

**TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG  
FAHIRA HOTEL BUKITTINGGI**

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 : BELMY**

**NPM : 2210015211019**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2024**

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG  
FAHIRA HOTEL BUKITTINGGI

Oleh:

Nama : Belmy  
NPM : 2210015211019  
Program Studi : Teknik Sipil



Disetujui Oleh :

Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Rita Anggraini', written over a light blue grid background.

Rita Anggraini, S.T., M.T.



Plt. Dekan FTSP

Dr. Al Busyra Fuadi, ST., M.Sc.

Ketua Prodi Teknik Sipil

Indra Khaidir, S.T., M.Sc

**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI**

**TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG  
FAHIRA HOTEL BUKITTINGGI**

Oleh:

Nama : Belmy  
NPM : 2210015211019  
Program Studi : Teknik Sipil



Disetujui Oleh :

Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'R' followed by a cursive 'A'.

**Rita Anggraini, S.T., M.T.**

Penguji I

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'T' followed by a cursive 'A'.

**Ir. Taufik, M.T.**

Penguji II

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'R' followed by a cursive 'A'.

**Risayanti, S.T., M.T.**

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

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

Nama Mahasiswa : Belmy

Nomor Pokok Mahasiswa : 2210015211019

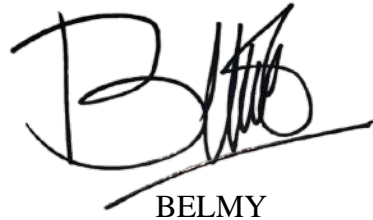
Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **“PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG FAHIRA HOTEL BUKITTINGGI”** adalah:

- 1) Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil perencanaan sesuai dengan metode 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, 29 Februari 2024

Yang membuat pernyataan



BELMY

**Alhamdulillah, kupersembahkan sebuah karya ini untuk yang ku cintai**

*Almarhum Ibu dan Ayahku*

terima kasih untuk do'a, dukungan, kasih sayang, dan segalanya selama ini walaupun Mama dan Papa tidak sempat hadir saat aku meraih gelar ahli madya juga tidak akan bisa hadir ketika aku berhasil meraih gelar sarjana teknik semua itu tidak akan pernah bisa kuraih tanpa perjuangan Mama dan Papa

*Nenekku*

terima kasih atas dukungan, perhatian, dan do'a nya karena support penuh dari Nenek aku bisa melanjutkan studi dan lulus menjadi seorang sarjana teknik

*Keluarga Besar ku*

terima kasih atas dukungan, perhatian, dan do'a nya tanpa keluarga yang selalu mendampingi tidak mungkin aku bisa meraih semua ini

## KATA PENGANTAR

### بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah Puji syukur kepada Allah Subhanahu Wata'ala atas segala rahmat dan karunia yang telah diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir dengan judul **“PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG FAHIRA HOTEL BUKITTINGGI”** 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 do'a 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) Almarhum Kedua Orang Tua, Nenek, dan Keluarga Besar penulis yang terhebat, sumber semangat penulis. Berkat do'a, motivasi dan dukungan yang tak terkira dari semuanya telah menjadikan penulis semangat sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- 2) Bapak Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc. , selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- 3) Bapak Indra Khaidir, S.T., M.Sc., selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
- 4) Ibu Rita Anggraini, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
- 5) Dan kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

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

Padang, Februari 2024

Belmy

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xviii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Maksud dan Tujuan Penulisan .....	3
1.4 Manfaat Penulisan .....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metodologi Penulisan.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Material Penyusun Bangunan Gedung .....	6
2.1.1 Beton.....	6
2.1.2 Baja Tulangan.....	9
2.2 Elemen Struktur Bangunan Gedung.....	11
2.2.1 Pelat .....	11
2.2.2 Balok.....	11

2.2.3	Kolom .....	12
2.2.4	Pondasi.....	12
2.2.5	<i>Tie Beam</i> .....	13
2.3	Preliminary Design.....	13
2.3.1	Balok.....	13
2.3.2	Pelat .....	14
2.3.3	Kolom .....	15
2.3.4	Persyaratan Selimut Beton.....	16
2.4	Pembebanan Struktur .....	16
2.4.1	Beban Mati ( <i>Dead Load</i> ).....	17
2.4.2	Beban Hidup ( <i>Live Load</i> ) .....	17
2.4.3	Beban Gempa ( <i>Earthquake Load</i> ).....	18
2.4.4	Kombinasi Pembebanan .....	18
2.4.5	Perhitungan Struktur Akibat Beban Tetap.....	20
2.4.6	Perhitungan Struktur Akibat Beban Sementara.....	20
2.5	Analisis Struktur.....	37
2.5.1	Program ETABS.....	37
2.5.2	Gaya-gaya Dalam .....	38
2.5.3	Pusat Massa .....	40
2.5.4	Pusat Kekakuan .....	41
2.5.5	Ketidakteraturan Struktur .....	41
2.5.6	Torsi.....	42
2.6	Sistem Struktur Beton Bertulang Penahan Gempa.....	42
2.6.1	Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM).....	42
2.6.2	Sistem Dinding Struktural (SDS) .....	43
2.7	Persyaratan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).....	43
2.7.1	Konsep Desain Strong Column Weak Beam.....	44
2.7.2	Balok.....	45
2.7.3	Kolom .....	47
2.7.4	Hubungan Balok Kolom Struktur SRPMK .....	50
2.8	Analisis Elemen Struktur Atas Bangunan Gedung .....	51
2.8.1	Teori Analisis Pelat.....	51



2.8.2	Teori Analisis Balok .....	52
2.8.3	Teori Analisis Kolom .....	56
2.9	Analisis Elemen Struktur Bawah Bangunan Gedung.....	60
2.9.1	Penyelidikan Tanah .....	60
2.9.2	Daya Dukung Tanah .....	60
2.9.3	Penentuan Jenis Pondasi .....	63
2.9.4	Pondasi Tiang .....	65
2.9.5	Daya Dukung Ijin Tiang .....	66
2.9.6	Jumlah Tiang Yang Diperlukan.....	67
2.9.7	Efisiensi Kelompok Tiang .....	68
2.9.8	Beban Maksimum Tiang Pada Kelompok Tiang.....	68
2.9.9	Daya Dukung Horizontal .....	69
2.9.10	Keruntuhan Kelompok Tiang .....	70
2.9.11	Penurunan Tiang Tunggal.....	72
2.9.12	Penurunan Kelompok Tiang .....	73
2.9.13	<i>Pile Cape</i> .....	75
2.9.14	<i>Tie Beam</i> .....	77
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>81</b>
3.1	Lokasi Objek Perencanaan .....	81
3.2	Dasar Perencanaan .....	81
3.3	Data Perencanaan .....	82
3.4	Metode Perencanaan.....	82
3.5	Diagram Alir Prosedur Perencanaan .....	83
3.6	<i>Preliminary Design</i> .....	84
3.7	Perhitungan Pembebanan .....	84
3.8	Analisis Struktur.....	84
	3.8.1 Pemodelan Struktur (3D).....	84
	3.8.2 Output Gaya-gaya Dalam .....	85
3.9	Perhitungan Penulangan Struktur Atas.....	85
	3.9.1 Desain Penulangan Pelat.....	85
	3.9.2 Desain Penulangan Balok .....	86
	3.9.3 Desain Penulangan Kolom .....	87

3.10	Analisis dan Perhitungan Penulangan Struktur Bawah.....	88
3.10.1	Desain Pondasi <i>Bored Pile</i> .....	88
3.10.2	Desain Penulangan <i>Pile Cap</i> .....	89
3.10.3	Desain Penulangan <i>Tie Beam</i> .....	89
3.11	Gambar Perencanaan.....	90
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN.....</b>		<b>91</b>
4.1	Data Perencanaan Struktur .....	91
4.2	Denah Struktur .....	92
4.3	<i>Preliminary Design</i> .....	95
4.3.1	<i>Preliminary Design</i> Balok .....	95
4.3.2	<i>Preliminary Design</i> Pelat .....	100
4.3.3	<i>Preliminary Design</i> Kolom.....	108
4.3.4	Rekapitulasi Hasil <i>Preliminary Design</i> .....	113
4.4	Pembebanan Struktur .....	114
4.4.1	Beban Mati ( <i>Dead Load</i> ).....	114
4.4.2	Beban Hidup ( <i>Live Load</i> ) .....	115
4.4.3	Perhitungan Beban Gempa .....	116
4.4.4	Kombinasi Pembebanan ( <i>Load Combination</i> ).....	123
4.5	Pemodelan dan Analisis Struktur .....	126
4.5.1	<i>Modal Participating Mass Ratio</i> (Rasio Partisipasi Modal Massa) .	127
4.5.2	Menentukan Periode Fundamental ( <i>Ta</i> ) .....	128
4.5.3	Perhitungan Faktor Skala Gempa .....	129
4.5.4	Pengecekan Perilaku Struktur.....	133
4.6	Desain Penulangan Komponen Struktur .....	150
4.6.1	Desain Penulangan Pelat.....	151
4.6.2	Design Penulangan Balok SRPMK .....	162
4.6.3	Perubahan Dimensi Penampang dan Denah Struktur .....	177
4.6.4	Desain Penulangan Kolom .....	179
4.7	Desain Hubungan Balok-Kolom (HBK) SRPMK.....	195
4.7.1	Syarat Dimensi Kolom pada HBK .....	195
4.7.2	Analisa Kapasitas Balok pada HBK.....	195
4.7.3	Perhitungan Gaya Geser Kolom pada HBK .....	196

4.7.4	Perhitungan Gaya Tarik Tulangan Balok pada HBK .....	196
4.7.5	Perhitungan Gaya Geser pada HBK .....	196
4.7.6	Perhitungan Geser Nominal ( $V_n$ ) HBK.....	197
4.7.7	Perhitungan Tulangan Geser pada HBK.....	197
4.8	Desain Struktur Tangga.....	201
4.8.1	Perhitungan Tulangan Tangga dan Bordes.....	203
4.8.2	Perhitungan Balok Bordes .....	207
4.9	Perencanaan Struktur Bawah.....	209
4.9.1	Analisa Perhitungan Pondasi .....	209
4.9.2	Analisa Perhitungan <i>Tie Beam</i> .....	221
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>225</b>
5.1	Kesimpulan.....	225
5.2	Saran .....	226
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>227</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>229</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Beton Berdasarkan Berat Jenis .....	7
Tabel 2.2 Batasan nilai $f_c'$ .....	9
Tabel 2.3 Sifat Mekanis Baja Tulangan.....	11
Tabel 2.4 Tinggi Minimum Balok Non prategang .....	13
Tabel 2.5 Ketebalan minimum pelat solid satu arah nonprategang .....	14
Tabel 2.6 Ketebalan Selimut Beton untuk Komponen Struktur Non prategang yang Dicor ditempat.....	16
Tabel 2.7 Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum dan Beban Hidup Terpusat Minimum.....	17
Tabel 2.8 Kombinasi Pembebanan Struktur .....	18
Tabel 2.9 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa .....	21
Tabel 2.10 Faktor Keutamaan Gempa .....	22
Tabel 2.11 Klasifikasi Situs .....	23
Tabel 2.12 Koefisien Situs, $F_a$ .....	24
Tabel 2.13 Koefisien Situs, $F_v$ .....	24
Tabel 2.14 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek .....	25
Tabel 2.15 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 Detik.....	26
Tabel 2.16 Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung.....	26
Tabel 2.17 Nilai Parameter Periode Pendekatan $C_t$ dan $x$ .....	27
Tabel 2.18 Faktor $R$ , $C_d$ , dan $\Omega_0$ untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik .....	28
Tabel 2.19 Ketidakberaturan Horizontal pada Struktur.....	29
Tabel 2.20 Ketidakberaturan Vertikal pada Struktur.....	30
Tabel 2.21 Persyaratan untuk masing-masing tingkat yang menahan lebih dari 35% gaya geser dasar .....	32
Tabel 2.22 Lokasi Penampang Kritis Untuk Mu .....	77
Tabel 4.1 Data Fungsi dan Tinggi Setiap Lantai Gedung.....	91
Tabel 4.2 Tinggi Minimum Balok Nonprategang .....	95

Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil <i>Preliminary Design</i> Balok.....	99
Tabel 4.4 Ketebalan minimum pelat solid satu arah nonprategang .....	102
Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil <i>Preliminary Design</i> Pelat .....	108
Tabel 4.6 Perhitungan Beban Mati Kolom Lantai 7 ke Rooftop .....	110
Tabel 4.7 Perhitungan Beban Hidup Kolom Lantai 7 ke Rooftop.....	110
Tabel 4.8 Perhitungan Beban Mati Kolom Lantai 6 ke 7 .....	111
Tabel 4.9 Perhitungan Beban Hidup Kolom Lantai 6 ke 7.....	112
Tabel 4.10 Rekapitulasi Pembebanan <i>Preliminary Design</i> Kolom Interior .....	112
Tabel 4.11 Rekapitulasi Hasil <i>Preliminary Design</i> Kolom Interior .....	113
Tabel 4.12 Rekapitulasi Hasil <i>Preliminary Design</i> Kolom Eksterior .....	113
Tabel 4.13 Rekapitulasi Hasil <i>Preliminary Design</i> Kolom .....	113
Tabel 4.14 Beban Hidup Merata Disetiap Lantai Gedung.....	115
Tabel 4.15 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung untuk Beban Gempa .....	117
Tabel 4.16 Faktor Keutamaan Gempa .....	117
Tabel 4.17 Perhitungan Nilai <i>Standard Penetration Resistance</i> Rata-rata.....	117
Tabel 4.18 Klasifikasi Situs .....	118
Tabel 4.19 Koefisien Situs $F_a$ .....	119
Tabel 4.20 Koefisien Situs $F_v$ .....	119
Tabel 4.21 Kategori $R$ , $C_d$ dan $\Omega_0$ untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik.....	121
Tabel 4.22 Pengaruh Nilai $S_{DS}$ dan $\rho$ Pada Kombinasi Pembebanan.....	124
Tabel 4.23 Kombinasi Pembebanan Struktur Gedung.....	124
Tabel 4.24 <i>Modal Participating Mass Ratio</i> .....	127
Tabel 4.25 Nilai Parameter Periode Pendekatan $C_t$ dan $x$ .....	128
Tabel 4.26 Koefisien Untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung.....	128
Tabel 4.27 Berat Masing-masing Perlantai.....	131
Tabel 4.28 Simpangan Antar Tingkat Izin ( $\Delta_a^{a,b}$ ).....	134
Tabel 4.29 Rekapitulasi Simpangan Antar Tingkat Arah X.....	135
Tabel 4.30 Rekapitulasi Simpangan Antar Tingkat Arah Y.....	135
Tabel 4.31 Rekapitulasi Hasil Analisa Perhitungan Koefisien Stabilitas.....	136
Tabel 4.32 Pengecekan Ketidakberaturan Torsi Arah X .....	137
Tabel 4.33 Pengecekan Ketidakberaturan Torsi Arah Y .....	138

Tabel 4.34 Pengecekan Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak Arah X.....	142
Tabel 4.35 Pengecekan Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak Arah Y.....	142
Tabel 4.36 Pengecekan Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak Berlebihan Arah X.....	143
Tabel 4.37 Pengecekan Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak Berlebihan Arah Y.....	143
Tabel 4.38 Pengecekan Ketidakberaturan Massa .....	144
Tabel 4.39 Pengecekan Ketidakberaturan Geometri Vertikal Pada Kolom Interior	144
Tabel 4.40 Pengecekan Ketidakberaturan Geometri Vertikal Pada Kolom Eksterior Tepi dan Tengah .....	145
Tabel 4.41 Pengecekan Ketidakberaturan Tingkat Lemah Akibat Diskontinuitas pada Kekuatan Lateral Tingkat .....	146
Tabel 4.42 Pengecekan Ketidakberaturan Tingkat Lemah Akibat Diskontinuitas pada Kekuatan Lateral Tingkat .....	146
Tabel 4.43 Rekapitulasi Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal .....	147
Tabel 4.44 Rekapitulasi Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal .....	148
Tabel 4.45 Tipe ketebalan <i>Union New Floor Deck W-1000</i> .....	159
Tabel 4.46 <i>Union wire mesh</i> .....	160
Tabel 4.47 Tulangan Longitudinal Samping Balok.....	176
Tabel 4.48 Perubahan Dimensi Struktur.....	178
Tabel 4.49 Output ETABS Nilai Aksial-Lentur Kolom K1 .....	180
Tabel 4.50 Nilai Rasio Kuat Nominal Kolom .....	182
Tabel 4.51 Momen Kapasitas Kolom K1 dengan 1,25 fy dan $\phi = 1,0$ .....	188
Tabel 4.52 Perubahan Dimensi Kolom Interior.....	200
Tabel 4.53 Perubahan Dimensi Kolom Eksterior.....	200
Tabel 4.54 Daya dukung tiang tekan berdasarkan data N-SPT .....	210
Tabel 4.55 Daya dukung tiang tarik berdasarkan data N-SPT .....	211
Tabel 4.56 Beban yang diterima tiap tiang .....	213

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Tegangan-Regangan Beton.....	8
Gambar 2.2 Diagram Tegangan-Regangan Baja.....	10
Gambar 2.3 Respon Spektral Percepatan.....	22
Gambar 2.4 Spektrum Respon Desain.....	28
Gambar 2.5 Ketidakberaturan horizontal.....	30
Gambar 2.6 Ketidakberaturan Vertikal.....	31
Gambar 2.7 Penentuan Simpangan Antar Tingkat.....	35
Gambar 2.8 Diagram Momen, Gaya Lintang dan Gaya Normal.....	40
Gambar 2.9 Pola Sendi Plastis.....	44
Gambar 2.10 Jenis Balok dengan Sebagian Pelat Sebagai Sayap.....	52
Gambar 2.11 Keruntuhan Balok Beton Bertulang.....	53
Gambar 2.12 Diagram Regangan-Tegangan Balok Bertulangan Rangkap.....	53
Gambar 2.13 Jenis-Jenis Keruntuhan Lentur.....	56
Gambar 2.14 Struktur Kolom Bergoyang dan Tak Bergoyang.....	57
Gambar 2.15 Jenis Kolom Berdasarkan Tipe Penulangan.....	57
Gambar 2.16 Diagram Interaksi Kolom.....	59
Gambar 2.17 Beban Yang Bekerja Pada Pile Cap.....	69
Gambar 2.18 Faktor bentuk S' untuk kelompok tiang (Meyerhoff-Skempton).....	71
Gambar 2.19 Faktor kapasitas daya dukung Nc (Meyerhoff).....	72
Gambar 2.20 Jarak antar tiang.....	76
Gambar 3.1 Potret dari Satelit Fahira Hotel Bukittinggi.....	81
Gambar 3.2 Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ) Prosedur Perencanaan.....	83
Gambar 4.1 Denah Basement 2.....	92
Gambar 4.2 Denah Basement 1.....	92
Gambar 4.3 Denah Lantai 1.....	93
Gambar 4.4 Denah Lantai 2.....	93
Gambar 4.5 Denah Lantai 3 Sampai Lantai 7.....	94
Gambar 4.6 Denah Rooftop.....	94
Gambar 4.7 Denah Rencana Posisi Balok Basement 1.....	95
Gambar 4.8 Denah Rencana Posisi Balok Lantai 1.....	96

Gambar 4.9 Denah Rencana Posisi Balok Lantai 2 s/d Rooftop .....	96
Gambar 4.10 Denah Tinjauan Pelat Basement 1 .....	100
Gambar 4.11 Denah Tinjauan Pelat Lantai 1.....	101
Gambar 4.12 Denah Tinjauan Pelat Lantai 2 s/d Rooftop.....	101
Gambar 4.13 Tinjauan Pelat PT6 Area Basement 1 .....	104
Gambar 4.14 Potongan Balok Induk Arah X.....	104
Gambar 4.15 Titik Berat Balok Induk Arah X .....	105
Gambar 4.16 Potongan Balok Anak Arah X .....	106
Gambar 4.17 Titik Berat Balok Anak Arah X.....	106
Gambar 4.18 Tributary area di berbagai posisi kolom .....	109
Gambar 4.19 Tributary Area Kolom Interior.....	109
Gambar 4.20 Spektrum Respon Desain.....	122
Gambar 4.21 Spektrum Respon Desain.....	122
Gambar 4.22 Tampak Pemodelan 3D.....	126
Gambar 4.23 Ketidakberaturan Sudut Dalam.....	138
Gambar 4.24 Nilai L dan P Ketidakberaturan Sudut Dalam .....	139
Gambar 4.25 Pengecekan Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma Lantai 1 ...	140
Gambar 4.26 Ketidakberaturan Akibat Pergeseran Tegak Lurus Terhadap Bidang	140
Gambar 4.27 Ketidakberaturan Sistem Nonparalel .....	141
Gambar 4.28 Ketidakberaturan Geometri Vertikal.....	144
Gambar 4.29 Ketidakberaturan Diskontinuitas Elemen Vertikal .....	145
Gambar 4.30 Tampak 3D <i>Union New Floor Deck W-1000</i> .....	161
Gambar 4.31 Tampak Atas <i>Union New Floor Deck W-1000</i> tebal 0,7 mm.....	161
Gambar 4.32 Tampak atas Pemasangan <i>Union Wire Mesh D10-175</i> .....	161
Gambar 4.33 Panjang Overlap Minimum <i>Wire Mesh</i> .....	162
Gambar 4.34 Diagram Tegangan-Regangan Analisa Balok Tulangan Rangkap ....	163
Gambar 4.35 Penulangan Lentur Balok.....	168
Gambar 4.36 Penulangan Lentur Balok dengan Dimensi Baru.....	171
Gambar 4.37 Detail Penulangan Balok B1 .....	177
Gambar 4.38 Perubahan Denah Lantai Secara Umum .....	178
Gambar 4.39 Diagram Interaksi Kolom K1.....	182
Gambar 4.40 Penulangan Kolom K1 .....	183



Gambar 4.41 Momen Nominal Balok Arah X Akibat Gempa Kearah Kiri .....	183
Gambar 4.42 Momen Nominal Balok Arah X Akibat Gempa Kearah Kanan .....	184
Gambar 4.43 Momen Nominal Balok Arah Y Akibat Gempa Kearah Kiri .....	185
Gambar 4.44 Momen Nominal Balok Arah Y Akibat Gempa Kearah Kanan .....	185
Gambar 4.45 Momen Nominal Balok dan Kolom Arah X.....	186
Gambar 4.46 Momen Nominal Balok dan Kolom Arah Y.....	187
Gambar 4.47 Potongan Memanjang Tulangan Kolom K1 .....	193
Gambar 4.48 Desain Tulangan Lentur dan Geser Kolom K1.....	193
Gambar 4.49 Desain Tulangan Lentur dan Geser Kolom K1.....	194
Gambar 4.50 Tampak Tulangan pada Hubungan Balok Kolom .....	199
Gambar 4.51 Desain Tulangan pada Hubungan Balok Kolom .....	199
Gambar 4.52 Tampak Atas Tangga .....	201
Gambar 4.53 Tampak Samping Tangga Tinggi 3 m .....	201
Gambar 4.54 Tampak Samping Tangga Tinggi 3,4 m .....	202
Gambar 4.55 Tampak Samping Tangga Tinggi 3,1 m .....	202
Gambar 4.56 Detail Penulangan Tangga Tinggi 3 m .....	206
Gambar 4.57 Detail Penulangan Tangga Tinggi 3,4 m .....	206
Gambar 4.58 Detail Penulangan Tangga Tinggi 3,1 m .....	207
Gambar 4.59 Detail Penulangan Pelat Bordes.....	207
Gambar 4.60 Detail Penulangan Balok Bordes BB .....	208
Gambar 4.61 Tampak Pondasi Bored Pile.....	215
Gambar 4.62 Tampak Atas Pile Cap .....	219
Gambar 4.63 Penulangan Pile Cap .....	219
Gambar 4.64 Tampak Samping Penulangan Pile Cap.....	220
Gambar 4.65 Penulangan Bore Pile.....	220
Gambar 4.66 Tampak Samping Penulangan Bore Pile.....	221
Gambar 4.67 Detail Penulangan Tie Beam .....	224

# PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG FAHIRA HOTEL BUKITTINGGI

Belmy<sup>1)</sup>, Rita Anggraini<sup>2)</sup>

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Universitas Bung Hatta, Kota Padang, Sumatera Barat.

Email : <sup>1)</sup>[belmyarif@gmail.com](mailto:belmyarif@gmail.com), <sup>2)</sup>[rita.anggraini@bunghatta.ac.id](mailto:rita.anggraini@bunghatta.ac.id)

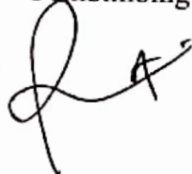
---

## ABSTRAK

Perencanaan struktur gedung hotel bertingkat dapat mengurangi penggunaan lahan yang semakin terbatas. Pembangunan gedung wilayah Sumatera Barat yang rawan dilanda oleh gempa harus mengikuti SNI 1726:2019. Tugas Akhir ini bertujuan untuk merencanakan elemen-elemen struktur Fahira Hotel Bukittinggi menggunakan struktur beton sesuai dengan SNI 2847:2019 yang mampu menahan beban gempa sesuai dengan SNI 1726:2019. Perencanaan dilakukan dengan menggunakan sistem struktur SRPMK. Fahira Hotel memiliki tinggi 28 m, panjang 24,3 m dan lebar 17 m. Terdiri dari 9 lantai dengan tinggi antar lantai 3 sampai 3,4 m. Dalam perencanaan beban yang diperhitungkan adalah beban mati, beban hidup sesuai dengan SNI 1727:2020 tentang pembebanan dan beban gempa yang bekerja pada struktur. Gaya-gaya dalam untuk perencanaan struktur diperoleh dari hasil analisis struktur berbasis 3D kemudian direncanakan dimensi masing-masing elemen dari hasil gaya-gaya dalam yang telah diperoleh. Elemen-elemen struktur yang dihitung meliputi pelat, balok, kolom, tangga, pondasi dan *tie beam*. Pelat yang digunakan adalah pelat tipe *steel deck* dan penulangan pelat menggunakan *wiremesh*, dan pondasi yang digunakan adalah pondasi *bored pile*. Analisis pondasi dilakukan menggunakan data hasil uji N-SPT yang dilakukan di area pembangunan. Terdapat 3 tipe pile cap, yang terbesar yaitu Pile Cap tipe PCI terdiri dari 6 tiang dimensi 4,9 x 3,15 x 1,5 m<sup>3</sup>, dan Tie Beam tipe TB memiliki dimensi 350 x 600 mm<sup>2</sup>. Kolom yang digunakan terdiri dari 5 tipe, yang terbesar yaitu Kolom tipe K1 memiliki dimensi 900 x 900 mm<sup>2</sup>. Juga terdiri dari 3 tipe balok, yang terbesar yaitu Balok tipe B1 memiliki dimensi 450 x 700 mm<sup>2</sup>. Pelat lantai terdiri dari 2 tipe pelat yaitu Pelat tipe PL1 dan PL2 memiliki tebal 120 mm dan 150 mm menggunakan *Union New Floor Deck W-1000* tebal 0,7 dan *Union Wire Mesh D12-125*.

**Kata kunci :** *SRPMK, Under Reinforce, Keruntuhan Tarik, Bored pile.*

Pembimbing



Rita Anggraini, S.T., M.T.

# BUILDING STRUCTURAL PLANNING

## FAHIRA HOTEL BUKITTINGGI

Belmy<sup>1)</sup>, Rita Anggraini<sup>2)</sup>

Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering and Planning,  
Bung Hatta University, Padang City, West Sumatera.

Email : <sup>1)</sup>[belmyarif@gmail.com](mailto:belmyarif@gmail.com), <sup>2)</sup>[rita.anggraini@bunghatta.ac.id](mailto:rita.anggraini@bunghatta.ac.id)

---

### ABSTRACT

Planning the structure of a multi-story hotel building can reduce the use of increasingly limited land. Building construction in the West Sumatra region which is prone to earthquakes must follow SNI 1726:2019. This final project aims to plan the structural elements of the Fahira Hotel Bukittinggi using a concrete structure by SNI 2847:2019 which is capable of withstanding earthquake loads by SNI 1726:2019. Planning is carried out using the SRPMK structure system. Fahira Hotel is 28 m high, 24.3 m long and 17 m wide. Consists of 9 floors with a height between floors of 3 to 3.4 m. In planning the loads that are taken into account are dead loads and live loads by SNI 1727:2020 concerning loading and earthquake loads acting on structures. The internal forces for structural planning are obtained from the results of 3D-based structural analysis and then the dimensions of each element are planned from the results of the internal forces that have been obtained. The structural elements calculated include plates, beams, columns, stairs, foundations, and tie beams. The plate used is a steel deck type plate and the plate reinforcement uses wire mesh, and the foundation used is a bored pile foundation. Foundation analysis was carried out using data from the N-SPT test results carried out in the construction area. There are 3 types of pile caps, the largest is the PC1 type Pile Cap consisting of 6 piles with dimensions of 4.9 x 3.15 x 1.5 m<sup>3</sup>, and the TB type Tie Beam has dimensions of 350 x 600 mm<sup>2</sup>. The columns used consist of 5 types, the largest is the K1 type column which has dimensions of 900 x 900 mm<sup>2</sup>. It also consists of 3 types of beams, the largest is the B1 type beam which has dimensions of 450 x 700 mm<sup>2</sup>. The floor plates consist of 2 types of plates, namely PL1 and PL2 type plates with a thickness of 120 mm and 150 mm using Union New Floor Deck W-1000 with a thickness of 0.7 and Union Wire Mesh D12-125.

**Keywords:** SRPMK, Under Reinforce, Tensile Failure, Bored pile.

Pembimbing



Rita Anggraini, S.T., M.T.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sumatera Barat merupakan provinsi yang memiliki tempat pariwisata yang sangat beragam, yang dapat menarik minat pariwisata baik lokal, nasional maupun mancanegara. Masing-masing daerah di Sumatera Barat memiliki ciri khasnya tersendiri. Salah satu tempat pariwisata yang paling bersejarah dengan beragam keindahan alam adalah Kota Bukittinggi. Posisi Kota Bukittinggi yang menjadi jalur lintas Sumatera menjadikan Kota Bukittinggi sebagai tempat pariwisata yang selalu ramai dikunjungi oleh wisatawan (Badan Pusat Statistik Kota Bukittinggi, 2022).

Jumlah wisatawan di Kota Bukittinggi relatif meningkat setiap tahunnya. Sepanjang tahun 2022 jumlah wisatawan yang berkunjung di Kota Bukittinggi sebanyak 1.231.306 wisatawan (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat, 2023). Untuk menampung wisatawan yang semakin meningkat tersebut, diperlukan fasilitas yang mumpuni serta nyaman untuk para wisatawan dapat menginap dan beraktivitas. Hotel bisa menjadi salah satu pilihan bagi wisatawan untuk menginap selama berwisata di Kota Bukittinggi.

Pembangunan yang semakin hari semakin bertambah, menyebabkan ketersediaan lahan di Kota Bukittinggi juga semakin sedikit. Untuk mengurangi luas lahan yang terpakai pada pembangunan hotel, maka hotel dapat dibangun dengan beberapa tingkatan. Bangunan gedung bertingkat bisa dibangun menggunakan konstruksi beton bertulang. Konstruksi beton bertulang dibuat menggunakan kombinasi dari campuran beton dan baja tulangan yang direncanakan sedemikian rupa untuk membentuk elemen-elemen pada struktur gedung. Elemen-elemen struktur tersebut meliputi pelat, balok, kolom, dan pondasi. Semua elemen struktur tersebut harus mampu menahan semua beban yang bekerja. Oleh karena itu dalam perencanaan struktur, harus diperhitungkan dengan baik setiap beban dan gaya yang bekerja pada masing-masing elemen struktur. Beban yang bekerja sesuai dengan peraturan pembebanan tentang Beban Minimum untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur Lain (SNI 1727, 2020), dan setiap elemen struktur harus direncanakan sesuai

dengan peraturan tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847, 2019).

Indonesia merupakan Negara yang berada pada area cincin api (*Ring of Fire*) yakni pertemuan tiga lempeng tektonik besar yaitu Indo-Australia, Eurasia, dan Pasifik, menyebabkan Indonesia rawan mengalami gempa bumi (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2018). Sumatera Barat merupakan salah satu provinsi yang dilalui oleh cincin api tersebut, sehingga banyak gempa bumi yang pernah terjadi di Sumatera Barat yang menelan korban jiwa yang cukup banyak akibat tertimpa reruntuhan bangunan. Oleh karena itu bangunan di Provinsi Sumatera Barat terutama bangunan infrastruktur harus direncanakan dan pembangunannya harus diawasi sesuai dengan syarat bangunan tahan gempa yakni berdasarkan Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI 1726, 2019). Dengan adanya pembangunan gedung yang sesuai dengan syarat yang telah ditetapkan dapat mengurangi potensi munculnya korban jiwa jika terjadi bencana gempa bumi.

Fahira Hotel merupakan salah satu penginapan yang berkonsep syariah yang berlokasi di Jl. H. Agus Salim, Kayu Kubu, Kecamatan Guguk Panjang, Kota Bukittinggi, Sumatera Barat. Dengan memberikan tempat beristirahat dan service terbaik bagi wisatawan mancanegara dan wisatawan domestik yang berkunjung ke kota Bukittinggi. Fahira Hotel sangat mudah diakses karena terletak di pusat kota yang dekat tempat wisata seperti Jam Gadang, Kinantan Zoo, Lobang Jepang, Ngarai Sianok, Benteng For de Kock Dan Pusat Perbelanjaan Pasa Ateh. Fahira hotel yang terletak di pusat kota Bukittinggi, tepatnya di Jalan Laras Dt. Bandaro, Kec. Guguk Panjang Kota Bukittinggi. Fahira Hotel memiliki 6 lantai yang terdiri atas 16 kamar. Disamping itu Fahira Hotel juga menyediakan fasilitas meeting room yang bisa digunakan untuk kegiatan formal, maupun non formal seperti Engagement dan Wedding (Yodia, 2023).

Pada tugas akhir ini akan dilakukan Perencanaan Ulang Struktur Gedung Fahira Hotel Bukittinggi. Perencanaan strukturnya akan disesuaikan dengan peraturan terbaru yang berlaku di Indonesia.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas, yaitu: Bagaimana perencanaan elemen-elemen struktur gedung Fahira Hotel Bukittinggi yang mampu menahan beban gempa sesuai dengan peraturan terbaru yang berlaku di Indonesia?

## **1.3 Maksud dan Tujuan Penulisan**

Maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk menerapkan semua ilmu yang telah dipelajari berkaitan dengan perencanaan struktur selama kuliah di teknik sipil, dengan berpedoman kepada standar yang berlaku di Indonesia dan literatur-literatur yang membahas tentang perencanaan struktur bangunan gedung.

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah merencanakan elemen-elemen struktur bangunan gedung Fahira Hotel Bukittinggi yang mampu menahan beban gempa sesuai dengan peraturan terbaru yang berlaku di Indonesia.

## **1.4 Manfaat Penulisan**

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mampu menjelaskan tahapan-tahapan dalam merencanakan struktur gedung dengan menggunakan material beton bertulang.
2. Mampu melakukan perencanaan struktur gedung sesuai dengan peraturan terbaru yang berlaku di Indonesia dengan mengikuti tahapan-tahapan dalam perencanaan struktur gedung.

## **1.5 Batasan Masalah**

Dalam penulisan tugas akhir ini, dibatasi masalah yang dibahas sebagai berikut:

1. Perencanaan dilakukan pada komponen struktur yang terdiri dari pelat, balok, kolom, tangga, pondasi, *pile cap*, *tie beam* dan dinding basement.
2. Material struktur yang digunakan adalah beton bertulang.
3. Denah gedung yang digunakan adalah denah yang di dapat dari perencana.
4. Perencanaan dilakukan pada pondasi, basement, dan elemen-elemen struktur lantai 1-7.
5. Pada tugas akhir ini tidak dilakukan perencanaan pada lift.

6. Pada tugas akhir ini tidak memperhitungkan beban angin.
7. Pada tugas akhir ini, digunakan peraturan-peraturan sebagai berikut:
  - 1) SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.
  - 2) SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.
  - 3) SNI 1727:2020 tentang Beban Minimum untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur Lain.
  - 4) SNI 2052:2017 tentang Baja Tulangan Beton.

## **1.6 Metodologi Penulisan**

Dalam penulisan tugas akhir ini digunakan metode kuantitatif dengan menggunakan data sekunder yang didapat dari perencana. Metode perencanaan struktur gedung dilakukan dengan berpedoman kepada buku referensi dan peraturan terbaru tentang bangunan gedung yang berlaku di Indonesia.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Dalam penulisan tugas akhir ini sistematika penulisan disusun berdasarkan pedoman penulisan tugas akhir program studi teknik sipil yang disusun dengan sistematika sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, manfaat, batasan masalah, metodologi, serta sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Menjelaskan uraian umum tentang struktur, *preliminary design*, pembebanan, teori perhitungan beban, teori perencanaan dan syarat-syarat tentang pelat, balok, kolom, pondasi, *pile cap*, *tie beam* dan basement.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini, terdiri dari metodologi secara umum dan prosedur perencanaan untuk masing-masing elemen struktur.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN**

Berisi tahapan perencanaan elemen-elemen struktur mulai dari *preliminary design*, pembebanan vertikal akibat gaya gravitasi, pembebanan horizontal akibat adanya gaya gempa, perhitungan pembebanan dan analisis struktur atas dan struktur bawah gedung, perencanaan penulangan masing-masing elemen struktur.

### **BAB V PENUTUP**

Berisi kesimpulan dari proses pengerjaan tugas akhir yang telah dikerjakan dan saran mengenai tugas akhir ini agar bisa menjadi pedoman untuk perbaikan bagi penulisan karya lainnya.