gempa.....	II – 4
2.3 Percepatan Permukaan.....	II – 9
2.4 Pengaruh Getaran Gempa terhadap Konstruksi.....	II – 13
2.5 Pengaruh Kegempaan pada Struktur Bangunan <i>The Peak Apartment</i>	II – 15
2.6 Historikal <i>Outrigger</i>	II – 16
2.6.1 Dari Pasangan Bata ke Rangka Baja.....	II – 16
2.6.2 Sistem Struktur Generasi Ketiga.....	II – 17
2.6.3 Sistem Pengaku Bangunan (<i>Outrigger</i>).....	II – 18
2.7 Aspek Kegempaan pada Bangunan <i>The Peak Apartment</i>	II – 20
2.7.1 Gempa Ringan.....	II – 21

2.7.2	Gempa Sedang.....	II – 21
2.7.3	Gempa Kuat	II – 22
2.7.4	Gempa Rencana.....	II – 22
2.7.5	Gempa Nominal.....	II – 23
2.8	Wilayah Gempa dan Spektrum Respon.....	II – 30
2.9	Karakteristik Perilaku Bangunan dibawah Pengaruh Gempa Rencana (<i>Time History Analysis</i>).....	II – 39
2.10	Penyelesaian Rekayasa Berbasis Komputer.....	II – 41
2.10.1	Software SAFE (<i>Slab Analysis with Finite Element Method</i>).....	II – 42
2.10.2	Software Staad Pro 2004 (<i>Structure Analysis And Design</i>).....	II – 44

BAB III METODOLOGI ANALISA

3.1	Persiapan.....	III – 1
3.2	Pengumpulan Data.....	III – 1
3.2.1	Data Primer.....	III – 1
3.2.2	Data Sekunder.....	III – 2
3.3	Permodelan Struktur.....	III – 2
3.4	Perhitungan Karakteristik Dinamik Bangunan.....	III – 2
3.5	Perhitungan Gaya Dalam.....	III – 2
3.6	Desain Untuk Menentukan Penempatan <i>Outrigger</i>	III – 3
3.7	Analisa Gaya Vertikal.....	III - 3
3.8	Gambar.....	III - 3
3.9	Kesimpulan.....	III – 3

BAB IV DINAMIKA STRUKTUR

4.1	Model Matematik dan Persamaan Diferensial.....	IV - 2
4.1.1	Getaran Bebas Struktur.....	IV - 4
4.1.2	Sistem Dengan Redaman.....	IV - 5
4.1.3	Getaran Paksa Pada Keadaan Tetap.....	IV - 8
4.1.4	Getaran Paksa Pada Keadaan Tidak Tetap...IV-	11
4.2	Spektrum Respon.....	IV - 14
4.3	Getaran Elastis Struktur dengan Banyak Tingkat.....	IV - 20
4.3.1	Persamaan Gerak dan Permodelan Matematik.IV -	20
4.3.2	Periode Dan Ragam Getar Dari Sistem StrukturIV -	24
4.3.3	Sifat Ortogonal dari Ragam Getar.....	IV - 27
4.3.4	Metode Analisis Ragam.....	IV - 31
4.4	Matrik Kekakuan dan Matrik Pembentukan Massa.....	IV - 36
4.5	Respon Struktur dengan Metode Numerik.....	IV - 38

BAB V INTERAKSI TANAH-STRUKTUR

5.1	Pengaruh medium tanah pada respon gempa bumi.....	V - 1
5.2	Model tanah yang didiskritisasi.....	V - 3
5.3	Model ruang setengah elastik.....	V - 4
5.4	Interaksi tanah-struktur menurut SNI 1726-2002.....	V - 8
5.5	Analisa Interaksi Tanah-Struktur.....	V - 10

BAB VI ANALISA PLAT LANTAI

6.1	Tinjauan Umum.....	VI - 1
6.2	Data struktural untuk analisa gaya vertikal.....	VI - 2
6.2.1	Data Ketebalan Plat.....	VI - 2
6.2.2	Pembebanan pada Plat Lantai.....	VI - 3
6.3	Analisa gaya vertikal (SAFE 8.0.6).....	VI - 3
6.4	Kajian Hasil Analisa.....	VI - 4
6.4.1	Perhitungan <i>Shear Force</i> (<i>CHECK</i>).....	VI - 4

6.4.2	Perhitungan <i>Punching Shear Ratio</i>	VI – 5
-------	---	--------

BAB VII ANALISA GAYA LATERAL

7.1	Tinjauan Umum.....	VII - 1
7.2	Data struktural untuk analisa gaya lateral.....	VII - 2
7.2.1	Permodelan Bangunan.....	VII - 2
7.2.2	Karakteristik tanah <i>The Peak Apartment</i> @ Sudirman-Jakarta.....	VII - 3
7.2.3	Pembebanan.....	VII - 6
7.2.4	Analisa P-delta.....	VII – 17

BAB VIII PENUTUP

8.1	Kesimpulan.....	VIII – 1
8.2	Saran.....	VIII – 2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Progress Proyek per Januari 2006.....	I –
3	
Gambar 2.1 <i>Ring of Fir</i>	II –
2	
Gambar 2.2 Lingkungan tektonik Indonesia terdiri dari tiga lempeng tektonik; Indo-Australia, Pasifik dan Eurasia yang bergerak relatif terhadap lainnya (lihat arah panah). Batas lempeng tektonik merupakan daerah konsentrasi aktifitas gempa bumi yang diplot sebagai garis hitam dan segi tiga. Garis tebal merupakan sesar aktif, sedangkan lingkaran adalah stasiun seismograf (Sumber : Badan Metereologi dan Geofisika).....	II –
3	
Gambar 2.3 Distribusi lokasi gempa bumi besar yang pernah terjadi tahun 1900 s/d 1996 dengan magnitudo $M > 6$ pada Skala Richter (Sumber : Badan Metereologi dan Geofisika).....	II –
3	
Gambar 2.4 Permodelan Bangunan Akibat Beban Gempa.....	II –
10	
Gambar 2.5 Perilaku struktur akibat pembebanan horisontal berulang, (a). Perilaku struktur yang buruk , (b). Perilaku struktur yang baik.....	II –
13	
Gambar 2.6 Mode Getar Struktur.....	II –
15	
Gambar 2.7 Prinsip Dasar Kombinasi Struktur <i>Corewall</i> dan <i>Outrigger</i>	II –
19	

Gambar 2.8	Diagram beban (V)-Simpangan (δ) Struktur Bangunan Gedung.....	II - 26
Gambar 2.9	Peta Zona Gempa di Indonesia.....	II - 32
Gambar 2.10	Spektrum Respon Gempa Rencana.....	II - 34
Gambar 3.	Alur Analisa Struktur.....	III - 4
Gambar 4.1	Sistem SDOF yang mendapat pengaruh gaya horisontal.....	IV - 3
Gambar 4.2	Sistem SDOF yang mendapat pengaruh gerakan tanah.....	IV - 4
Gambar 4.3	Respon getaran bebas tidak teredam.....	IV - 5
Gambar 4.4	Respon getaran bebas dari sistem dengan redaman.....	IV - 7
Gambar 4.5	Faktor pembesaran perpindahan dinamik dengan redaman dan frekwensi sebagai parameter.....	IV - 10
Gambar 4.6	Faktor perbesaran percepatan dinamik dengan peredam dan frekuensi sebagai parameter.....	IV - 11
Gambar 4.7	Respon peralihan dari sistem dengan redaman.....	IV - 12
Gambar 4.8	Penurunan dari persamaan Integral Duhamel.....	IV - 13
Gambar 4.9	Respon spektrum percepatan S_a dari komponen utara-selatan gempa El Centro 1940.....	IV - 17
Gambar 4.10	Spektrum respon rata-rata kecepatan dari empat	

	gempa di Amerika (Housner, 1959).....IV	
- 18		
Gambar 4.11	Spektrum respon rata-rata percepatan dari empat gempa di Amerika (Housner, 1959).....IV	
- 18		
Gambar 4.12	Spektrum respon rata-rata perpindahan dari empat gempa di Amerika (Housner, 1959).....IV	
- 18		
Gambar 4.13	Bentuk umum dari spektrum respon perpindahan, kecepatan, dan percepatan.....IV	
- 19		
Gambar 4.14	Spektrum respon dari komponen utara-selatan gempa E1-Centro, California, 1940..... IV	
- 20		
Gambar 4.15	Model sistem struktur dengan dua derajat kebebasan.....IV	
- 21		
Gambar 4.16	Beban dan lendutan dari suatu sistem dengan dua derajat Kebebasan (a) Lendutan total (b) Dekomposisi dari lendutan.....IV	
- 22		
Gambar 4.17	Ragam getar dari sistem dengan dua derajat kebebasan (a) Ragam pertama, (b) Ragam kedua..... IV	
- 26		
Gambar 4.18	Lendutan sebagai penjumlahan dari komponen ragam.....IV	
- 28		
Gambar 4.19	Satuan lendutan sebagai penjumlahan dari komponen ragam..... IV	
- 30		
Gambar 5.1	Interaksi Tanah-Struktur..... V -	
2		
Gambar 5.2	Skema interaksi tanah-struktur..... V -	
3		

Gambar 5.3	Definisi derajat kebebasan sistem struktur-tanah.....	V - 4
Gambar 5.4	Gaya-gaya yang dikenakan pada medium pondasi ruang setengah elastik.....	V - 5
Gambar 5.5	Model parameter tergumpal untuk pondasi ruang setengah elastik.....	V - 7
Gambar 5.6	Pelaksanaan penggalian tanah dengan metode <i>open cut</i>	V - 11
Gambar 5.7	Pelaksanaan penggalian tanah dengan metode <i>open cut</i>	V - 11
Gambar 5.8	Pelaksanaan penggalian tanah dengan metode <i>open cut</i>	V - 12
Gambar 5.9	Pelaksanaan penggalian tanah dengan metode <i>open cut</i>	V - 12
Gambar 6.1	<i>Plan View</i> Plat Lantai.....	VI - 2
Gambar 6.2	Area beban pada kolom poin 20.....	VI - 4
Gambar 6.3	Kolom pada Poin 20.....	VI - 5
Gambar 7.1	Lokasi bore hole Proyek <i>The Peak Apartment</i>	VII - 3
Gambar 7.2	<i>Boring Profile</i> BH 6.....	VII - 3
Gambar 7.3	<i>Boring Profile</i> BH 7.....	VII - 4
Gambar 7.4	<i>Boring Profile</i> BH 8.....	VII - 4

Gambar7.5	<i>Boring Profile</i> BH 9.....	VII
- 5		
Gambar 7.6	Kondisi tanah dasar <i>Basement</i>	VII
- 5		

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Skala intensitas Modified Mercalli (MMI)..... II –
5	
Tabel 2.2	Magnitude dan kelas kekuatan gempa..... II –
7	
Tabel 2.3	Hubungan antara magnitude dan intensitas gempa.....II -
8	
Tabel 2.4	Faktor Keutamaan Struktur untuk Berbagai Kategori Bangunan... II – 25

Tabel 2.5	Parameter Daktilitas Struktur Gedung.....	II – 28
Tabel 2.6	Percepatan puncak batuan dasar dan percepatan puncak muka tanah untuk masing-masing Wilayah Gempa Indonesia.....	II – 31
Tabel 2.7.	Spektrum Respon Gempa Rencana.....	II – 36
Tabel 2.8.	Jenis–jenis Tanah.....	II – 37
Tabel 4.1	Macam dan Persyaratan Kestabilan Numerik.....	IV - 59
Tabel 6.1	Perhitungan Pusat Area Kritis Geser Pons.....	VI – 6
Tabel 6.2	Perhitungan I_{xx} , I_{yy} , I_{xy}	VI – 7
Tabel 6.3	Perhitungan <i>Punching Shear</i>	VI – 7
Tabel 7.1	Pembebanan drop panel tipikal lantai 2-42.....	VII - 7
Tabel 7.2	Pembebanan drop panel tipikal lantai 43-48.....	VII - 7
Tabel 7.3	Pembebanan kolom untuk lantai <i>Mezzanine</i>	VII – 8
Tabel 7.4	Pembebanan kolom untuk lantai 2-34 ,dengan ketinggian lantai 3.45 m.....	VII - 8
Tabel 7.5	Pembebanan kolom untuk lantai 35,dengan ketinggian lantai 3.60 m.....	VII - 8
Tabel 7.6	Pembebanan kolom untuk lantai 36,dengan ketinggian lantai 5 m.....	VII – 9

Tabel 7.7	Pembebanan kolom untuk lantai 37-40,dengan ketinggian lantai 3.45 m.....	VII
- 9		
Tabel 7.8	Pembebanan kolom untuk lantai 41,dengan ketinggian lantai 5 m.....	VII
- 9		
Tabel 7.9	Pembebanan kolom untuk lantai 42-48,dengan ketinggian lantai 3.6 m.....	VII
- 10		
Tabel 7.10	Pembebanan kolom untuk lantai <i>mezzanine</i> dengan ketinggian lantai 3.45 m.....	VII-10
Tabel 7.11	Pembebanan balok untuk lantai <i>mezzanine</i>	VII
- 10		
Tabel 7.12	Pembebanan kolom dan drop panel untuk lantai 2-34.....	VII
- 11		
Tabel 7.13	Pembebanan kolom dan drop panel untuk lantai 35.....	VII
- 11		
Tabel 7.14	Pembebanan kolom dan drop panel untuk lantai 36.....	VII
- 12		
Tabel 7.15	Pembebanan kolom dan drop panel untuk lantai 37-40.....	VII
- 12		
Tabel 7.16	Pembebanan kolom dan drop panel untuk lantai 41.....	VII
- 13		
Tabel 7.17	Pembebanan kolom dan drop panel untuk lantai 42.....	VII
- 13		
Tabel 7.18	Pembebanan kolom dan drop panel untuk lantai 43-48.....	VII
- 14		
Tabel 7.19	Pembebanan kolom, drop panel dan 0.3 beban hidup.....	VII
- 14		

Tabel 7.20	Pembebanan akibat <i>Core Wall</i>	VII
- 15		
Tabel 7.21	Pembebanan dinding <i>Outrigger</i>	VII
- 15		
Tabel 7.22	Pembebanan total dan berat struktur.....	VII
- 15		
Tabel 7.23	Modifikasi input gempa.....	VII
- 17		