

**TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG HOTEL  
DI KOTA PADANG SUMATERA BARAT**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta

Oleh :

**NAMA : CAHAYA SAPUTRA**

**NPM : 1710015211086**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2022**

**TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN STRUKTUR NGEDUNG HOTEL  
DI KOTA PADANG SUMATERA BARAT**

Oleh :

Nama : CAHAYA SAPUTRA

NPM : 1710015211086

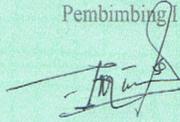
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

Padang, 24 Februari 2022

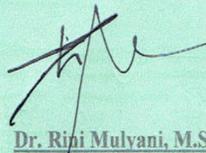
Menyetujui :

Pembimbing I



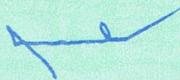
Dr. Ir. Wardi, M.Si

Pembimbing II



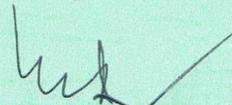
Dr. Rini Mulyani, M.Sc.(Eng)

Dekan FTSP



Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc

Ketua Program Studi



Indra Khaidir, ST, MSc

**TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN STRUKTUR NGEDUNG HOTEL  
DI KOTA PADANG SUMATERA BARAT**

Oleh :

**Nama : CAHAYA SAPUTRA**

**NPM : 1710015211086**

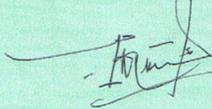
**Program Studi : Teknik Sipil**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

Padang, 24 Februari 2022

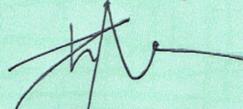
Menyetujui :

Pembimbing I



Dr. Ir. Wardi, M.Si

Pembimbing II



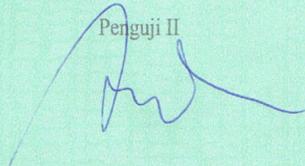
Dr. Rizki Mulyani, M.Sc.(Eng)

Penguji I



Drs. Nazwar Djali, S.T.,Sp-1

Penguji II



Dr. Khadavi, S.T, M.T

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mahasiswa di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta.

Nama Mahasiswa : Cahaya Saputra  
Nomor Pokok Mahasiswa : 1710015211086

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **“PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG HOTEL DI KOTA PADANG SUMATERA BARAT”**

adalah:

- 1) Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai dengan metoda kesipilan.
- 2) Bukan merupakan duplikasi yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapat gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas, maka Tugas Akhir ini batal.

Padang, 24 Februari 2022

Yang membuat pernyataan



CAHAYA SAPUTRA

## PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG HOTEL DI KOTA PADANG SUMATERA BARAT

Cahaya Saputra<sup>1)</sup>, Wardi<sup>2)</sup>, Rini Mulyani<sup>3)</sup>

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta Padang

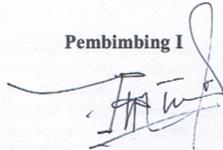
Email : <sup>1)</sup>cahayasaputra24@gmail.com, <sup>2)</sup>wardi\_ubh@yahoo.co.id, <sup>3)</sup>rinimulyani@bunghatta.ac.id

### ABSTRAK

Kota Padang merupakan kota yang pada saat sekarang ini mengalami perkembangan, khususnya dari segi pariwisatanya. Badan pusat statistik (BPS) mencatat bahwa, tingkat penghuni kamar (TPK) hotel berbintang di Sumatera Barat Bulan Maret 2021 mencapai rata – rata 42,02% mengalami peningkatan 5,98 poin dibandingkan TPK Bulan Februari 2021 36,04 % dari meningkatnya jumlah Tingkat Penghuni Kamar (TPK) tersebut kebutuhan untuk jasa penginapan juga akan mengalami peningkatan, sehingga diperlukan pembenahan dan peningkatan terhadap berbagai kajian pembangunan hotel – hotel baru di kota Padang . Dalam perencanaan struktur gedung di wilayah gempa tinggi, tata cara perhitungan struktur beton bangunan gedung, digunakan adalah Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) berdasarkan SNI 2847:2019. Pembebanan gempa mengacu pada SNI 1726:2019, dan pembebanan gravitasi struktur gedung mengacu pada 1727:2020. Metode perhitungan beban gempa adalah metode analisa statik ekuivalen dan respons spektrum. Gedung yang direncanakan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK), harus dirancang untuk memiliki ketahanan terhadap gempa, dengan kategori resiko II, percepatan respons spektra periode pendek  $S_s$  sebesar 1,1245g dan spektra percepatan periode panjang  $S_1$  sebesar 0,5737g, diperoleh berat total seismik desain sebesar 2883,3280 kN. Gedung ini dapat dikatakan aman terhadap gempa karena telah direncanakan dengan mutu  $f_c' = 30$  Mpa dan  $f_y = 420$  Mpa, *strong coloum weak beam* dengan nilai  $\Sigma M_{nc} \geq 1,2 M_{nb}$ .

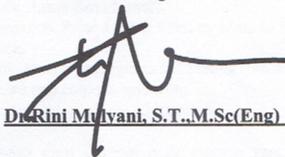
**Kata Kunci :** Perencanaan, Hotel, SRPMK, Gempa.

Pembimbing I



Dr.Ir.Wardi,M.Si

Pembimbing II



Dr.Rini Mulyani, S.T.,M.Sc(Eng)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikannya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Tugas Akhir dengan judul **“PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG HOTEL DI KOTA PADANG SUMATERA BARAT”** ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu di Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan dan doa dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak akan diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

- 1) Bapak Prof. Dr. Ir. H. Nasfryzal Carlo, M.Sc., IPM, PA selaku Dekan Fakultas.
- 2) Bapak Indra Khaidir, S.T, M.Sc, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
- 3) Bapak Dr. Ir. Wardi, M.Si selaku Pembimbing I dan Ibu Dr. Rini Mulyani, M.Sc (Eng), selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
- 4) Ayah, Ibu, Abang serta Kakak yang telah memberikan dukungan moril, doa, dan kasih sayang.
- 5) Seluruh dosen dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta
- 6) Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Padang, 24 Januari 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>TUGAS AKHIR .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYTAAN KEASLIAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Pendahuluan .....	5
2.2 Perencanaan Struktur .....	6
2.2.1 Denah.....	6
2.2.2 Mutu Bahan .....	8
2.2.3 Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).....	8
2.2.4 Konsep Perencanaan Desain <i>Strong Column Weak Beam</i> .....	9
2.3 Pembebanan Struktur .....	11
2.3.1 Deskripsi Pembebanan Struktur.....	11
2.3.2 Beban Mati ( <i>Dead Load</i> ) .....	11
2.3.3 Beban Hidup ( <i>Live Load</i> ) .....	12
2.3.4 Beban Gempa (Earthquake Load).....	12
2.3.5 Menentukan Struktur Bangunan Beraturan dan Tidakberaturan .....	19
2.3.6 Faktor Redudansi .....	21
2.3.7 Pengaruh Beban Gempa .....	22
2.3.8 Menentukan Koefisien Respon Seismek .....	23
2.3.9 Simpangan Antar lantai .....	24
2.3.10Menentukan Distribusi Horizontal Gaya Gempa.....	25

2.3.11	Menentukan Distribusi Gaya Gempa Horinzontal.....	26
2.3.12	Pengaruh P-Delta .....	26
2.3.13	Kombinasi Pembebanan dan Kuat Desain .....	27
2.4	Preliminary Design .....	29
2.4.1	Kolom.....	29
2.4.2	Balok .....	36
2.4.3	Pelat.....	38
2.5	Hubungan Balok – Kolom pada SRPMK .....	42
2.5.1	Tulangan Transversal .....	42
2.5.2	Kuat Geser .....	43
2.5.3	Panjang Penyaluran Tulangan Tarik .....	43
2.5.4	Teori Penulangan .....	45
2.6	Analisa Struktur <i>Strong Column Weak Beam</i> .....	49
2.6.1	Tahapan Analisa Struktur .....	51
2.6.2	Analisa Struktur Menggunakan Etabs.....	52
2.7	Konstruksi Beton Bertulang .....	53
2.7.1	Beton .....	53
2.7.2	Baja Tulangan.....	55
2.8	Teori Struktur Bawah dan Pondasi .....	60
2.8.1	Penyelidikan Tanah.....	60
2.8.2	Daya Dukung Tanah.....	61
2.8.3	Perhitungan Daya Dukung Tanah.....	62
2.8.4	Jenis-jenis Pondasi .....	63
2.8.5	Dasar-dasar Pemilihan Jenis Pondasi.....	63
2.8.6	Pondasi Tiang .....	65
2.8.7	Daya Dukung Ijin Tiang.....	66
2.8.8	Jumlah Tiang Yang Diperlukan.....	68
2.8.9	Efisiensi Kelompok Tiang.....	68
2.8.10	Beban Maksimum Tiang Pada Kelompok Tiang.....	69
2.8.11	Daya Dukung Horizontal.....	70
2.8.12	Keruntuhan Kelompok Tiang .....	71
2.8.13	Pile Cap .....	72
2.8.14	Penurunan Tiang Tunggal .....	75
2.8.15	Penurunan Tiang Kelompok .....	76
2.8.16	Balok Sloof ( <i>Tie Beam</i> ).....	78

<b>BAB III. METODELOGI PENELITIAN .....</b>	<b>81</b>
3.1 Dasar Perencanaan .....	81
3.2 Metode Perhitungan .....	81
3.3 Langkah-langkah Perhitungan Struktur .....	82
3.4 Studi Literatur.....	83
3.5 Pengumpulan Data.....	83
3.6 Perhitungan Pembebanan .....	83
3.7 Perhitungan Penulangan Struktur .....	84
3.7.1 Analisa Penulangan Pelat .....	84
3.7.2 Analisa Penulangan Balok.....	84
3.7.3 Analisa Penulangan Kolom .....	85
3.7.4 Analisa Penulangan Geser.....	86
<b>BAB IV PERHITUNGAN STRUKTUR .....</b>	<b>76</b>
4.1 Pendahuluan .....	76
4.2 Data Analisis.....	76
4.3 Perencanaan Dimensi Struktur .....	80
4.3.1 Perencanaan Dimensi Balok.....	80
4.3.2 Perencanaan Dimensi Pelat .....	84
4.3.3 Perencanaan Dimensi Kolom .....	90
4.4 Penentuan Parameter Gempa Wilayah.....	98
4.4.1 Perhitungan Beban Gempa .....	98
4.5 Kombinasi Pembebanan.....	105
4.6 Beban Tambahan .....	108
4.6.1 Pelat.....	108
4.6.2 Balok .....	109
4.7 Permodelan Struktur Atas .....	110
4.7.1 Analisis Statik Ekuivalen Periode Fundamental ( $T_a$ ).....	111
4.8 Menentukan Koefisien Respon Seismik ( $C_s$ ).....	113
4.9 Perhitungan Berat Total Bangunan ( $W$ ).....	114
4.10 Menentukan Beban Geser Dasar Nominal Statik Ekuivalen ( $V$ ) .....	115
4.11 Perhitungan Distribusi Vertikal Gaya Gempa ( $F$ ) .....	115
4.12 Menghitung distribusi horizontal gaya gempa ( $V$ ).....	116
4.13 Relasi Beban Gempa Statik – Dinamik.....	117
4.14 Beban Gempa Desain.....	118
4.15 Gaya Gempa Lateral .....	119

4.16	Pengecekan Perilaku Struktur.....	119
4.16.1	Penegecekan Simpangan Antar Lantai.....	119
4.16.2	Pengaruh P-Delta .....	122
4.16.3	Pengecekan Eksintrisitas Torsi .....	124
4.16.4	Pengecekan Eksentrisitas.....	126
4.16.5	Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal dan Horizontal .....	127
4.17	Perancangan Elemen Struktur .....	135
4.17.1	Perencanaan Penulangan Pelat.....	135
4.18	Penulangan Balok .....	144
4.18.1	Penulangan Lentur .....	144
4.18.2	Penulangan Geser Balok.....	150
4.18.3	Pengecekan Lentur Pada Balok T .....	158
4.19	Desain Penulangan Elemen Kolom .....	161
4.19.1	Perhitungan Penulangan Pokok Kolom.....	161
4.20	Analisa Perhitungan Pondasi .....	186
4.20.1	Daya Dukung Ijin Tiang Berdasarkan Nilai SPT .....	187
4.20.2	Menentukan Jumlah Tiang Yang Diperlukan.....	189
4.20.3	Efesiensi Kelompok Tiang .....	190
4.20.4	Menentukan Beban Maksimum Tiang Pada Kelompok Tiang.....	191
4.20.5	Menentukan Daya Dukung Horizontal .....	193
4.20.6	Keruntuhan Kelompok Tiang .....	194
4.20.7	Menentukan Dimensi Pile Cap .....	195
4.20.8	Penulangan Pile Cap.....	197
4.20.9	Analisa Penurunan Pondasi .....	199
4.20.10	Analisa Perhitungan Tie Beam .....	202
<b>BAB V.</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>206</b>
5.1	Kesimpulan.....	206
5.2	Saran.....	207
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>209</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>211</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Beban Mati (Dead Load).....	12
Tabel 2. 2 Beban Hidup ( <i>Live Load</i> ) .....	12
Tabel 2. 3 Katagori Risiko Bangunan Gedung Dan.....	13
Tabel 2. 4 Katagori Risiko Bangunan Gedung Dan.....	14
Tabel 2. 5 Kategori Risiko Dan Faktor Keutamaan Gempa.....	14
Tabel 2. 6 Klasifikasi Situs .....	16
Tabel 2. 7 Koefisien Situs, $F_a$ .....	16
Tabel 2. 8 Koefisien Situs, $F_v$ .....	17
Tabel 2. 9 Katagori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons .....	19
Tabel 2. 10 Katagori desain seismik berdasarkan parameter respons.....	19
Tabel 2. 11 Ketidakberaturan Horizontal Pada Struktur .....	20
Tabel 2. 12 Ketidakberaturan Vertikal Pada Struktur .....	21
Tabel 2. 13 Tebal minimum balok non prategang .....	38
Tabel 2. 14 Kekuatan geser nominal joint $V_n$ .....	43
Tabel 2. 15 Sifat-sifat mekanis baja .....	59
Tabel 2. 16 Daftar nilai koefisien daya dukung tanah terzaghi .....	63
Tabel 2. 17 Lokasi Penampang Kritis Untuk $M_u$ .....	74
Tabel 4.1 Data Jumlah dan Fungsi Bangunan .....	76
Tabel 4.2 Resume Dimensi Balok.....	83
Tabel 4.3 Resume Dimensi Pelat .....	90
Tabel 4.4 Perhitungan Beban Mati Dan Beban Hidup Lantai Atap.....	91
Tabel 4.5 Perhitungan Beban Mati Dan Beban Hidup Lantai 7 .....	93
Tabel 4.6 Perhitungan Beban Mati Dan Beban Hidup Lantai Typical .....	94
Tabel 4.7 Rekapitulasi Perencanaan Awal .....	96
Tabel 4.8 Pengecekan Kolom Langsing .....	97
Tabel 4.9 Kategori Resiko Bangunan Gedung Dan Nongedung Untuk Beban Gempa .....	98
Tabel 4.10 Faktor Keutamaan Gempa.....	98
Tabel 4.11 Perhitungan Nilai SPT Rata-Rata .....	99
Tabel 4.12 Koefisien Situs, $F_a$ .....	99
Tabel 4.13 Koefisien Situs, $F_v$ .....	100
Tabel 4.14 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek .....	102

Tabel 4.15 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode 1 Detik .....	102
Tabel 4.16 Kategori Faktor R, Cd, Dan $\Omega_0$ Untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik.	104
Tabel 4.17 Kombinasi Pembebanan Ultimate Struktur Atas, $P = 1,3$ Dan $S_{DS} = 0.75$ .....	105
Tabel 4.18 Kombinasi Pembebanan Tegangan Ijin Struktur Bawah, $(\Omega_0) = 3$ , $\rho = 1,3$ Dan $S_{DS} = 0.75$ .....	107
Tabel 4.19 <i>Modal Mass Participation Ratios</i> .....	111
Tabel 4.20 Nilai Parameter Periode Pendekatan.....	112
Tabel 4.21 Koefisien Untuk Batas Atas Yang Dihitung .....	112
Tabel 4.22 Perhitungan Berat Sendiri Struktur ETABS V.19 .....	115
Tabel 4.23 Distribusi Gaya Gempa Statik Ekuivalen Arah X Tiap Lantai .....	116
Tabel 4.24 Distribusi Gaya Gempa Statik Ekuivalen Arah Y Tiap Lantai .....	116
Tabel 4.25 Gaya Geser Statik Ekuivalen Tiap Lantai.....	116
Tabel 4.26 Gaya Geser Statik Tiap Lantai dikali 30 %.....	117
Tabel 4.27 Gaya Geser Statik dan Dinamik Tiap Lantai.....	117
Tabel 4.28 Relasi Gaya Gempa Statik dan Dinamik.....	117
Tabel 4.29 Gaya Geser Dinamik Terkoreksi .....	118
Tabel 4.30 Gaya Geser Desain.....	119
Tabel 4.31 Gaya Gempa .....	119
Tabel 4.32 Simpangan Antar Lantai Izin.....	120
Tabel 4.33 Simpangan Maksimum Antar Lantai Arah X.....	121
Tabel 4.34 Simpangan Maksimum Antar Lantai Arah Y.....	121
Tabel 4.35 Beban P (Grafity) Kumulatif.....	123
Tabel 4.36 Perhitungan Efek P-Delta Arah X .....	123
Tabel 4.37 Perhitungan Efek P-Delta Arah Y .....	123
Tabel 4.38 Torsi Bawaan Pada Struktur Arah X Dan Y .....	124
Tabel 4.39 Eksentrisitas Torsi Tak Terduga.....	124
Tabel 4.40 Nilai $\Delta_{max}$ , $\Delta_{min}$ , Dan $\Delta_{avg}$ Untuk Arah Gempa X Dominan.....	125
Tabel 4.41 Nilai $\Delta_{max}$ , $\Delta_{min}$ , Dan $\Delta_{avg}$ Untuk Arah Gempa Y Dominan.....	125
Tabel 4.42 Perhitungan Eksentrisitas Desain Pada Arah Sumbu X.....	126
Tabel 4.43 Perhitungan Eksentrisitas Desain Pada Arah Sumbu Y.....	126
Tabel 4.44 Nilai $\Delta_{max}$ , $\Delta_{min}$ , Dan $\Delta_{avg}$ Untuk Arah Gempa X Dominan.....	127
Tabel 4.45 Nilai $\Delta_{max}$ , $\Delta_{min}$ , Dan $\Delta_{avg}$ Untuk Arah Gempa Y Dominan.....	128
Tabel 4.46 Ketidak Beraturan Vertika Tipe 1a Pada Struktur.....	130

Tabel 4.47 Ketidak Beraturan Vertika Tipe 1b Pada Struktur.....	131
Tabel 4.48 Ketidak Beraturan Vertikal Tipe 2 Pada Struktur.....	131
Tabel 4.49 Ketidak Beraturan Vertika 3 pada Struktur.....	132
Tabel 4.50 Ketidak Beraturan Vertika 5a Pada Struktur.....	133
Tabel 4.51 Ketidak Beraturan Vertika 5b pada Struktur.....	133
Tabel 4.52 Momen Ultimit Balok B50 Pada Lantai 2.....	145
Tabel 4.53 Nilai Beban Terfaktor .....	166
Tabel 4.54 Penentuan Kedalaman Pondasi dan Profil Tanah.....	186
Tabel 4.55 Nilai Beban Terfaktor .....	187
Tabel 4.56 Daya dukung tiang tekan berdasarkan data N-SPT .....	188
Tabel 4.57 Daya dukung tiang tarik berdasarkan data N-SPT .....	189
Tabel 4.58 Nilai koefisien tegangan gesek (Kz).....	200

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Denah Lantai 1 .....	6
Gambar 2. 2 Denah Lantai 2-6.....	7
Gambar 2. 3 Denah Lantai 7.....	7
Gambar 2. 4 Beam Side Sway Mechanisme.....	10
Gambar 2. 5 Perilaku Struktur Saat Mendapat Gaya Lateral Gempa .....	10
Gambar 2. 6 Peta Zonasi Gempa (Puskim) .....	15
Gambar 2. 7 Penentuan Simpangan Antar Lantai.....	25
Gambar 2. 8 Persyaratan Detail Kolom.....	33
Gambar 2. 9 Contoh Sengkang Ikat Lateral dan Spiral.....	35
Gambar 2. 10 Balok ditengah konstruksi .....	36
Gambar 2. 11 Balok ditepi konstruksi.....	37
Gambar 2. 12 Gambar penampang balok.....	37
Gambar 2. 13 (a) pelat satu arah (b) pelat dua arah .....	39
Gambar 2. 14 Tumpuan terjepit elastis.....	40
Gambar 2. 15 Tumpuan bebas .....	40
Gambar 2. 16 Bentang teoritis dan bentang bersih .....	41
Gambar 2. 17 Diagram regangan, tegangan dan gaya-gaya dalam.....	44
Gambar 2. 18 Profil Distribusi Regangan Pada Keadaan Batas Lentur.....	48
Gambar 2. 19 Kurva tegangan – regangan beton.....	54
Gambar 2. 20 Hubungan tegangan-regangan baja tipikal .....	57
Gambar 2. 21 Kurva hubungan tegangan ( $f$ ) dengan regangan ( $\epsilon$ ).....	57
Gambar 2. 22 Bagian kurva tegangan – regangan yang diperbesar.....	58
Gambar 2. 23 Beban yang bekerja pada pile cap.....	70
Gambar 2. 24 Faktor bentuk $S'$ untuk kelompok tiang (Meyerhoff-Skempton) .....	72
Gambar 2. 25 Faktor kapasitas daya dukung $N_c$ (Meyerhoff) .....	72
Gambar 2. 26 Jarak antar tiang .....	73
Gambar 3. 1 Bagian Alir Perhitungan Struktur.....	82
Gambar 4. 1 Denah Lantai 1 .....	77
Gambar 4. 2 Denah lantai 2 - 6 .....	77
Gambar 4. 3 Denah Lantai 7.....	78
Gambar 4. 4 Denah Lantai Potongan A – A.....	78
Gambar 4. 5 Denah Lantai Potongan C – C .....	79

Gambar 4. 6 Denah Perencanaan Balok Atap.....	80
Gambar 4. 7 Denah Perencanaan Balok Lantai 2-7 .....	80
Gambar 4. 8 Denah Pendistribusian Beban Pelat Atap Ke Balok .....	81
Gambar 4. 9 Denah Pendistribusian Beban Pelat Lantai Ke Balok .....	81
Gambar 4. 10 Peninjauan Panjang Balok .....	82
Gambar 4. 11 Lebar Efektif Balok, be .....	85
Gambar 4. 12 Lebar Efektif Balok, be .....	87
Gambar 4. 13 Lebar Efektif Balok, be .....	89
Gambar 4. 14 Tributary Area Kolom Pelat Atap .....	91
Gambar 4. 15 Grafik Desain Respons Spektrum Wilayah Kota Padang .....	103
Gambar 4. 16 Tampak 3D .....	110
Gambar 4. 17 Mode Shape X.....	121
Gambar 4. 18 Mode Shape Y.....	122
Gambar 4. 19 Posisi Pelat Yang Ditinjau .....	135
Gambar 4. 20 Penulangan Pelat Lantai .....	136
Gambar 4. 21 Detail Penulangan Pelat Lantai .....	143
Gambar 4. 22 Denah Posisi Balok Type B5 300 x 600 mm yang di Tinjau Pada Lantai 2 .....	144
Gambar 4. 23 Gaya Moment Comb 3.1 Pada Porta AS-I .....	144
Gambar 4. 24 Diagram Moment dan Gaya Geser Balok B50 Comb 3.1 Pada Lantai 2 .....	145
Gambar 4. 25 Diagram Tegangan-Regangan Pada Penampang Balok .....	145
Gambar 4. 26 Tulangan Lentur Balok.....	150
Gambar 4. 27 Potongan Balok yang Menerima Gaya Geser Akibat Momen Terpasang.....	150
Gambar 4. 28 Skema Gaya Geser Akibat Gempa Arah Kanan .....	151
Gambar 4. 29 Skema Gaya Geser Akibat Gravitasi + Gempa Arah Kanan.....	152
Gambar 4. 30 Skema Gaya Geser Akibat Gempa Arah Kiri .....	153
Gambar 4. 31 Skema Gaya Geser Akibat Gravitasi dan Gempa Arah Kiri .....	153
Gambar 4. 32 Detail Penulangan Balok B1 Pada Lantai 1 .....	157
Gambar 4. 33 Analisa Balok T Daerah Tumpuan.....	158
Gambar 4. 34 Analisa Balok T Daerah Lapangan .....	160
Gambar 4. 35 Denah Balok Kolom Lantai 2 .....	161
Gambar 4. 36 Potongan Portal As – G .....	162
Gambar 4. 37 Gaya Moment Comb – 3 Potongan As – G .....	162

Gambar 4. 38 Gaya Axial Comb – 3 Potongan As – G.....	163
Gambar 4. 39 Diagram Interaksi Desain Kolom Comb - 3.1 .....	166
Gambar 4. 40 Diagram Interaksi Desain Kolom Comb - 3.1 .....	167
Gambar 4. 41 Diagram Interaksi Desain Kolom Comb - 4.5 .....	167
Gambar 4. 42 Kolom Yang Menerima Geser.....	169
Gambar 4. 43 Skema Momen Balok 1,25fy .....	170
Gambar 4. 44 Struktur Goyang Arah Kiri dan Arah Kanan.....	173
Gambar 4. 45 Struktur Goyang Arah Kiri dan Arah Kanan.....	175
Gambar 4. 46 Analisa <i>Strong Column weak Beam</i> Arah X.....	177
Gambar 4. 47 Analisa <i>Strong Column weak Beam</i> Arah Y.....	178
Gambar 4. 48 Skema Kapasitas Tinjauan gaya Gempa ke Kanan Pada Sumbu - X	179
Gambar 4. 49 Skema Kapasitas Tinjauan Gaya Gempa ke Kiri Pada Sumbu - X ..	180
Gambar 4. 50 Skema Kapasitas Tinjauan Gaya Gempa ke Kanan Pada Sumbu - Y .....	181
Gambar 4. 51 Skema Kapasitas Tinjauan Gaya Gempa ke Kiri Pada Sumbu - Y ..	183
Gambar 4. 52 Detail Penulangan Kolom K1 Pada Lantai 1 .....	185
Gambar 4. 53 Denah Tiang Kelompok.....	190
Gambar 4. 54 Analisa pada tiang kelompok.....	191
Gambar 4. 55 Detail penulangan pile cap.....	198
Gambar 4. 56 Diagram Interaksi Sloof 300 x 600mm .....	204
Gambar 4. 57 Detail penulangan Sloof .....	205