

TUGAS AKHIR
PERENCANAAN GEDUNG HOTEL DENGAN SISTEM
RANGKA BRESING KONSENTRIK
KHUSUS (SRBKK)

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 : RIO SURYADI

NPM : 1510015211027



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2021

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR
PERENCANAAN GEDUNG HOTEL DENGAN SISTEM
RANGKA BRESING KONSENTRIK
KHUSUS (SRBKK)

Oleh :

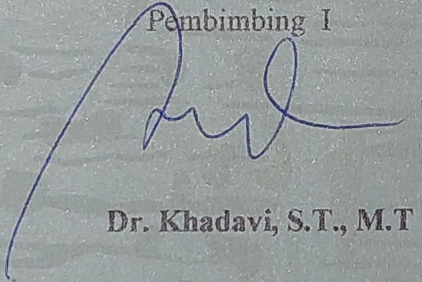
Nama : RIO SURYADI
NPM : 1510015211027
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian Komprehensif guna mencapai gelar sarjana Teknik Sipil Stata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta - Padang

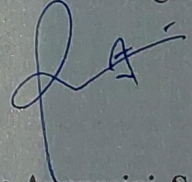
Padang, 22 Februari 2022

Menyetujui

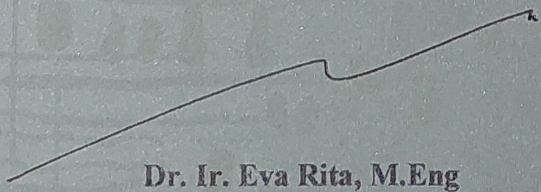
Pembimbing I


Dr. Khadavi, S.T., M.T

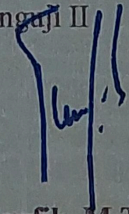
Pembimbing II


Rita Anggraini, S.T., M.T

Penguji I


Dr. Ir. Eva Rita, M.Eng

Penguji II


Ir. Taufik, M.T

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI TUGAS AKHIR
PERENCANAAN GEDUNG HOTEL DENGAN SISTEM
RANGKA BRESING KONSENTRIK
KHUSUS (SRBKK)

Oleh:

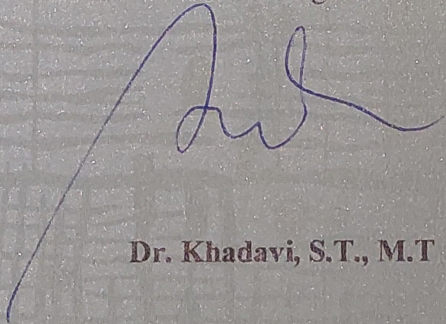
Nama : RIO SURYADI
NPM : 1510015211027
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian
Komprehensif guna mencapai gelar sarjana Teknik Sipil Stata Satu pada Fakultas
Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta - Padang

Padang, 22 Februari 2022

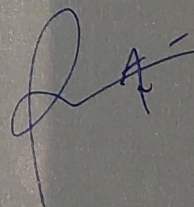
Menyetujui

Pembimbing I



Dr. Khadavi, S.T., M.T

Pembimbing II



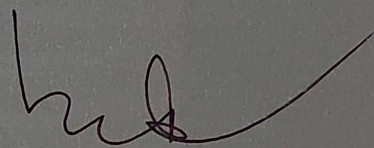
Rita Anggraini, S.T., M.T

Dekan FTSP



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

Ketua Prodi Teknik Sipil



Indra Khaidir, ST., M.Sc

PERENCANAAN GEDUNG HOTEL DENGAN SISTEM RANGKA BRESING KONSINTRIK KHUSUS (SRBKK)

Rio Suryadi, Khadavi, Rita Anggraini

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta, Padang

Email : riosuryadi31@gmail.com, qhad_17@yahoo.com, rita.anggraini@bunghatta.ac.id,

Abstrak

Perencanaan gedung perhotelan di daerah kota Padang dituntut memiliki syarat-syarat bangunan tahan gempa maka dari itu alternatif menggunakan struktur baja. Konstruksi baja merupakan suatu alternatif yang menguntungkan dalam pembangunan gedung dan struktur lainnya berdasarkan pertimbangan ekonomi, sifat, dan kekuatannya. Pada metode ini yang digunakan sistim rangka bresing konsentrik khusus (SRBKK), dan pelat menggunakan metode koefisien momen, dan menggunakan metode LRFD untuk balok dan kolom, analisa gempa dengan metode analisis static. Perencanaan pelat lantai 2 sumbu pembebanan, balok anak menggunakan WF 250.250.9.14.16, balok induk menggunakan WF 250.250.9.14.16, WF 300.300.10.15.18 dan WF 150.150.7.10.11, kolom menggunakan IWF 588.300.12.20 dan WF 350.350.12.19.20, bresing menggunakan 2C 300.100.10.16.16, *shear connector* menggunakan *shear connector* 10 mm dengan BJ 41, sambungan menggunakan *simple connection* dan *rigit connection*, pedestal menggunakan 600 mm x 600 mm, *end-baring* menggunakan 550 mm x 550 mm, pondasi menggunakan pondasi bor pile dengan 4 buah pilar dengan diameter 40 cm. Perencanaan struktur baja meliputi perencanaan pelat, balok anak, balok induk, kolom dan pondasi yang memenuhi persyaratan keamanan struktur berdasarkan SNI 03-2847-2020, SNI 03-1729-2020, SNI 03-1726-2019, dan SNI 03-1727-2020.

Kata Kunci : Struktur, Baja, Bresing, SRBKK

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Khadavi, S.T., M.T

Rita Anggraini, S.T., M.T

HOTEL BUILDING PLANNING WITH SYSTEM CONSYNCTRIC BRESING FRAME SPECIAL (SRBKK)

Rio Suryadi, Khadavi, Rita Anggraini

Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering and Planning, Bung Hatta
University, Padang

Email : riosuryadi31@gmail.com¹⁾, qhad_17@yahoo.com²⁾, rita.anggraini@bunghatta.ac.id³⁾,

Abstract

The planning of a hotel building in the Padang city area is required to have earthquake-resistant building requirements. Therefore, an alternative is to use a steel structure. Steel construction is a profitable alternative in the construction of buildings and other structures based on economic considerations, properties, and strength. This method uses a special concentric braced frame system (SRBKK), and the plate uses the moment coefficient method. It also uses the LRFD method for beams and columns, and seismic analysis using static analysis methods. Planning for floor slabs with 2 axes of loading, sub-beams using WF 250.250.9.14.16, main beams using WF 250.250.9.14.16, WF 300.300.10.15.18 and WF 150.150.7.10.11, columns using IWF 588.300.12.20 and WF 350.350 .12.19.20, braced using 2C 300.100.10.16.16, shear connector using 10 mm shear connector with BJ 41, connection using simple connection and rigid connection, pedestal using 600 mm x 600 mm, end-baring using 550 mm x 550 mm , the foundation uses a drill pile foundation with 4 pillars with a diameter of 40 cm. Steel structure planning includes planning for plates, beams, main beams, columns, and foundations that meet structural safety requirements based on SNI 03-2847-2020, SNI 03-1729-2020, SNI 03-1726-2019, and SNI 03-1727-2020.

Keywords: Structure, Steel, Bracing, SRBKK

Supervisor I

Supervisor II

Dr. Khadavi, S.T., M.T

Rita Anggraini, S.T., M.T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulis.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistem Penulisan	3

BAB II TUJUAN PUSTAKA

2.1 Umum.....	4
2.2 Konsep Perencanaan Struktur Baja Tahan Gempa	4
2.3 Konsep Desain Bresing Konsentris.....	5
2.4 Konsep Perencanaan Struktur Baja	7
2.4.1 Balok	7
2.4.2 Kolom.....	11
2.4.3 Penghubung Geser	13
2.4.4 Desain Sambungan.....	16
2.5 Desain Pelat.....	19
2.5.1 Bentang Bersih Pelat	19
2.6 Analisa Pembebanan Struktur.....	20
2.6.1 Beban Atap.....	20
2.6.2 Beban Sementara.....	22

2.7	Prosedur Perhitungan Beban Gempa	23
2.7.1	Menentukan Kategori Resiko Bangunan Gedung.....	23
2.7.2	Menentukan Factor Keutamaan Bangunan	23
2.7.3	Menentukan Respons Spektral Percepatan	24
2.7.4	Menentukan Klasifikasi Situs	24
2.7.5	Menentukan Koefisien Situs	26
2.7.6	Menentukan Kategori Desain Seismik (KDS)	27
2.7.7	Menentukan Periode Fundamental Struktur.....	29
2.7.8	Menentukan Spektral Respon Desain	29
2.7.9	Menentukan Koefisien Respon Seismik (Cs).....	30
2.7.10	Fleksibilitas Diafragma	32
2.7.11	Faktor Resukdansi	33
2.7.12	Prosedur Analisis Gaya Lateral.....	35
2.7.13	Menentukan Beban Geser Lateral Ekuivalen.....	36
2.7.14	Periode Fundamental Pendekatan	37
2.7.15	Perhitungan Gaya Gempa	37
2.8	Sistem Rangka Bresing Konsentris khusus (SRBKK).....	41
2.9	Pondasi	45
2.9.1	Jenis-Jenis Pondasi.....	45
2.9.2	Pemilihan Tipe Pondasi	45
2.9.3	Pondasi Tiang Bor (<i>Bored Pile</i>).....	47
2.9.3.1	Daya Dukung Ijin Tiang.....	48
2.9.3.2	Jumlah Tiang Yang Perlukan	48
2.9.3.3	Efisiensi Kelompok Tiang.....	49
2.9.3.4	Beban Maksimum Tiang Pada Kelompok Tiang	59
2.9.3.5	Penulangan Pondasi Tiang Bor	51
2.9.3.6	Pile Cap	53

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Langkah-Langkah Penyelesaian Tugas Akhir	56
3.2	Standar Perencanaan	57
3.3	Perhitungan Pembebanan.....	57

3.4 Kombinasi Pembebanan.....	57
3.5 Perencanaan Struktur	58
3.5.1 Desain Profil Balok Baja.....	58
3.5.2 Desain Profil Kolom Baja	60
3.5.3 Analisa Penulangan Pelat.....	62
3.5.4 Perencanaan Penghubung Geser	64
3.5.5 Perencanaan Sambungan.....	65
3.6 Data Perencanaan	65
3.6.1 Data Umum	65

BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Desain Awal (Priliminary Design).....	68
4.1.1 Perencanaan Pelat Lantai Kamar	68
4.1.2 Perencanaan Pelat Atap.....	72
4.1.3 Perencanaan Balok Anak	76
4.1.4 Perencanaan Balok Induk.....	83
4.1.5 Perencanaan Dimensi Kolom.....	90
4.1.5.1 Pembebanan Pada Lantai Atap.....	91
4.1.5.2 Pembebanan Pada Lantai Tipikal.....	94
4.1.6 Perencanaan Bresing	97
4.2 Perhitungan Beban Gempa.....	99
4.3 Perencanaan Struktur Utama.....	112
4.3.1 Perencanaan Balok Induk.....	112
4.3.2 Perencanaan Kolom	119
4.3.3 Perencanaan Bresing	122
4.3.4 Perencanaan Sambungan.....	124
4.3.4.1 Sambungan Balok Anak Dengan Balok Induk	124
4.3.4.2 Sambungan Balok Induk Dengan Kolom	127
4.3.4.3 Sambungan Kolom.....	133
4.3.4.4 Sambungan Pada Bresing.....	137
4.4 Analisa Perhitungan Pondasi.....	139
4.4.1 Daya Dukung Izin Tiang Berdasarkan Nilai N-SPT.....	139

4.4.2 Menghitung Jumlah Tiang Yang Dibutuhkan.....	141
4.4.3 Perhitungan Effesiensi Kelompok Tiang	141
4.4.4 Perhitungan Daya Dukung Tiang Kelompok	141
4.4.5 Perhitungan Beban Maksimum Tiang Pada Kelompok Tiang.....	142
4.4.6 Perhitungan Diameter Pile Cap.....	144
4.4.7 Perhitungan Tulangan Pile Cap.....	144
4.4.8 Perhitungan Tualngan Utama Pondasi	147
4.4.9 Analisa Penurunana Pondasi	149
4.5 Perencanaan Kolom Pedestal	151
4.6 Perencanaan Tumpuan (<i>Bearing</i>).....	153

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	160
5.2 Saran.....	161

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kekakuan Struktur Setelah Dipakai Bresing.....	7
Gambar 2.2 Macam-Macam Bresing	7
Gambar 2.3 Batang Bresing Menerima Gaya Gempa.....	7
Gambar 2.4 <i>Shear-Stud</i>	14
Gambar 2.5 <i>Shear-Channel</i>	15
Gambar 2.6 Bentang Bersih In Untuk Pelat Dengan Balok.....	20
Gambar 2.7 Perencanaan Respon Spektra	29
Gambar 2.8 Diafragma Fleksibel	33
Gambar 2.9 Faktor Pembesaran Torsi, A_x	39
Gambar 2.10 Penentuan Simpangan Antar Lantai	41
Gambar 2.11 Beban Yang Bekerja Pada Pile Cap	50
Gambar 2.12 Jarak Tiang	54
Gambar 3.1 Diagram Alir Penulisan Tugas Akhir	56
Gambar 3.2 Rasio Antara Tebel dan Lebar Horizontal.....	58
Gambar 3.3 Rasio Antara Tebal dan Lebar Vertikal.....	59
Gambar 3.4 Diagram Alir Untuk Menghitung Tulangan Pada Pelat	62
Gambar 3.5 Denah Perencanaan Hotel	66
Gambar 3.6 Portal Tampak Samping	66
Gambar 3.7 Portal Tampak Depan.....	67
Gambar 4.1 Denah Pelat Lantai Kamar	68
Gambar 4.2 Pelat Keempat Ujung Menerus	69
Gambar 4.3 Penulangan Pelat Lantai Kamar	72
Gambar 4.4 Denah Pelat Atap.....	72
Gambar 4.5 Pelat Keempat Ujung Menerus	73
Gambar 4.6 Penulangan Pelat Lantai Atap	76
Gambar 4.7 Distribusi Pelat Lantai	76
Gambar 4.8 Distribusi Beban Pada Balok Anak	77

Gambar 4.9 Rasio b dan t_f	78
Gambar 4.10 Rasio h dan t_w	79
Gambar 4.11 Distribusi Beban Pada Balok Induk	84
Gambar 4.12 Rasio b dan t_f	86
Gambar 4.13 Rasio h dan t_w	86
Gambar 4.14 Peninjauan Pembebanan pada Kolom	91
Gambar 4.15 Sumbu Lemah dan Tekuk lentur pada kolom atap.....	94
Gambar 4.16 Permodelan Struktur 3 Dimensi	99
Gambar 4.17 Respon Spektral Percepatan Kota Padang	100
Gambar 4.18 Grafik Spektral Percepatan.....	103
Gambar 4.19 Waktu Getar Alami Struktur Arah-X	108
Gambar 4.20 Waktu Getar Alami Struktur Arah-Y	108
Gambar 4.21 Posisi Momen Maksimum pada Balok	112
Gambar 4.22 Distribusi Tegangan Plastis Daerah Momen Positif Balok	
Induk	114
Gambar 4.23 Distribusi Tegangan Plastis Daerah momen Negatif Balok	
Induk	116
Gambar 4.24 Posisi Gaya Dalam Terbesar Pada Kolom	119
Gambar 4.25 Bresing Sejajar Dengan Arah-X.....	122
Gambar 4.26 Bresing Sejajar Dengan Arah-Y	123
Gambar 4.27 Ilustrasi Baut Tipe Tumpu.....	124
Gambar 4.28 Sambungan Balok Anak Dengan Balok Induk	126
Gambar 4.29 Sambungan Balok Induk Dengan Kolom.....	133
Gambar 4.30 Sambungan Pada Kolom	137
Gambar 4.31 Sambungan Pada Bresing.....	139
Gambar 4.32 Beban Maksimum Pada Tiang Kelompok	143
Gambar 4.33 Detail Tulangan Pile Cap	147
Gambar 4.34 Detail Tulangan Pada Tiang Pancang	148
Gambar 4.35 Kolom Pedestal	153
Gambar 4.36 Tegangan Pada <i>Base Plate</i>	154
Gambar 4.37 Tahanan Tumpuan Beton	156

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penentuan Nilai Rg dan Rp.....	14
Tabel 2.2 Beban Hidup Untuk Hotel.....	21
Tabel 2.3 Faktor Elemen Beban Hidup.....	22
Tabel 2.4 Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Non Gedung Untuk Beban Gempa.....	23
Tabel 2.5 Klasifikasi Situs	25
Tabel 2.6 Nilai Koefisien Situs Ss	26
Tabel 2.7 Nilai Koefisien Situs Fy	27
Tabel 2.8 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Perioda Pendek	28
Tabel 2.9 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Perioda 1 detik	28
Tabel 2.10 Faktor R, Cd, dan Ω_0 Untuk Sistem Penahan Gaya Gempa	30
Tabel 2.11 Persyaratan Masing-Masing Tingkat yang Menahan Lebih Dari 35 Persen Gaya Geser Dasar	35
Tabel 2.12 Prosedur Analisis Yang Boleh Digunakan.....	36
Tabel 2.13 Koefisien Untuk Batas Atas Untuk Perioda Yang Dihitung.....	38
Tabel 2.14 Koefisien Untuk Batas Atas Untuk Perioda Yang Dihitung.....	38
Tabel 3.1 Kombinasi Beban.....	58
Tabel 4.1 Resume Balok Anak.....	84
Tabel 4.2 Resume Balok Induk.....	92
Tabel 4.3 Perhitungan Gaya Aksial Pada Kolom Akibat Beban Grafitasi	97
Tabel 4.4. Resume Kolom.....	99
Tabel 4.5 Perhitungan Nilai SPT Rata-Rata	102
Tabel 4.6 Spectra Percepatan	104

Tabel 4.7 Kombinasi Beban	107
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Berat Sendiri Menggunakan Program Midas-Gen.....	109
Tabel 4.9 Berat Total Pada Bangunan.....	110
Tabel 4.10 Perhitungan Distribusi Gaya Arah-X.....	113
Tabel 4.11 Perhitungan Distribusi Gaya Arah-Y.....	113
Tabel 4.12 Simpangan Yang Terjadi pada Struktur.....	114
Tabel 4.13 Persentase Gaya Yang Terjadi Pada Batang Bresing.....	126
Tabel 4.14 Perhitungan Ne.....	142
Tabel 4.15 Beban Yang Di Terima Tiap Tiang.....	146
Tabel 4.16 Nilai Koefisien Tegangan Geser (Kz).....	152

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Perhitungan Pelat Lantai
Lampiran 2 Tabel Perhitungan Balok Anak dan Balok Induk
Lampiran 3 Tabel Perhitungan Kolom.....
Lampiran 4 Tabel Perhitungan Penghubung Geser
Lampiran 5 Tabel Perhitungan Sambungan
Lampiran 6 Tabel Perhitungan Pondasi
Lampiran 7 Diagram Momen Struktur Menggunakan bresing
Lampiran 8 Tabel Baja.....