

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG *UNIVERSITY
AND FACULTY ADMINISTRATION CENTER (UNIFAC)*
UNIVERSITAS JAMBI MENDALO**

Disusun Guna Memenuhi Persyaratan Mata Kuliah Tugas Akhir Pada Program Studi
Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

Oleh :

NAMA : FAREL JULIANSI

NPM : 1810015211122



**TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Nama Mahasiswa : Farel Juliansi
Nomor Pokok Mahasiswa : 1810015211122

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **“PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG *UNIVERSITY AND FACULTY ADMINISTRATION CENTER (UNIFAC)* UNIVERSITAS JAMBI MENDALO**” adalah :

- 1) Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan Perencanaan sesuai dengan metoda kesipilan.
- 2) Bukan merupakan duplikat dari karya tulis yang telah dipublikasikan atau digunakan sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali jika sumber informasi dicantumkan dengan cara yang tepat sebagai referensi.

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

Padang, 11 September 2025

Yang membuat pernyataan



FAREL JULIANSI

LEMBAR PENGESAHAN

**PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG *UNIVERSITY
AND FACULTY ADMINISTRATION CENTER (UNIFAC)*
UNIVERSITAS JAMBI MENDALO**

Oleh :

NAMA : FAREL JULIANSI
NPM : 1810015211122



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

Padang, 11 September 2025

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

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

Penguji I

Veronika, S.T., M.T

Penguji II

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

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

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI

**PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG *UNIVERSITY*
AND FACULTY ADMINISTRATION CENTER (UNIFAC)
UNIVERSITAS JAMBI MENDALO**

Oleh :

NAMA : FAREL JULIANSI
NPM : 1810015211122



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

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II



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

Dekan FTSP

Veronika, S.T., M.T

Ketua Prodi Teknik Sipil



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

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

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG UNIVERSITY AND FACULTY ADMINISTRATION CENTER (UNIFAC) UNIVERSITAS JAMBI MENDALO

Farel Juliansi¹, Rini Mulyani², Veronika³

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

Email : farelj84@gmail.com¹, riniulyani@buunghatta.ac.id², Veronika@bunghatta.ac.id³

ABSTRAK

Perencanaan Struktur Gedung Perkantoran di Universitas Jambi. Desain struktur menggunakan beton bertulang dengan mengacu pada Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2019). Analisis Beban Gempa menggunakan metode Respons spektrum dan didesain menggunakan sistem ganda dengan rangka pemikul momen khusus yang mampu menahan paling sedikit 25% gaya seismik yang ditetapkan dengan mengacu berdasarkan Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI 2847:2019). Beban mati dan beban hidup mengacu pada beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain (SNI 1727:2020). Gedung direncanakan dengan menggunakan metode kekuatan batas yang mana komponen struktur dikalikan dengan faktor pengali, agar beban yang dipikul lebih besar dari beban asli yang bertujuan menghasilkan struktur yang aman terhadap keruntuhan dan menghasilkan elemen struktur yang lebih efisien dan ekonomis. Pemodelan dan analisis menggunakan bantuan ETABS V22.7. Dari hasil perhitungan pada struktur diperoleh desain dimensi dan tulangan elemen struktur balok, kolom, pelat, dinding geser, pile cap dan tie beam.

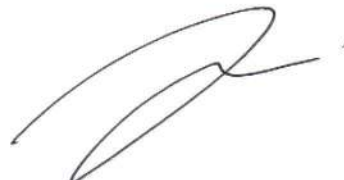
Kata Kunci: Perencanaan Struktur Gedung Tahan Gempa; respons spektrum; Dinding Geser Beton bertulang khusus

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Veronika, S.T., M.T

STRUCTURAL PLANNING OF UNIVERSITY AND FACULTY ADMINISTRATION CENTER (UNIFAC) BUILDING OF JAMBI UNIVERSITY MENDALO

Farel Juliansi¹, Rini Mulyani², Veronika³

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

Email : farelj84@gmail.com¹, rinimulyani@buunghatta.ac.id², Veronika@bunghatta.ac.id³

ABSTRACT

Planning of Office Building Structure at Jambi University. The structural design uses reinforced concrete with reference to Structural Concrete Requirements for Building (SNI2847:2019). Earthquake Load Analysis uses the Response spectrum method and is designed using a double system with a special moment-bearing frame capable of withstanding at least 25% of the seismic force determined by referring to the Procedures for Earthquake Resistance Planning for Building and Non-Building Structures (SNI 2847: 2019). Dead and live loads refer to the minimum design loads and related criteria for buildings and other structures (SNI 1727:2020). The building is planned using the limit strength method in which the structural components are multiplied by a multiplier factor, so that the load carried is greater than the original load which aims to produce a structure that is safe against collapse and produces structural elements that are more efficient and economical. Modeling and analysis using the help of ETABS V22.7. From the results of calculations on the structure, the dimensions and reinforcement design of beam, column, plate, shear wall, pile cap and tie beam structural elements are obtained.

Keyword: Earthquake Resistant Building Structure Planning; Spectrum Response; Special Reinforced Concrete Shear Walls

Supervisor I



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

Supervisor II



Veronika, S.T., M.T

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala Berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Tugas Akhir dengan judul **“PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG *UNIVERISITY AND FACULTY ADMINISTRATION CENTAR (UNIFAC)* UNIVERSITAS JAMBI MENDALO”** ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak akan dapat 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) Allah SWT, karena dengan berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- 2) Ibu Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc(Eng) selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- 3) Ibu Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc(Eng) selaku Pembimbing I dan Ibu Veronika, S.T, M.T selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan dan pengalaman beliau dalam penulisan Tugas Akhir ini kepada penulis.
- 4) Bapak Dr.Eng.Ir.Khadavi, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
- 5) Ibu Zufrimar, S.T., M.T selaku Sekretaris Jurusan Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
- 6) Seluruh Dosen dan Karyawan dilingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- 7) Kedua Orang Tua dan Keluarga Penulis yang terhebat telah memberikan dukungan moril, doa dan kasih sayang.
- 8) Dan kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin 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, 11 September 2025

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

Farel Juliansi

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Metodologi Penulisan.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pendahuluan	5
2.2 Pembebanan	5
2.2.1 Beban	5
2.2.2 Kombinasi beban	7
2.2.3 Faktor Reduksi Kekuatan.....	7
2.3 Teori Perhitungan Beban Struktur	8
2.3.1 Teori Perhitungan Struktur Akibat Beban Statik.....	8
2.3.2 Teori Perhitungan Struktur Akibat Beban dinamik	8
2.4 Konsep Strong Column Weak Beam (SCWB)	27
2.5 Sistem Ganda (<i>Dual System</i>).....	28
2.5.1 Ketentuan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)	29
2.5.2 Ketentuan Sistem Dinding Khusus (SDK)	34
2.6 Material	36
2.6.1 Beton.....	36
2.6.2 Baja Tulangan.....	38
2.6.3 Persyaratan Selimut Beton.....	41
2.6.4 Spasi Bersih Antar tulangan	42
2.7 Metode Desain Struktur	42
2.8 Perencanaan Struktur Atas	43

2.8.1	Pelat	43
2.8.2	Balok.....	49
2.8.3	Kolom	54
2.8.4	Dinding Geser (<i>Shear Wall</i>)	60
2.9	Teori Desain Struktur Bawah.....	61
2.9.1	Penyelidikan Tanah.....	62
2.9.2	Jenis fondasi.....	62
2.9.3	Daya dukung tanah	63
2.10	Perencanaan Struktur Bawah.....	64
2.10.1	Daya Dukung Ijin fondasi tiang.....	64
2.10.2	Kelompok tiang.....	65
2.10.3	Penurunan Kelompok Tiang	67
2.10.4	Perencanaan Pile Cap.....	67
2.10.5	Perencanaan Tie Beam.....	69
BAB III METODE PERENCANAAN.....		72
3.1	Dasar Perencanaan	72
3.2	Metode Perencanaan	72
3.3	Diagram Alir Perencanaan Struktur	73
3.3.1	Pengumpulan Data.....	74
3.3.2	<i>Preliminary Design</i>	77
3.3.3	Perhitungan Pembebanan.....	77
3.3.4	Pemodelan Struktur (3D)	78
3.3.5	Analisis Struktur	78
3.3.6	Gaya – Gaya Dalam.....	78
3.3.7	Perencanaan Elemen Struktur.....	78
3.3.8	Gambar Perencanaan	96
BAB IV PERHITUNGAN STRUKTUR		97
4.1	Pendahuluan	97
4.2	Denah Struktur	97
4.3	Data Perencanaan	101
4.4	<i>Preliminary Design</i>	102
4.4.1	<i>Preliminary Design</i> Balok	102
4.4.2	<i>Preliminary Design</i> Pelat.....	106
4.4.3	<i>Preliminary Design</i> Kolom.....	112
4.4.4	<i>Preliminary Design ShearWall</i>	121
4.5	Pembebanan Struktur	122

4.5.1	Perhitungan Beban Mati (<i>Dead Load</i>)	122
4.5.2	Perhitungan Beban Hidup (<i>Live Load</i>)	122
4.5.3	Pembebanan Pelat Lantai	123
4.5.4	Perhitungan Beban Gempa	125
4.5.5	Perhitungan Beban Angin	141
4.5.6	Kombinasi Pembebanan (<i>Load Combination</i>)	143
4.6	Pemodelan Struktur	146
4.6.1	Analisis Struktur	146
4.6.2	Pengecekan Perilaku Struktur	152
4.7	Perencanaan Elemen Struktur Atas	164
4.7.1	Perencanaan Elemen Pelat	164
4.7.2	Perencanaan Elemen Balok	195
4.7.3	Perencanaan Elemen Kolom	216
4.7.4	Perencanaan Hubungan balok-kolom	238
4.7.5	Perencanaan Dinding Geser	246
4.8	Perencanaan Elemen Struktur Bawah	253
4.8.1	Perencanaan Pondasi Tiang Pancang	253
4.8.2	Perencanaan <i>Tie Beam</i>	273
BAB V PENUTUP		284
5.1	Kesimpulan	284
5.2	Saran	287
DAFTAR PUSTAKA		288
LAMPIRAN		289

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Spektrum respons desain.....	18
Gambar 2. 2 penentuan rasio tinggi terhadap panjang dinding geser dan pilar dinding	20
Gambar 2. 3 Ketidak beraturan horizontal.....	24
Gambar 2. 4 ketidak beraturan vertikal	25
Gambar 2. 5 Penentuan simpangan antar tingkat.....	25
Gambar 2. 6 Pola Sendi Plastis	28
Gambar 2. 7 Nilai modulus elastisitas pada beton.....	38
Gambar 2. 8 Spasi bersih antara Tulangan pada Elemen Beton	42
Gambar 2. 9 Tulangan dalam Struktur Balok	50
Gambar 2. 10 Balok T/L	50
Gambar 2. 11 parameter desain balok tulangan tunggal.....	52
Gambar 2. 12 parameter desain balok tulangan rangkap.....	53
Gambar 2. 13 Jenis kolom berdasarkan tipe penulangan.....	56
Gambar 2. 14 struktur kolom bergoyang dan tak bergoyang.....	56
Gambar 2. 15 Diagram interaksi elemen kolom P – M	59
Gambar 3. 1 Balok Persegi	51
Gambar 3. 2 Flow Chart Perencanaan Struktur Gedung	73
Gambar 3. 3 Denah Lantai 2 Gedung UNIFAC Universitas Jambi.....	74
Gambar 3. 4 Denah Lantai 4 Gedung UNIFAC Universitas Jambi.....	75
Gambar 3. 5 Denah Lantai 6 Gedung UNIFAC Universitas Jambi.....	75
Gambar 3. 6 Potongan A-A Gedung UNIFAC Universitas Jambi	76
Gambar 3. 7 Data Hasil Uji SPT.....	76
Gambar 3. 8 Flow Chart Penulangan Pelat.....	80
Gambar 3. 9 Flow Chart Penulangan Balok	84
Gambar 3. 10 Flow Chart Penulangan Kolom.....	88
Gambar 3. 11 Flow Chart Penulangan Shear Wall	91
Gambar 3. 12 Flow Chart Penulangan Pondasi	96
Gambar 4. 1 Denah Rencana Lantai 2	97
Gambar 4. 2 Denah Rencana Lantai 3	98
Gambar 4. 3 Denah Lantai 4-5.....	98
Gambar 4. 4 Denah Lantai 6-8.....	99
Gambar 4. 5 Denah Lantai Atap	99
Gambar 4. 6 Denah Atap Tangga	100
Gambar 4. 7 Potongan Struktur arah Y.....	100
Gambar 4. 8 Potongan struktur arah X	101
Gambar 4. 9 Balok Tinjauan preliminary	103
Gambar 4. 10 Denah preliminary pelat lantai	106
Gambar 4. 11 Pelat Tinjauan	106
Gambar 4. 12 Denah tributary area Kolom yang ditinjau.....	112
Gambar 4. 13 Parameter respons spektrum periode Pendek (S_s).....	126
Gambar 4. 14 Parameter respons spektrum periode 1 detik (S_1)	127
Gambar 4. 15 Distribusi Vertikal Gaya Seismik arah X.....	137
Gambar 4. 16 Distribusi Vertikal Gaya Seismik arah Y.....	138
Gambar 4. 17 Distribusi Horizontal Gaya Seismik arah X.....	139
Gambar 4. 18 Distribusi Horizontal Gaya Seismik arah Y.....	139

Gambar 4. 19 Distribusi Tekanan Angin arah X	142
Gambar 4. 20 Distribusi Tekanan Angin arah Y	143
Gambar 4. 21 Model 3D Struktur UNIFAC pada Etabis.....	146
Gambar 4. 22 Denah Nilai Lx dan Px untuk Lantai 2 dan Lantai 3	160
Gambar 4. 23 Denah Nilai Lx dan Px untuk Lantai 4 s/d Lantai Atap.....	160
Gambar 4. 24 Desain ShearWall Struktur UNIFAC.....	161
Gambar 4. 25 Desain Kolom pada Struktur UNIFAC	162
Gambar 4. 26 Desain 3D kolom dan shearwall struktur UNIFAC	162
Gambar 4. 27 Pelat yang ditinjau pada lantai 3	164
Gambar 4. 28 pelat yang ditinjau.....	164
Gambar 4. 29 Frame AS-H yang ditinjau dalam perencanaan pelat-s.....	171
Gambar 4. 30 Momen arah y pada Frame AS-H	172
Gambar 4. 31 Distribusi Momen Frame AS-H pada column strip dan middle strip	173
Gambar 4. 32 Distribusi momen pada Frame AS-H.....	174
Gambar 4. 33 Mux pada pelat - S dari Frame AS-H	175
Gambar 4. 34 Frame AS-G' yang ditinjau dalam perencanaan pelat-s	175
Gambar 4. 35 Momen arah y pada Frame AS-G'	176
Gambar 4. 36 Distribusi Momen Frame AS-G' pada column strip dan middle strip	177
Gambar 4. 37 Distribusi momen pada frame AS-G'	178
Gambar 4. 38 Mux pada pelat - S dari Frame AS-G'	179
Gambar 4. 39 Frame AS-4 yang ditinjau dalam perencanaan pelat-s.....	180
Gambar 4. 40 Momen arah x pada Frame AS-4	181
Gambar 4. 41 Distribusi Momen Frame AS-4 pada column strip dan middle strip	181
Gambar 4. 42 Distribusi momen pada frame AS-4	183
Gambar 4. 43 Mux pada pelat - S dari Frame AS-4	184
Gambar 4. 44 Frame AS-3 yang ditinjau dalam perencanaan pelat-s.....	184
Gambar 4. 45 Momen arah x pada Frame AS-3	185
Gambar 4. 46 Distribusi Momen Frame AS-3 pada column strip dan middle strip	186
Gambar 4. 47 Distribusi momen pada frame AS-3	187
Gambar 4. 48 Mux pada pelat - S dari Frame AS-3	188
Gambar 4. 49 Mux (penulangan arah x)	188
Gambar 4. 50 Mux (Penulangan arah y).....	188
Gambar 4. 51 Tulangan Lentur arah x.....	190
Gambar 4. 52 Tulangan susut arah x	191
Gambar 4. 53 Tulangan lentur arah y	192
Gambar 4. 54 Tulangan susut arah y	193
Gambar 4. 55 penulangan Pelat-s	194
Gambar 4. 56 Momen dan Gaya Geser Balok B4 (600x1300).....	197
Gambar 4. 57 Beban metara Yang diperhitungkan pada balok	207
Gambar 4. 58 Distribusi Beban Merata pada balok B4	208
Gambar 4. 59 Distribusi Total Beban merata Pada Balok B4	208
Gambar 4. 60 Distribusi Beban Merata sepanjang pelat	209
Gambar 4. 61 Distribusi Total Beban terpusat pada balok B4	209
Gambar 4. 62 Detail penulangan balok 600X1300.....	215
Gambar 4. 63 kolom yang ditinjau tampak atas	216
Gambar 4. 64 Kolom yang ditinjau tampak samping kiri.....	216
Gambar 4. 65 diagram interaksi nilai P-M	222

Gambar 4. 66 isometri balok – kolom	223
Gambar 4. 67 Rangka bergoyang ke kanan akibat (gempa kiri)	225
Gambar 4. 68 Rangka bergoyang ke kiri akibat (gempa kanan).....	225
Gambar 4. 69 Rangka bergoyang ke kanan akibat (gempa kiri)	227
Gambar 4. 70 Rangka bergoyang ke kiri akibat (gempa kanan).....	228
Gambar 4. 71 Hubungan Balok Kolom joint -79.....	238
Gambar 4. 72 Tulangan Shearwall	252
Gambar 4. 73 Dimensi Pile cap	259
Gambar 4. 74 Jarak tiang ke titik pusat kolom	260
Gambar 4. 75 Detail Tulangan Pile Cap	272
Gambar 4. 76 Detail Tulangan Tie Beam	283

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor reduksi Kekuatan.....	7
Tabel 2. 2 Kategori risiko bangunan gedung dan non-gedung untuk beban gempa....	9
Tabel 2. 3 Faktor Keutamaan Gempa	9
Tabel 2. 4 Klasifikasi Situs	10
Tabel 2. 5 Parameter gerak tanah S _s , gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCER) wilayah Indonesia (redaman kritis 5%)	11
Tabel 2. 6 Parameter gerak tanah, S ₁ , gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCER) wilayah Indonesia (redaman kritis 5%).....	11
Tabel 2. 7 Koefisien Situs (F _a)	12
Tabel 2. 8 Koefisien Situs(F _v)	12
Tabel 2. 9 KDS berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	14
Tabel 2. 10 berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik	14
Tabel 2. 11 Sistem dan Parameter Struktur	14
Tabel 2. 12 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung.....	16
Tabel 2. 13 Nilai Parameter periode pendekatan C _t dan x	17
Tabel 2. 14 persyaratan untuk masing-masing tingkat yang menahan lebih dari 35% gaya geser dasar	20
Tabel 2. 15 ketidak beraturan horizontal pada struktur	23
Tabel 2. 16 Ketidak beraturan vertikal pada struktur	24
Tabel 2. 17 Tahanan dan Gaya Geser	31
Tabel 2. 18 Batasan Nilai f _c '.....	37
Tabel 2. 19 Klasifikasi beton berdasarkan berat jenis beton	37
Tabel 2. 20 Ukuran baja tulangan beton polos	39
Tabel 2. 21 Ukuran baja tulangan beton sirip/ulir	40
Tabel 2. 22 Sifat mekanis	40
Tabel 2. 23 Ketebalan selimut beton non-prategang yang dicor ditempat	41
Tabel 2. 24 ketebalan minimum pelat satu arah non-prategang	45
Tabel 2. 25 Luasan Minimum Pelat Satu Arah Nonprategang	45
Tabel 2. 26 ketebalan minimum pelat dua arah non-prategang tanpa balok interior. 46	
Tabel 2. 27 ketebalan minimum pelat dua arah non-prategang dengan balok di antara tumpuan pada semua sisi	46
Tabel 2. 28 Luas Minimum Tulangan Lentur untuk pelat dua arah	48
Tabel 2. 29 Tinggi minimum balok nonprategang	51
Tabel 2. 30 Tebal minimum dinding	60
Tabel 4. 1 Dimensi preliminary Balok.....	105
Tabel 4. 2 Dimensi preliminary Pelat Lantai	111
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Preliminary Kolom Grid F/5.....	114
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Preliminary Kolom Grid E/4	115
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Preliminary Kolom Grid D/4	117
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Preliminary Kolom Grid A/3	118
Tabel 4. 7 Rekapitulasi kelangsingan kolom Grid F/5	119
Tabel 4. 8 Rekapitulasi kelangsingan Kolom Grid E/5	120
Tabel 4. 9 Rekapitulasi kelangsingan kolom Grid D/4.....	120
Tabel 4. 10 Rekapitulasi kelangsingan kolom Grid A/3.....	121
Tabel 4. 11 Dimensi Preliminary Kolom.....	121
Tabel 4. 12 Dimensi preliminary Shear Wall	121

Tabel 4. 13 total beban mati pada Ceiling dan Floor.....	123
Tabel 4. 14 kategori risiko	125
Tabel 4. 15 Faktor Keutamaan Gempa	125
Tabel 4. 16 Perhitungan Nilai SPT rata-rata.....	125
Tabel 4. 17 Kategori Situs	126
Tabel 4. 18 Koefisien Situs F_a	127
Tabel 4. 19 Koefisien Situs F_v	128
Tabel 4. 20 Parameter Gempa Rencana.....	129
Tabel 4. 21 KDS parameter respons percepatan untuk periode pendek	129
Tabel 4. 22 KDS parameter respons percepatan untuk periode 1 detik.....	129
Tabel 4. 23 Kategori R , C_d dan Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik	130
Tabel 4. 24 Parameter Gempa Desain	131
Tabel 4. 25 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x	132
Tabel 4. 26 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung.....	132
Tabel 4. 27 Modal Participating Mass Rasio	133
Tabel 4. 28 Berat Struktur Tiap Lantai	135
Tabel 4. 29 Dimensi Balok, Kolom, Shearwall	146
Tabel 4. 30 Pengecekan Simpangan Antar Lantai (Story Drift).....	147
Tabel 4. 31 Grafik Simpangan Antar Lantai.....	148
Tabel 4. 32 Perhitungan Efek P-Delta	149
Tabel 4. 33 Grafik P-Delta.....	149
Tabel 4. 34 Persentase Dual System	150
Tabel 4. 35 Perhitungan Lendutan Izin Maksimum.....	150
Tabel 4. 36 Pengecekan Lendutan / Deflection pada balok bentang panjang	151
Tabel 4. 37 Rekapitulasi Perhitungan Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak	152
Tabel 4. 38 Rekapitulasi Perhitungan Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak Berlebihan.....	153
Tabel 4. 39 Pengecekan Perhitungan Ketidakberaturan Berat (Massa).....	153
Tabel 4. 40 Rekapitulasi Perhitungan Ketidakberaturan Geometri Vertikal Kolom	154
Tabel 4. 41 Rekapitulasi pengecekan Ketidakberaturan Tingkat Lemah Akibat Diskontinuitas.....	156
Tabel 4.42 Rekapitulasi pengecekan ketidakberaturan tingkat lemah berlebih akibat diskontinuitas	156
Tabel 4. 43 Rekapitulasi Ketidakberaturan Vertikal	157
Tabel 4. 44 Rekapitulasi Pengecekan Ketidakberaturan Torsi arah X dan Y.....	158
Tabel 4. 45 Rekapitulasi Pengecekan ketidakberaturan sudut dalam	159
Tabel 4. 46 Ketidak beraturan diskontinuitas diafragma	161
Tabel 4. 47 Rekapitulasi Ketidakberaturan Horizontal	163
Tabel 4. 48 Koefisien Momen Longitudinal area column strip pada Frame C.....	173
Tabel 4. 49 Koefisien Momen Longitudinal area column strip pada Frame D	177
Tabel 4. 50 Koefisien Momen Longitudinal area column strip pada Frame A	182
Tabel 4. 51 Koefisien Momen Longitudinal area column strip pada Frame B.....	186
Tabel 4. 52 Rekapitulasi Penulangan Pelat.....	194
Tabel 4. 53 Tabel Gaya dalam pada balok.....	197
Tabel 4. 54 Tulangan Lentur Balok as E5-8'	203
Tabel 4. 55 Distribusi pembebanan Pelat	207
Tabel 4. 56 Perhitungan Beban Mati dan Hidup Terdistribusi Trapesium	207
Tabel 4. 57 Total beban Merata Sepanjang Pelat	208

Tabel 4. 58 Perhitungan Beban Mati dan Hidup Terdistribusi Segitiga	208
Tabel 4. 59 Total beban Merata Sepanjang Pelat	208
Tabel 4. 60 Tulangan Pinggang	214
Tabel 4. 61 Output hasil Gaya Dalam ETABS K(800X1300).....	217
Tabel 4. 62 Factored Loads and Moments with Corresponding Capacity Ratios ...	221
Tabel 4. 63 nilai rasio kuat nominal kolom K800x1400	228
Tabel 4. 64 Rekapitulasi nilai Momen Nominal Balok Kolom	229
Tabel 4. 65 nilai rasio kuat nominal kolom K800x1400 1,25fy	233
Tabel 4. 66 Rekapitulasi Detail Tulangan Kolom 800x1400	237
Tabel 4. 67 Rekapitulasi Penulangan Geser pada HBK	245
Tabel 4. 68 Gaya Dalam Ultimate Shearwall from ETABS	246
Tabel 4. 69 Beban yang diterima Tiang pada Kelompok Tiang terhadap beban terfaktor.....	260
Tabel 4. 70 Rekapitulasi Hasil Penulangan Pile Cap.....	272
Tabel 4. 71 Rekapitulasi Penulangan Tie Beam	283

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan Gedung bertingkat semakin banyak dilakukan di daerah perkotaan dikarenakan keterbatasan lahan. Gedung bertingkat menawarkan efisiensi ruang, daya gedung yang lebih besar, serta fleksibilitas fungsi untuk kebutuhan komersial, pendidikan, dan perkantoran. Namun, kompleksitas perencanaan struktur pada gedung bertingkat juga semakin meningkat seiring dengan tingginya risiko lingkungan yang dihadapi, terutama di wilayah rawan gempa seperti Indonesia.

Karena Indonesia berada di zona cincin api Pasifik, yang memiliki aktifitas seismik dan vulkanik yang tinggi. Kondisi ini menyebabkan Indonesia rawan terhadap bencana alam seperti gempa bumi, akibatnya dalam perencanaan struktur Gedung di Indonesia, ketahanan gempa menjadi faktor krusial yang harus diperhatikan. Yang Dimana struktur harus mampu menahan gaya-gaya dinamis akibat gempa demi menjamin keselamatan penghuni dan meminimalkan kerusakan pada struktur.

Oleh sebab itu, untuk meningkatkan keselamatan bangunan terhadap gempa, pemerintah Indonesia melalui Badan Standardisasi Nasional (BSN) telah merevisi dan menetapkan sejumlah standar teknis yang harus di jadikan acuan dalam perencanaan struktur bangunan, revisi ini dilakukan sebagai respons terhadap perkembangan teknologi konstruksi, hasil penelitian ilmiah terkini, serta evaluasi terhadap kinerja bangunan di masa lalu. berikut standar terbaru yang digunakan dalam perencanaan struktur Gedung saat ini :

- **SNI 1726:2019 - Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk struktur bangunan Gedung dan non Gedung.**

SNI ini mengatur yang mencakup pembaruan parameter gempa nasional, metode analisis struktur (termasuk analisis statik ekuivalen dan dinamik respons spektrum), dan tata cara desain struktur tahan gempayang lebih sesuai dengan kondisi seismic indonesia.

- **SNI 2847:2019 - Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.** yang memberikan pedoman baru terkait efisiensi penggunaan material, penulangan yang lebih optimal, dan ketahanan beton bertulang terhadap gaya lateral akibat gempa.

Perubahan pada standar-standar tersebut bertujuan untuk meningkatkan kemampuan struktur bangunan dalam menghadapi beban lateral akibat gempa (BSN, 2019).

Implementasi standar yang diperbarui menghadirkan tantangan tersendiri, terutama bagi perencana struktur. Standar terbaru menuntut penggunaan metode analisis yang lebih kompleks, seperti metode spektrum respons atau analisis dinamis waktu-riil. Selain itu, revisi parameter desain memerlukan penyesuaian pada material dan teknik konstruksi untuk mencapai efisiensi dan keselamatan optimal. (Setiawan, 2020).

Beton bertulang menjadi material utama dalam konstruksi gedung bertingkat karena kombinasi kekuatan tekan beton dan daya tarik baja tulangan. Beton bertulang mampu menahan berbagai jenis beban, seperti beban mati, beban hidup, dan gaya lateral akibat gempa. Penggunaan material ini juga sesuai dengan pedoman standar terbaru, sehingga dapat diandalkan untuk struktur yang aman dan ekonomis (Neville, 2011).

Dengan melatar belakangi uraian di atas Penulis akan berfokus pada perencanaan struktur gedung bertingkat dengan mengacu pada standar terbaru, yaitu **SNI 1726:2019** dan **SNI 2847:2019**. Studi dilakukan pada Gedung **University and Faculty Administration Center (UNIFAC)** Universitas Jambi Mendalo, yang direncanakan memiliki delapan lantai.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dan Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk menerapkan ilmu- ilmu yang telah dipelajari pada masa kuliah dalam merancang struktur gedung bertingkat yang mampu memenuhi kriteria keselamatan, ketahanan gempa, dan efisiensi dengan berpedoman pada buku referensi, serta standar perencanaan terbaru untuk bangunan gedung bertingkat.

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan dan perhitungan dalam tugas akhir ini tidak meluas dan menyimpang, maka penulis memberi batasan masalah pada perencanaan gedung UNIFAC Universitas Jambi agar tugas akhir ini lebih jelas dan terarah.

Batasan masalah dalam penulisan dan perencanaan gedung UNIFAC Universitas Jambi adalah:

- a) Gedung yang direncanakan adalah gedung 8 (delapan) lantai.
- b) Jenis Struktur Gedung adalah Beton Bertulang.
- c) Fungsi Bangunan Perkantoran.
- d) Peraturan yang digunakan :
 - a. SNI 2847:2019 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.
 - b. SNI 1726:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.
 - c. SNI 1727:2020 Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain.
 - d. SNI 2052:2017 Baja Tulangan Beton.
- e) Beban yang diperhitungkan :
 - a. Beban Mati (*Dead load*)
 - b. Beban Hidup (*Live load*)
 - c. Beban Gempa (*Earthquake load*)
 - d. Beban Angin (*Wind load*)
- f) Perhitungan elemen struktur :
 - a. Struktur atas: balok, pelat lantai, kolom
 - b. Struktur bawah: pondasi, tie beam
- g) Analisa pembebanan dan gaya dalam struktur menggunakan software analisis struktur.

1.4 Metodologi Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini metodologi yang digunakan berupa Studi Literatur yaitu penulis menggunakan referensi, buku-buku, dan peraturan (standar) yang relevan dengan permasalahan dan persoalan yang penulis teliti. Dan Pengumpulan Data-data perencanaan yaitu data struktural seperti data tanah dan gambar, serta pembebanan dan data lain yang berkaitan dengan tugas akhir ini.

1.5 Sistematika Penulisan

Agar tugas akhir ini teratur, sistematis dan tidak menyimpang secara keseluruhan penulis membuat sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang Latar belakang, perumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan tentang uraian umum tentang struktur, analisa pembebanan, langkah perhitungan, dan rumus yang digunakan sebagai pedoman dalam perencanaan struktur.

BAB III METODOLOGI PERENCANAAN

Menjelaskan tentang tahapan dan prosedur perencanaan yang dilakukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

BAB IV PERHITUNGAN STRUKTUR

Menjelaskan tentang pembebanan vertikal, pembebanan horizontal akibat gaya gempa, dan perhitungan struktur atas dan struktur bawah gedung dengan bantuan *software*.

BAB V PENUTUP

Berisikan tentang kesimpulan dan saran dari pembahasan tugas akhir.