

## **TUGAS AKHIR**

### **PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG KANTOR PUSAT PT. BANK PEMBANGUNAN DAERAH JAMBI (Jl. Jendral Ahmad Yani No. 18 Telanaipura Kota Jambi)**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Strata Satu Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta

Disusun Oleh:

**YASA DWI ANGGARA**  
**1910015211250**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG KANTOR PUSAT  
PT. BANK PEMBANGUNAN DAERAH JAMBI  
(Jl. Jendral Ahmad Yani No. 18 Telanaipura Kota Jambi)

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan serta dipertahankan dalam ujian  
Komprehensif guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata Satu Program Studi  
Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

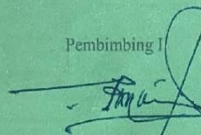
Disusun Oleh:

YASA DWI ANGGARA  
1910015211250



Disetujui Oleh:

Pembimbing I



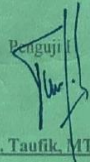
Dr. Ir. Wardi, M.Si

Pembimbing II



Yulcherlina, ST, MT

Penguji I



Ir. Taufik, MT

Penguji II



Rita Anggraini, ST, MT

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG KANTOR PUSAT  
PT. BANK PEMBANGUNAN DAERAH JAMBI  
(Jl. Jendral Ahmad Yani No. 18 Telanaipura Kota Jambi)

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan serta dipertahankan dalam ujian  
Komprehensif guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata Satu Program Studi  
Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

Disusun Oleh:

YASA DWI ANGGARA  
1910015211250



Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Dr. Ir. Wardi, M.Si

Pembimbing II

Yulcherlina, ST, MT

Dekan FTSP



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

Ketua Program Studi

Indra Khaidir, ST, M.Sc

## **HALAMAN PERNYATAAN**

Saya Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta, atas nama:

**Nama Mahasiswa : Yasa Dwi Anggara**

**Nomor Pokok Mahasiswa : 1910015211250**

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **“PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG KANTOR PUSAT PT. BANK PEMBANGUNAN DAERAH JAMBI”** sebagai berikut:

- 1) Disusun dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai dengan metode ilmu ketekniksipilan.
- 2) Bukan merupakan duplikat karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan 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 karya tulis tugas akhir ini batal.

Padang,            February 2023

**Yasa Dwi Anggara**  
**1910015211250**

# ABSTRAK

## PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG KANTOR PUSAT PT. BANK PEMBANGUNAN DAERAH JAMBI

Yasa Dwi Anggara<sup>1)</sup>, Wardi<sup>2)</sup>, Yulcherlina<sup>3)</sup>

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

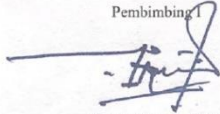
Email: [vasa.danggara@gmail.com](mailto:vasa.danggara@gmail.com), [wardi@bunghatta.ac.id](mailto:wardi@bunghatta.ac.id), [yulcherlina@bunghatta.ac.id](mailto:yulcherlina@bunghatta.ac.id)

### ABSTRAK

Gedung Kantor Pusat PT. Bank Pembangunan Daerah Jambi terdiri dari 12 lantai dengan luasan panjang 50 m, lebar 27 m dan tinggi 54 m, dimana 5 lantai diperuntukkan untuk sebagai tempat UMKM. Sistem struktur menggunakan SRPMK dengan konsep daktilitas tinggi. Pembebanan elemen struktur meliputi beban mati, beban hidup, beban gempa dimana beban gempa yang direncanakan dalam mendesain adalah beban gempa dinamis. Hasil perhitungan struktur didapat ketebalan pelat 120 mm, dimensi balok induk terbesar 500/800 mm, dimensi balok induk terkecil 250/300 mm, dimensi kolom terbesar 650/850 mm, dimensi kolom terkecil 500/600 mm dan pondasi tiang pancang kedalaman 40 m berdiameter 600 mm.

**Kata Kunci:** Daktil, Bangunan Tahan Gempa, SRPMK.

Pembimbing I



Dr. Ir. Wardi, M.Si

Pembimbing II



Yulcherlina, ST, MT

**DESIGN STRUCTURE OF THE HEAD OFFICE BUILDING  
PT. JAMBI REGIONAL DEVELOPMENT BANK**

**Yasa Dwi Anggara<sup>1)</sup>, Wardi<sup>2)</sup>, Vulcherlina<sup>3)</sup>**

Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning  
Bung Hatta University, Padang, West Sumatra.

Email: [yasa.danegara@gmail.com](mailto:yasa.danegara@gmail.com)<sup>1)</sup> [wardi@bunghatta.ac.id](mailto:wardi@bunghatta.ac.id)<sup>2)</sup> [vulcherlina@bunghatta.ac.id](mailto:vulcherlina@bunghatta.ac.id)<sup>3)</sup>

**ABSTRACT**

PT. Jambi Regional Development Bank the building consists of 12 floors with an area of 50 m long, 27 m wide and 54 m high, of which 5 floors are designated as MSME places. The structural system uses SRPMK with a high ductility concept. The loading of structural elements includes dead loads, live loads, earthquake loads where the earthquake loads planned in the design are dynamic earthquake loads. The results of structural calculations show that the plate thickness is 120 mm, the largest main beam dimension is 500/800 mm, the smallest main beam dimension is 250/300 mm, the largest column dimension is 650/850 mm, the smallest column dimension is 500/600 mm and the pile foundation is 40 m in diameter. 600mm.

**Keywords:** Ductile, Earthquake Resistant Building, SRPMK.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul yaitu **“PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG KANTOR PUSAT PT. BANK PEMBANGUNAN DAERAH JAMBI”**. Shalawat dan salam tak lupa pula selalu penulis ucapkan kepada junjungan umat islam Nabi Besar Muhammad SAW, semoga syafa’atnya selalu menyertai kita. Amin Ya Robbal alamin.

Laporan tugas akhir ini disusun dan dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam rangka penyelesaian mata kuliah tugas akhir dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.

Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan dan dukungan yang sangat berharga dari berbagai pihak kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc** selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.
2. Bapak **Indra Khaidir, ST, M.Sc** selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.
3. Bapak **Dr. Ir. Wardi, M.Si** selaku Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan terhadap penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
4. Ibu **Yulcherlina, ST, MT** selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan terhadap penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
5. **Kedua orang tua** yang selalu memberikan motivasi dan dukungan semangat.
6. Seluruh **dosen** dan **staff jajaran** Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
7. Keluarga besar **Teknik Sipil Universitas Bung Hatta Angkatan 2017**.

Untuk kesempurnaan dari penulisan laporan tugas akhir ini, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran serta perbaikan dari para pembaca agar tercapai kesempurnaan dari penulisan laporan ini. Akhir kata penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

## DAFTAR ISI

COVER TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL .....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Tujuan Penulisan.....	2
1.3    Rumusan Masalah .....	2
1.4    Batasan Masalah.....	2
1.5    Metodologi Penulisan .....	3
1.6    Sistematika Penulisan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1    Pendahuluan .....	4
2.2    Perilaku Struktur .....	4
2.3 <i>Preliminary Design</i> .....	7
2.3.1    Pelat .....	7
2.3.2    Balok.....	14
2.3.3    Kolom .....	16
2.4    Pembebanan Struktur.....	19
2.4.1    Beban Mati ( <i>Deal Load</i> ).....	19
2.4.2    Beban Hidup ( <i>Live Load</i> ).....	20
2.4.3    Beban Gempa ( <i>Earthquake Load</i> ).....	20
2.4.4    Beban Angin ( <i>Wind Load</i> ) .....	21



2.4.5	Kekuatan perlu.....	22
2.4.6	Kekautan desain.....	22
2.5	Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM).....	23
2.5.1	Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa (SRPMB).....	23
2.5.2	Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM).....	24
2.5.3	Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).....	28
2.6	Beton.....	39
2.6.1	Beton Bertulang.....	39
2.6.2	Baja tulangan.....	41
2.6.3	Perilaku Beton Bertulang.....	44
2.6.4	Konsep <i>Strong Coloumn Weak Beam</i> (SCWB).....	46
2.6.5	Distribusi Tegangan-Regangan Beton Bertulang.....	48
2.6.6	Kondisi Tegangan-Regangan Balok Ultimate Tercapai.....	50
2.6.7	Desain Balok T dan L.....	58
2.6.8	Penulangan Pelat.....	60
2.6.9	Penulangan Balok.....	65
2.6.10	Penulangan Kolom.....	69
2.6.11	Hubungan Balok-Kolom (HBK).....	74
2.7	Perencanaan Bangunan Tahan Gempa.....	77
2.7.1	Persyaratan Material.....	77
2.7.2	Teori Perhitungan Struktur Akibat Beban Gempa.....	78
2.8	Pondasi.....	91
2.9	Program ETABS.....	105
2.9.1	Pengertian ETABS.....	105
2.9.2	Kelebihan dan Kekurangan ETABS.....	105
2.9.3	Tahapan Pengerjaan ETABS.....	106
<b>BAB III METODOLOGI PERENCANAAN.....</b>		<b>113</b>
3.1	Bagan Alir Perencanaan.....	113
3.2	Pengumpulan Data.....	114
3.3	Perhitungan Struktur Akibat Beban Gempa.....	114

3.4	<i>Preliminary Design</i> .....	114
3.5	Perhitungan Pembebanan .....	115
3.6	Perhitungan Elemen Struktur.....	116
<b>BAB IV PERHITUNGAN STRUKTUR.....</b>		<b>121</b>
4.1	Pendahuluan .....	121
4.2	Data Perencanaan.....	121
4.3	<i>Preliminary Design</i> .....	122
4.3.1	Perencanaan Balok .....	122
4.3.2	Perencanaan Pelat.....	124
4.3.3	Perencanaan Kolom.....	134
4.4	Penentuan Parameter Beban Gempa Wilayah.....	139
4.5	Kombinasi Pembebanan .....	145
4.6	Pembebanan Tambahan .....	146
4.7	Pemodelan Struktur .....	147
4.8	Perhitungan Periode Fundamental ( $T_a$ ).....	148
4.9	Perhitungan Koefisien Respons Seismik ( $C_s$ ) .....	150
4.10	Perhitungan Berat Total Bangunan ( $W$ ) .....	151
4.11	Perhitungan Gaya Geser Dasar Nominal Statik Ekuivalen ( $V$ ) .....	155
4.12	Perhitungan Distribusi Vertikal Gaya Gempa ( $F$ ).....	155
4.13	Perhitungan Distribusi Horizontal Gaya Gempa ( $V$ ) .....	157
4.14	Perhitungan Beban Gempa Statik-Dinamik.....	158
4.15	Pengecekan Simpangan Antar Lantai.....	160
4.16	Pengecekan Eksentrisitas Torsi .....	164
4.17	Pengecekan Eksentrisitas.....	167
4.18	Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal .....	169
4.19	Pengecekan Ketidakbeartuan Vertikal .....	174
4.20	Penulangan Pelat .....	179

4.20.1	Penulangan Lentur Pelat Lantai .....	186
4.20.2	Penulangan Lentur Pelat Atap .....	192
4.20.3	Penulangan Susut Pelat .....	198
4.20.4	Perhitungan Geser Pelat.....	199
4.21	Penulangan Balok.....	200
4.21.1	Penulangan Lentur Balok .....	200
4.21.2	Perhitungan Geser Balok .....	213
4.21.3	Perhitungan Torsi Balok .....	218
4.21.4	Desain tulangan badan balok.....	218
4.21.5	Kontrol Persyaratan Balok Terhadap SRPMK.....	219
4.22	Penulangan Kolom .....	224
4.22.1	Penulangan Longitudinal Kolom.....	224
4.22.2	Penulangan Transversal Kolom .....	229
4.22.3	Perhitungan Geser Kolom.....	231
4.22.4	Kontrol Persyaratan Kolom Terhadap SRPMK .....	237
4.23	Kontrol Hubungan Balok-Kolom (HBK) Terhadap SRPMK .....	242
4.24	Pondasi .....	250
4.24.1	Perhitungan Daya Dukung Ijin Tekan.....	250
4.24.2	Perhitungan Daya Dukung Ijin Tarik.....	252
4.24.3	Perhitungan Jumlah Tiang Yang Diperlukan.....	253
4.24.4	Perhitungan Jarak Antar Tiang (s).....	253
4.24.5	Perhitungan Beban Maksimum Tiang Pada Kelompok Tiang.....	254
4.24.6	Perhitungan Efisiensi Kelompok Tiang .....	255
4.24.7	Perhitungan Penurunan Pondasi.....	255
4.25	Pile Cap .....	257
4.26	Sloof .....	266
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>269</b>
5.1	Kesimpulan .....	269
5.2	Saran.....	270
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>271</b>

**LAMPIRAN..... 273**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Struktur dengan sendi plastis plastis yang diharapkan .....	5
<b>Gambar 2. 2</b> Perilaku struktur apabila balok kuat kolom lemah .....	6
<b>Gambar 2. 3</b> Perilaku struktur apabila kolom kuat balok lemah .....	6
<b>Gambar 2. 4</b> Ilustrasi sengkang pada ujung balok SRPMM.....	26
<b>Gambar 2. 5</b> Ilustrasi sengkang pada ujung kolom SRPMM .....	27
<b>Gambar 2. 6</b> Ilustrasi sengkang pada ujung balok SRPMK.....	31
<b>Gambar 2. 7</b> Geser desain untuk balok.....	32
<b>Gambar 2. 8</b> Ilustrasi sengkang pada ujung kolom SRPMK.....	34
<b>Gambar 2. 9</b> Ilustrasi dearah sendi plastis pada kolom SRPMK.....	35
<b>Gambar 2. 10</b> Geser desain untuk kolom .....	37
<b>Gambar 2. 11</b> Luasan efektif pada <i>joint</i> (HBK) SRPMK.....	38
<b>Gambar 2. 12</b> Mekanisme beton bertulang.....	44
<b>Gambar 2. 13</b> Pola keruntuhan material beton bertulang .....	45
<b>Gambar 2. 14</b> (a) Pola sendi plastis, (b) Pola keruntuhan yang diharapkan.....	46
<b>Gambar 2. 15</b> Diagram tegangan-regangan balok beton bertulang .....	48
<b>Gambar 2. 16</b> Kondisi tegangan-regangan balok saat kuat lentur terccapai .....	50
<b>Gambar 2. 17</b> Variasi nilai faktor reduksi sesuai dengan kontrol penampang ....	51
<b>Gambar 2. 18</b> Parameter desain balok tulangan tunggal .....	51
<b>Gambar 2. 19</b> Parameter desain balok tulangan rangkap .....	53
<b>Gambar 2. 20</b> Diagramn regangan-tagangan penampang kolom .....	55
<b>Gambar 2. 21</b> Ketetapan analisis balok T berdasarkan zona tekan beton .....	58
<b>Gambar 2. 22</b> Balok T .....	59
<b>Gambar 2. 23</b> Balok L .....	60
<b>Gambar 2. 24</b> Pemasangan tulangan lentur dan tulangan susut pada pelat .....	61
<b>Gambar 2. 25</b> Pemasangan tulangan lentur dan tulangan susut pada pelat dua arah .....	62
<b>Gambar 2. 26</b> Pemasangan tulangan pelat sudut .....	62
<b>Gambar 2. 27</b> Mekanisme <i>static momen</i> pada pelat interior dua arah.....	63
<b>Gambar 2. 28</b> Lebar efektif maksimum balok lebar dan persyaratan tulangan transversal .....	65
<b>Gambar 2. 29</b> Penulangan pada balok .....	66

<b>Gambar 2. 30</b> Sambungan lewatan pada tulangan lentur balok .....	67
<b>Gambar 2. 31</b> Penulangan tulangan transversal pada balok .....	67
<b>Gambar 2. 32</b> Ilustrasi sengkang tertutup ( <i>hoop</i> ) yang dipasang bertumpuk dan batasan maksimum spasi horizontal penumpu batang longitudinal.....	68
<b>Gambar 2. 33</b> Penampang kolom .....	69
<b>Gambar 2. 34</b> Penulangan transversal pada kolom.....	71
<b>Gambar 2. 35</b> Penulangan transversal pada kolom dengan $P_u > 0,3Agfc'$ atau $fc' > 70 \text{ Mpa}$ .....	71
<b>Gambar 2. 36</b> Persyaratan tulangan transversal kolom untuk sengkang spiral dan sengkang persegi .....	73
<b>Gambar 2. 37</b> Luas <i>joint efektif</i> .....	75
<b>Gambar 2. 38</b> Parameter gerak tanah $S_s$ , Gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko tertarget ( $MCE_R$ ) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2 detik (redaman kritis 5%).....	80
<b>Gambar 2. 39</b> Parameter gerak tanah $S_1$ , Gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko tertarget ( $MCE_R$ ) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2 detik (redaman kritis 5%).....	80
<b>Gambar 2. 40</b> Ilustrasi Pondasi tiang pancang .....	95
<b>Gambar 2. 41</b> Parameter penggunaan pondasi tiang pancang .....	96
<b>Gambar 2. 42</b> Ilustrasi formasi tiang pancang.....	100
<b>Gambar 2. 43</b> Beban yang bekerja pada <i>pile cap</i> .....	101
<b>Gambar 2. 44</b> Faktor bentuk $S'$ untuk kelompok tiang ( <i>Meyerhoff</i> ) .....	103
<b>Gambar 2. 45</b> Faktor kapasitas daya dukung $N_c$ ( <i>Meyerhoff</i> ).....	103
<b>Gambar 3. 1</b> Bagan alir perencanaan.....	113
<b>Gambar 4. 1</b> Denah balok yang ditinjau .....	122
<b>Gambar 4. 2</b> Denah panel pelat yang ditinjau .....	124
<b>Gambar 4. 3</b> Penampang balok 400/600 mm .....	125
<b>Gambar 4. 4</b> Penampang balok 250/300 mm .....	127
<b>Gambar 4. 5</b> Denah panel pelat yang ditinjau .....	129
<b>Gambar 4. 6</b> Penampang balok 400/600 mm .....	130
<b>Gambar 4. 7</b> Penampang balok 250/300 mm .....	132
<b>Gambar 4. 8</b> Denah <i>tributary area</i> kolom lantai atap yang ditinjau .....	134

<b>Gambar 4. 9</b> Spectrum respon desain Mahligai Bank 9 Jambi.....	143
<b>Gambar 4. 10</b> Pemodelan struktur dengan 3 dimensi (etabs).....	147
<b>Gambar 4. 11</b> Pelat satu arah yang ditinjau pada lantai satu .....	179
<b>Gambar 4. 12</b> Penulangan pelat satu arah.....	184
<b>Gambar 4. 13</b> Potongan .....	184
<b>Gambar 4. 14</b> Pelat dua arah yang ditinjau pada lantai satu.....	185
<b>Gambar 4. 15</b> Pelat yang ditinjau pada pelat atap .....	192
<b>Gambar 4. 16</b> Balok B73 400/600 mm yang ditinjau pada lantai 1 .....	200
<b>Gambar 4. 17</b> Diagram momen portal As-3 .....	201
<b>Gambar 4. 18</b> Diagram momen dan geser balok B73 400/600 mm lantai 1 .....	201
<b>Gambar 4. 19</b> Penulangan lentur balok .....	218
<b>Gambar 4. 20</b> Penulangan geser balok .....	218
<b>Gambar 4. 21</b> Diagram interaksi kolom menggunakan <i>SpColumn</i> .....	228
<b>Gambar 4. 22</b> Desain tulangan kolom menggunakan <i>SpColumn</i> .....	228
<b>Gambar 4. 23</b> Penulangan kolom .....	236
<b>Gambar 4. 24</b> Denah tiang kelompok dan jarak antar tiang .....	253
<b>Gambar 4. 25</b> Analisa geser dua arah .....	258
<b>Gambar 4. 26</b> Analisa geser satu arah .....	260
<b>Gambar 4. 27</b> Analisa momen ultimate pondasi tiang.....	261
<b>Gambar 4. 28</b> Detail penulangan pile cap.....	265
<b>Gambar 4. 29</b> Potongan A .....	266
<b>Gambar 4. 30</b> Penulangan balok sloof.....	268

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Ketebalan minimum pelat solid satu arah nonprategang.....	7
<b>Tabel 2. 2</b> Perhitungan lendutan izin maksimum .....	8
<b>Tabel 2. 3</b> $A_{smin}$ untuk pelat satu arah nonprategang .....	9
<b>Tabel 2. 4</b> Rasio luas tulangan ulir susut dan suhu minimum terhadap luas penampang beton bruto .....	10
<b>Tabel 2. 5</b> Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang dengan balok diantara tumpuan pada semua sisinya.....	11
<b>Tabel 2. 6</b> Perhitungan lendutan izin maksimum .....	12
<b>Tabel 2. 7</b> $A_{smin}$ untuk pelat dua arah nonprategang .....	13
<b>Tabel 2. 8</b> Rasio luas tulangan ulir susut dan suhu minimum terhadap luas penampang beton bruto .....	14
<b>Tabel 2. 9</b> Tinggi minimum balok nonprategang .....	15
<b>Tabel 2. 10</b> Perhitungan lendutan izin maksimum .....	15
<b>Tabel 2. 11</b> Komponen beban mati ( <i>Deal Load</i> ).....	19
<b>Tabel 2. 12</b> Komponen beban hidup ( <i>Live Load</i> ).....	20
<b>Tabel 2. 13</b> Faktor reduksi ( $\phi$ ) kuat desain .....	23
<b>Tabel 2. 14</b> Batasan nilai kekuatan tekan beton ( $f_c'$ ) .....	28
<b>Tabel 2. 15</b> Tulangan transversal untuk kolom SRPMK.....	35
<b>Tabel 2. 16</b> Klasifikasi beton berdasarkan kuat tekan.....	39
<b>Tabel 2. 17</b> Klasifikasi beton berdasarkan berat jenis.....	40
<b>Tabel 2. 18</b> Ukuran tulangan baja polos (BJTP) .....	41
<b>Tabel 2. 19</b> Ukuran tulangan baja ulir/sirip (BJTS) .....	42
<b>Tabel 2. 20</b> Sifat mekanis baja tulangan.....	42
<b>Tabel 2. 21</b> Batasan dimensi lebar sayap efektif ( <i>be</i> ) untuk balok T dan balok L	59
<b>Tabel 2. 22</b> $A_{smin}$ untuk pelat satu arah nonprategang.....	60
<b>Tabel 2. 23</b> Rasio luas tulangan ulir susut dan suhu minimum terhadap luas penampang beton bruto .....	61
<b>Tabel 2. 24</b> $A_{smin}$ untuk pelat dua arah nonprategang .....	61
<b>Tabel 2. 25</b> Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang dengan balok diantara tumpuan pada semua sisinya.....	64
<b>Tabel 2. 26</b> Tulangan transversal untuk kolom SRPMK.....	72



<b>Tabel 2. 27</b> Kekuatan geser nominal <i>joint</i> ( $V_n$ ) .....	75
<b>Tabel 2. 28</b> Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa .....	78
<b>Tabel 2. 29</b> Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa (lanjutan) .....	79
<b>Tabel 2. 30</b> Faktor keutamaan gempa.....	79
<b>Tabel 2. 31</b> Klasifikasi kelas situs .....	81
<b>Tabel 2. 32</b> Koefisien situs, ( $F_a$ ) .....	82
<b>Tabel 2. 33</b> Koefisien situs, ( $F_v$ ) .....	82
<b>Tabel 2. 34</b> Kategori desian seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada perioda pendek.....	84
<b>Tabel 2. 35</b> Kategori desian seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada perioda 1 detik .....	84
<b>Tabel 2. 36</b> Faktor $R$ , $C_d$ dan $\Omega_0$ untuk sistem pemikul gaya seismik (lanjutan)	85
<b>Tabel 2. 37</b> Ketidakberaturan horizontal pada struktur .....	86
<b>Tabel 2. 38</b> Ketidakberaturan vertikal pada struktur .....	86
<b>Tabel 2. 39</b> Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung .....	87
<b>Tabel 2. 40</b> Nilai parameter periode fundamental $C_t$ dan $X$ .....	87
<b>Tabel 2. 41</b> Simpangan antar tingkat izin.....	90
<b>Tabel 2. 42</b> Daftar nilai koefisien daya dukung tanah <i>terzaghi</i> .....	95
<b>Tabel 3. 1</b> Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang dengan balok diantara tumpuan pada semua sisinya.....	115
<b>Tabel 3. 2</b> Tinggi minimum balok nonprategang .....	115
<b>Tabel 4. 1</b> Resume dimensi balok .....	123
<b>Tabel 4. 2</b> Resume tebal pelat.....	133
<b>Tabel 4. 3</b> Perhitungan beban mati dan beban hidup lantai atap.....	135
<b>Tabel 4. 4</b> Perhitungan beban mati dan beban hidup lantai 12.....	136
<b>Tabel 4. 5</b> Resume dimensi kolom .....	138
<b>Tabel 4. 6</b> Kategori risiko bangunan .....	139
<b>Tabel 4. 7</b> Faktor keutamaan ( $I_e$ ) bangunan .....	139
<b>Tabel 4. 8</b> Perhitungan nilai SPT rata-rata .....	140
<b>Tabel 4. 9</b> Klasifikasi situs .....	140

<b>Tabel 4. 10</b> Koefisien situs, $F_a$ .....	141
<b>Tabel 4. 11</b> Koefisien situs, $F_v$ .....	141
<b>Tabel 4. 12</b> Kategori desian seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada perioda pendek, $S_{DS}$ .....	143
<b>Tabel 4. 13</b> Kategori desian seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada perioda 1 detik, $S_{D1}$ .....	143
<b>Tabel 4. 14</b> Kategori faktor $R$ , $\Omega_0$ dan $C_d$ untuk sistem pemikul gaya seismik.	144
<b>Tabel 4. 15</b> Kombinasi pembebanan .....	145
<b>Tabel 4. 16</b> <i>Modal participating mass ratios</i> .....	148
<b>Tabel 4. 17</b> Nilai parameter perioda pendekatan.....	149
<b>Tabel 4. 18</b> Koefisien untuk batas atas yang dihitung.....	149
<b>Tabel 4. 19</b> Beban mati tambahan ( $DL$ ) .....	151
<b>Tabel 4. 20</b> Beban hidup tambahan ( $LL$ ).....	153
<b>Tabel 4. 21</b> Perhitungan beban tambahan pada struktur.....	154
<b>Tabel 4. 22</b> Perhitungan berat sendiri struktur .....	154
<b>Tabel 4. 23</b> Distribusi gaya gempa statik ekuivalen arah X tiap lantai .....	156
<b>Tabel 4. 24</b> Distribusi gaya gempa statik ekuivalen arah Y tiap lantai .....	156
<b>Tabel 4. 25</b> Gaya geser gempa statik tiap lantai.....	157
<b>Tabel 4. 26</b> Gaya geser gempa 30% statik tiap lantai.....	157
<b>Tabel 4. 27</b> Gaya geser gempa statik dan dinamik tiap lantai .....	158
<b>Tabel 4. 28</b> Relasi gaya gempa statik dan dinamik .....	158
<b>Tabel 4. 29</b> Gaya geser gempa dinamik terkoreksi .....	159
<b>Tabel 4. 30</b> Beban gempa terkoreksi dan gaya geser desain .....	159
<b>Tabel 4. 31</b> Gaya gempa lateral .....	160
<b>Tabel 4. 32</b> Simpangan antar lantai izin .....	160
<b>Tabel 4. 33</b> Simpangan maksimum antar lantai arah X .....	162
<b>Tabel 4. 34</b> Simpangan maksimum antar lantai arah Y .....	162
<b>Tabel 4. 35</b> Beban P Grafity .....	163
<b>Tabel 4. 36</b> Beban P Delta arah X .....	163
<b>Tabel 4. 37</b> Beban P Delta arah Y .....	164
<b>Tabel 4. 38</b> Eksentrisitas dan Torsi bawaan pada struktur arah X dan arah Y...	164

<b>Tabel 4. 39</b> Eksentrisitas dan Torsi tak terduga pada struktur arah X dan arah Y .....	165
<b>Tabel 4. 40</b> Nilai $\delta$ max, $\delta$ min dan $\delta$ avg untuk gempa arah X.....	166
<b>Tabel 4. 41</b> Nilai $\delta$ max, $\delta$ min dan $\delta$ avg untuk gempa arah Y.....	166
<b>Tabel 4. 42</b> Eksentrisitas desain arah X .....	168
<b>Tabel 4. 43</b> Eksentrisitas desain arah Y .....	168
<b>Tabel 4. 44</b> Ketidakberaturan horizontal pada struktur .....	169
<b>Tabel 4. 45</b> Ketidakberaturan torsi .....	169
<b>Tabel 4. 46</b> Ketidakberaturan horizontal pada struktur .....	170
<b>Tabel 4. 47</b> Ketidakberaturan sudut dalam.....	171
<b>Tabel 4. 48</b> Ketidakberaturan horizontal pada struktur .....	172
<b>Tabel 4. 49</b> Ketidakberaturan diskontinuitas diafragma.....	172
<b>Tabel 4. 50</b> Ketidakberaturan horizontal pada struktur .....	173
<b>Tabel 4. 51</b> Ketidakberaturan horizontal pada struktur .....	173
<b>Tabel 4. 52</b> Ketidakberaturan vertikal pada struktur .....	174
<b>Tabel 4. 53</b> Ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak .....	174
<b>Tabel 4. 54</b> Ketidakberaturan vertikal pada struktur .....	175
<b>Tabel 4. 55</b> Ketidakberaturan berat (massa).....	175
<b>Tabel 4. 56</b> Ketidakberaturan vertikal pada struktur .....	175
<b>Tabel 4. 57</b> Ketidakberaturan geometri vertikal.....	176
<b>Tabel 4. 58</b> Ketidakberaturan vertikal pada struktur .....	176
<b>Tabel 4. 59</b> Ketidakberaturan vertikal pada struktur .....	177
<b>Tabel 4. 60</b> Ketidakberaturan tingkat lemah .....	178
<b>Tabel 4. 61</b> Resume penulangan lentur pelat lantai.....	191
<b>Tabel 4. 62</b> Resume penulangan lentur pelat atap.....	198
<b>Tabel 4. 63</b> Momen balok B73 .....	202
<b>Tabel 4. 64</b> Data tanah.....	250
<b>Tabel 4. 65</b> Perhitungan daya dukung ijin tekan .....	251
<b>Tabel 4. 66</b> Perhitungan daya dukung ijin tarik .....	252
<b>Tabel 4. 67</b> Analisa jarak antar tiang dan beban maksimum kelompok tiang....	253

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bangunan bertingkat tinggi merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi kepadatan lahan yang semakin lama semakin terbatas disebabkan oleh banyaknya pembangunan. Konstruksi pada bangunan bertingkat tinggi tersebut tentu menggunakan konstruksi beton bertulang dimana konstruksi beton bertulang pada struktur merupakan kombinasi antar elemen struktur yang terdiri dari campuran beton dan baja tulangan sehingga membentuk suatu keutuhan struktur. Elemen struktur harus dapat memikul beban-beban yang bekerja maka dari itu besaran beban dan gaya-gaya yang bekerja sangat perlu diperhatikan dalam perencanaan struktur agar menghasilkan suatu bangunan yang aman, efisien dan menarik dari segi estetika.

Jambi adalah sebuah provinsi di Indonesia yang terletak di bagian tengah pulau Sumatra dan Ibu kotanya berada di Kota Jambi. Sebagai salah satu Kota sentral, Jambi terus mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkaitan dengan pembangunan infrastruktur. Salah satunya yaitu Gedung Kantor Pusat PT. Bank Pembangunan Daerah Jambi berada di Jl. Jendral Ahmad Yani No. 18 Telanaipura, Kota Jambi. Gedung tersebut memiliki 12 lantai dengan ketinggian mencapai 54 m dengan konsep *Office Tower* artinya selain digunakan untuk aktivitas pegawai Gedung Kantor Pusat PT. Bank Pembangunan Daerah Jambi, gedung tersebut juga menyediakan 5 lantai yang diperuntukkan untuk fungsi lain sebagai tempat Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM).

Berdasarkan uraian diatas, Penulis pada tugas akhir ini akan menghitung struktur gedung dengan menggunakan data gambar, data tanah dan data material gedung tersebut kemudian disesuaikan dengan peraturan Standar Nasional Indonesia (SNI) diantaranya ialah SNI 1726:2019 Tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Gedung dan Non Gedung dan SNI 2847:2019 Tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung. Maka dari itu pada tugas akhir ini penulis beri judul **“PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG KANTOR PUSAT PT. BANK PEMBANGUNAN DAERAH JAMBI”**.

## 1.2 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan yang ditinjau sebagai berikut:

- a. Menghitung struktur bangunan dengan peraturan SNI 1726:2019, SNI 2847:2019 dan SNI 1727:2020.
- b. Menghitung struktur atas dan struktur bawah yaitu pelat, balok, kolom dan Pondasi.
- c. Membuat gambar dan pemodelan struktur bangunan.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka rumusan masalah dalam penulisan tugas akhir ini yaitu bagaimana mendesain struktur Gedung Kantor Pusat PT. Bank Pembangunan Daerah Jambi yang berpedoman pada peraturan SNI yang terbaru diantaranya ialah SNI 1726:2019, SNI 2847:2019 dan SNI 1727:2020.

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang ditinjau sebagai berikut:

- a. Struktur yang menjadi studi kasus adalah Gedung Kantor Pusat PT. Bank Pembangunan Daerah Jambi.
- b. Menghitung struktur atas dan struktur bawah.
- c. Menghitung elemen-elemen struktur yang terdiri dari pelat, balok, kolom dan pondasi.
- d. Jenis material gedung yang digunakan ialah struktur beton bertulang.
- e. Peraturan SNI yang digunakan:
  - SNI 1726:2019 Tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Gedung dan Non Gedung.
  - SNI 2847:2019 Tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung.
  - SNI 1727:2020 Tentang Persyaratan Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain.
- f. Beban yang dihitung adalah beban mati (*dead load*), beban hidup (*live load*), beban gempa (*earthquake load*) dan beban angin (*wind load*).

## **1.5 Metodologi Penulisan**

Dalam penulisan tugas akhir ini, Metodologi yang digunakan yaitu studi literatur, dimana perhitungan dilakukan mengacu kepada buku-buku dan peraturan (standar) yang berlaku di Indonesia dengan cara pengumpulan data, merencanakan elemen struktur, pembebanan, perhitungan struktur bangunan dan pemodelan desain bangunan.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah dalam pembahasan pada uraian, maka laporan tugas akhir disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan tentang Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Batasan Masalah dan Sistematika Penulisan

### **BAB II DASAR TEORI**

Bab ini berisikan tentang uraian umum, peraturan perencanaan, jenis material, pembebanan struktur, perencanaan struktur dan tuntunan ketentuan umum perencanaan.

### **BAB III METODOLOGI PERENCANAAN**

Bab ini berisikan tentang bagan alir penelitian, penjelasan metode perhitungan yang akan digunakan dalam penyelesaian analisis struktur gedung.

### **BAB IV PERHITUNGAN STRUKTUR**

Bab ini berisikan tentang uraian secara umum mengenai desain struktur, pemodelan struktur, analisa struktur, desain struktur atas, desain struktur bawah, gambar detail struktur.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran dari keseluruhan perencanaan.