

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Umum .....	5
2.2 Konsep Perencanaan Struktur Tahan Gempa.....	5
2.2.1 Faktor Keutamaan Bangunan .....	6
2.2.2 Kelas Situs.....	7
2.2.3 Parameter Percepatan Spektral Desain .....	9
2.2.4 Spektrum Respons Desain .....	10
2.2.5 Kategori Desain Seismik .....	10
2.2.6 Pemilihan Sistem Struktur Penahan Beban Gempa .....	11
2.2.7 Kombinasi Beban .....	11
2.3 Analisis Pembebanan Gempa .....	12
2.3.1 Analisis Beban Gempa Statik Ekuivalen .....	13
2.4 Perencanaan Struktur Rangka Baja.....	17

2.4.1	Perencanaan Stabilitas .....	18
2.4.2	Perencanaan Elemen Struktur Tarik .....	20
2.4.3	Perencanaan Elemen Struktur Tekan .....	21
2.4.4	Perencanaan Komponen Lentur .....	22
2.4.5	Perencanaan Geser.....	24
2.5	Konsep Desain Bresing Konsentrik Khusus .....	25
2.6	Analisa <i>Pushover</i> .....	27
2.7	Referensi Penelitian Terdahulu.....	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....		32
3.1	Alur Penelitian .....	32
3.2	Keterangan Bagan Alir .....	33
BAB IV PEMODELAN STRUKTUR .....		36
4.1	Spesifikasi Material .....	36
4.2	Spesifikasi Gedung.....	36
4.3	Pembebanan .....	37
4.3.1	Beban Mati ( <i>Dead Load</i> ).....	37
4.3.2	Beban Hidup ( <i>Live Load</i> ) .....	37
4.3.3	Beban Mati Tambahan (SiDL) .....	37
4.3.4	Beban Gempa .....	38
4.3.5	Kombinasi Pembebanan .....	39
4.4	Komponen Struktur .....	40
4.4.1	Pondasi .....	40
4.4.2	Pelat.....	40
4.4.3	Balok .....	40
4.4.4	Kolom.....	40
4.4.5	<i>Bracing</i> .....	41
4.5	<i>Preliminary Design</i> Struktur dengan dan tanpa Bresing <i>Invented-V</i> .....	41
4.6	Tampilan Struktur .....	41

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....	45
5.1 Analisis Perencanaan Struktur Baja.....	45
5.1.1 Struktur Baja Bertingkat 20 Lantai .....	45
5.1.2 Struktur Baja Bertingkat 16 Lantai .....	54
5.1.3 Struktur Baja Bertingkat 12 Lantai .....	62
5.2 Analisis Beban Seismik Struktur Baja tanpa Bresing .....	70
5.2.1 Struktur Rangka Baja tanpa Bresing Bertingkat 12 Lantai .....	70
5.2.2 Struktur Rangka Baja tanpa Bresing Bertingkat 16 Lantai .....	74
5.2.3 Struktur Rangka Baja tanpa Bresing Bertingkat 20 Lantai .....	79
5.3 Analisis <i>Pushover</i> Struktur Baja tanpa Bresing .....	83
5.3.1 Struktur Rangka Baja tanpa Bresing Bertingkat 12 .....	83
5.3.2 Struktur Rangka Baja tanpa Bresing Bertingkat 16 .....	89
5.3.3 Struktur Rangka Baja tanpa Bresing Bertingkat 20 .....	94
5.4 Analisis Beban Seismik Struktur Baja dengan Bresing .....	100
5.4.1 Struktur Rangka Baja dengan Bresing Bertingkat 12 Lantai .....	100
5.4.2 Struktur Rangka Baja dengan Bresing Bertingkat 16 Lantai .....	104
5.4.3 Struktur Rangka Baja dengan Bresing Bertingkat 20 Lantai .....	109
5.5 Analisis <i>Pushover</i> Struktur Baja dengan Bresing .....	114
5.5.1 Struktur Rangka Baja dengan Bresing Bertingkat 12 .....	114
5.5.2 Struktur Rangka Baja tanpa Bresing Bertingkat 16 .....	119
5.5.3 Struktur Rangka Baja dengan Bresing Bertingkat 20 .....	123
5.6 Resume Hasil Analisis.....	127
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	132
6.1 Kesimpulan .....	132
6.2 Saran .....	133
DAFTAR PUSTAKA .....	134
LAMPIRAN.....	135

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 1. 1</b> Tipe bresing pada SRBKK.....	2
<b>Gambar 2. 1</b> Bentuk Bresing Konsentrik .....	25
<b>Gambar 2. 2</b> Bresing Inverted-V.....	26
<b>Gambar 3. 1</b> Bagan Alir Penelitian .....	32
<b>Gambar 3. 2</b> Denah Struktur Bangunan .....	34
<b>Gambar 4. 1</b> Grafik Respon Spektrum Kota Padang.....	38
<b>Gambar 4. 2</b> Denah Struktur Bangunan .....	41
<b>Gambar 4. 3</b> Bentuk 3 Dimensi Struktur 12 Lantai Menggunakan Bresing .....	42
<b>Gambar 4. 4</b> Bentuk 3 Dimensi Struktur 12 Lantai tanpa Bresing .....	42
<b>Gambar 4. 5</b> Bentuk 3 Dimensi Struktur 16 Lantai Menggunakan Bresing .....	43
<b>Gambar 4. 6</b> Bentuk 3 Dimensi Struktur 16 Lantai tanpa Bresing .....	43
<b>Gambar 4. 7</b> Bentuk 3 Dimensi Struktur 20 Lantai Menggunakan Bresing .....	44
<b>Gambar 4. 8</b> Bentuk 3 Dimensi Struktur 20 Lantai tanpa Bresing .....	44
<b>Gambar 5. 1</b> Pola Keruntuhan Sendi Plastis Step 5 arah-X.....	85
<b>Gambar 5. 2</b> Pola Keruntuhan Sendi Plastis Step 6 arah-X.....	85
<b>Gambar 5. 3</b> Pola Keruntuhan Sendi Plastis Step 6 arah-Y.....	86
<b>Gambar 5. 4</b> Pola Keruntuhan Sendi Plastis Step 28 arah-Y.....	86
<b>Gambar 5. 5</b> Gambar Kurva <i>Pushover</i> Arah-X.....	87
<b>Gambar 5. 6</b> Gambar Kurva <i>Pushover</i> Arah-Y .....	87
<b>Gambar 5. 7</b> Pola Keruntuhan Sendi Plastis Step 4 arah-X.....	90
<b>Gambar 5. 8</b> Pola Keruntuhan Sendi Plastis Step 7 arah-X.....	91
<b>Gambar 5. 9</b> Pola Keruntuhan Sendi Plastis Step 14 arah-Y.....	91
<b>Gambar 5. 10</b> Pola Keruntuhan Sendi Plastis Step 35 arah-Y.....	92
<b>Gambar 5. 11</b> Kurva Kapasitas Arah-X .....	92
<b>Gambar 5. 12</b> Kurva Kapasitas Arah-Y .....	93
<b>Gambar 5. 13</b> Pola Keruntuhan Sendi Plastis Step 4 Arah-x .....	96
<b>Gambar 5. 14</b> Pola Keruntuhan Sendi Plastis Step 9 Arah-x .....	96
<b>Gambar 5. 15</b> Pola Keruntuhan Sendi Plastis Step 33 Arah-Y.....	97
<b>Gambar 5. 16</b> Pola Keruntuhan Sendi Plastis Step 36 Arah-x .....	97
<b>Gambar 5. 17</b> Kurva Kapasitas Arah-X .....	98
<b>Gambar 5. 18</b> Kurva Kapasitas Arah-Y .....	98
<b>Gambar 5. 19</b> Pola Keruntuhan Sendi Plastis Step 3 arah-X.....	115

<b>Gambar 5. 20</b>	Pola Keruntuhan Sendi Plastis Step 9 arah-X.....	116
<b>Gambar 5. 21</b>	Pola Keruntuhan Sendi Plastis Step 7 arah-Y.....	116
<b>Gambar 5. 22</b>	Pola Keruntuhan Sendi Plastis Step 9 arah-Y.....	117
<b>Gambar 5. 23</b>	Pola Keruntuhan Sendi Plastis Step 3 arah-X.....	120
<b>Gambar 5. 24</b>	Pola Keruntuhan Sendi Plastis Step 11 arah-X.....	120
<b>Gambar 5. 25</b>	Pola Keruntuhan Sendi Plastis Step 8 arah-Y.....	121
<b>Gambar 5. 26</b>	Pola Keruntuhan Sendi Plastis Step 15 arah-Y.....	121
<b>Gambar 5. 27</b>	Pola Keruntuhan Sendi Plastis Step 3 arah-X.....	124
<b>Gambar 5. 28</b>	Pola Keruntuhan Sendi Plastis Step 9 arah-X.....	125
<b>Gambar 5. 29</b>	Pola Keruntuhan Sendi Plastis Step 6 arah-Y.....	125

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 2. 1</b> Kategori Risiko Struktur untuk Beban Gempa.....	7
<b>Tabel 2. 2</b> Faktor Keutamaan Gempa (SNI 1729-2012) .....	7
<b>Tabel 2. 3</b> Klasifikasi Situs .....	8
<b>Tabel 2. 4</b> Koefisien situs, $F_a$ .....	9
<b>Tabel 2. 5</b> Koefisien situs, $F_v$ .....	9
<b>Tabel 2. 6</b> Parameter Respon Percepatan pada Periode Pendek.....	10
<b>Tabel 2. 7</b> Parameter Respon Percepatan pada Periode 1 Detik.....	11
<b>Tabel 2. 8</b> Faktor $R$ , $C_d$ , dan $\Omega_0$ untuk Sistem Penahan Gaya Gempa.....	11
<b>Tabel 2. 9</b> Kriteria Pemilihan Analisis Gempa .....	12
<b>Tabel 2. 10</b> Kriteria Pemilihan Analisis Gempa (lanjutan) .....	13
<b>Tabel 2. 11</b> Nilai parameter periode pendekatan $C_i$ dan $x$ .....	14
<b>Tabel 2. 12</b> Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung .....	15
<b>Tabel 2. 13</b> Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung .....	16
<b>Tabel 2. 14</b> Tingkat Kineja dan Kerusakan Struktur.....	29
<b>Tabel 4. 1</b> Parameter untuk Respon Spektra untuk Wilayah Kota Padang.....	38
<b>Tabel 4. 2</b> Kombinasi Beban .....	39
<b>Tabel 4. 3</b> Kombinasi Pembebanan setelah Dijabarkan .....	39
<b>Tabel 5. 1</b> Periode Struktur pada Struktur 12 Lantai tanpa Bresing .....	70
<b>Tabel 5. 2</b> Penentuan Periode Struktur pada Struktur 12 Lantai tanpa Bresing.....	70
<b>Tabel 5. 3</b> Penentuan Koefisien Respon Seismik pada Struktur 12 Lantai tanpa Bresing.....	72
<b>Tabel 5. 4</b> Berat Seismik Struktur pada Struktur 12 Lantai tanpa Bresing.....	72
<b>Tabel 5. 5</b> Perbandingan Gaya Geser Dasar pada Struktur 12 Lantai tanpa Bresing.....	72
<b>Tabel 5. 6</b> Simpangan antar Lantai pada Struktur 12 Lantai tanpa Bresing .....	73
<b>Tabel 5. 7</b> Modal Partisipasi Massa pada Struktur 12 Lantai tanpa Bresing .....	74
<b>Tabel 5. 8</b> Periode Struktur pada Struktur 16 Lantai tanpa Bresing .....	75
<b>Tabel 5. 9</b> Penentuan Periode Struktur pada Struktur 16 Lantai tanpa Bresing.....	75
<b>Tabel 5. 10</b> Penentuan Koefisien Respon Seismik pada Struktur 16 Lantai tanpa Bresing.....	76
<b>Tabel 5. 11</b> Berat Seismik Struktur pada Struktur 16 Lantai tanpa Bresing.....	76
<b>Tabel 5. 12</b> Perbandingan Gaya Geser Dasar pada Struktur 16 Lantai tanpa Bresing.....	77
<b>Tabel 5. 13</b> Simpangan antar Lantai pada Struktur 16 Lantai tanpa Bresing .....	77
<b>Tabel 5. 14</b> Modal Partisipasi Massa pada Struktur 16 Lantai tanpa Bresing .....	78
<b>Tabel 5. 15</b> Periode Struktur pada Struktur 20 Lantai tanpa Bresing .....	79

<b>Tabel 5. 16</b>	Penentuan Perioda Struktur pada Struktur 20 Lantai tanpa Bresing.....	79
<b>Tabel 5. 17</b>	Penentuan Koefisien Respon Seismik pada Struktur 20 Lantai tanpa Bresing.....	80
<b>Tabel 5. 18</b>	Berat Seismik pada Struktur 20 Lantai tanpa Bresing.....	81
<b>Tabel 5. 19</b>	Gaya Geser Dasar pada Struktur 20 Lantai tanpa Bresing .....	81
<b>Tabel 5. 20</b>	Simpangan antar Lantai pada Struktur 20 Lantai tanpa Bresing .....	82
<b>Tabel 5. 21</b>	Modal Partisipasi Massa pada Struktur 20 Lantai tanpa Bresing .....	83
<b>Tabel 5. 22</b>	Tahapan Keruntuhan Berdasarkan Distribusi Sendi Plastis Arah-X .....	84
<b>Tabel 5. 23</b>	Tahapan Keruntuhan Berdasarkan Distribusi Sendi Plastis Arah-Y .....	84
<b>Tabel 5. 24</b>	<i>Performance Point</i> pada Struktur tanpa Bresing 12 Lantai.....	88
<b>Tabel 5. 25</b>	Kriteria Level Kinerja Struktur .....	88
<b>Tabel 5. 26</b>	Tahap Keruntuhan Sendi Plastis Arah X.....	89
<b>Tabel 5. 27</b>	Tahap Keruntuhan Sendi Plastis Arah-Y .....	89
<b>Tabel 5. 28</b>	<i>Performance Point</i> Struktur 16 Lantai.....	93
<b>Tabel 5. 29</b>	Kriteria Level Kinerja Struktur .....	93
<b>Tabel 5. 30</b>	Tahap Keruntuhan Sendi Plastis Arah-X .....	94
<b>Tabel 5. 31</b>	Tahap Keruntuhan Sendi Plastis Arah-Y .....	95
<b>Tabel 5. 32</b>	<i>Performance Point</i> Struktur 20 Lantai.....	99
<b>Tabel 5. 33</b>	Kriteria Level Kinerja Struktur .....	99
<b>Tabel 5. 34</b>	Perioda Struktur pada Struktur 12 Lantai dengan Bresing .....	100
<b>Tabel 5. 35</b>	Penentuan Perioda Struktur pada Struktur 12 Lantai dengan Bresing.....	101
<b>Tabel 5. 36</b>	Penentuan Koefisien Respon Seismik pada Struktur 12 Lantai dengan Bresing ...	102
<b>Tabel 5. 37</b>	Berat Seismik Struktur pada Struktur 12 Lantai dengan Bresing .....	102
<b>Tabel 5. 38</b>	Perbandingan Gaya Geser Dasar pada Struktur 12 Lantai dengan Bresing .....	103
<b>Tabel 5. 39</b>	Simpangan antar Lantai pada Struktur 12 Lantai dengan Bresing .....	103
<b>Tabel 5. 40</b>	Modal Partisipasi Massa pada Struktur 12 Lantai dengan Bresing .....	104
<b>Tabel 5. 41</b>	Perioda Struktur pada Struktur 16 Lantai dengan Bresing .....	105
<b>Tabel 5. 42</b>	Penentuan Perioda Struktur pada Struktur 16 Lantai dengan Bresing.....	105
<b>Tabel 5. 43</b>	Penentuan Koefisien Respon Seismik pada Struktur 16 Lantai dengan Bresing ...	106
<b>Tabel 5. 44</b>	Berat Seismik Struktur pada Struktur 16 Lantai dengan Bresing .....	107
<b>Tabel 5. 45</b>	Perbandingan Gaya Geser Dasar pada Struktur 16 Lantai dengan Bresing .....	107
<b>Tabel 5. 46</b>	Simpangan antar Lantai pada Struktur 16 Lantai dengan Bresing .....	108
<b>Tabel 5. 47</b>	Modal Partisipasi Massa pada Struktur 16 Lantai dengan Bresing .....	108
<b>Tabel 5. 48</b>	Perioda Struktur pada Struktur 20 Lantai dengan Bresing .....	110
<b>Tabel 5. 49</b>	Penentuan Perioda Struktur pada Struktur 20 Lantai dengan Bresing.....	110
<b>Tabel 5. 50</b>	Penentuan Koefisien Respon Seismik pada Struktur 20 Lantai dengan Bresing ...	111

<b>Tabel 5. 51</b> Berat Seismik pada Struktur 20 Lantai dengan Bresing .....	111
<b>Tabel 5. 52</b> Gaya Geser Dasar pada Struktur 20 Lantai dengan Bresing .....	112
<b>Tabel 5. 53</b> Simpangan antar Lantai pada Struktur 20 Lantai dengan Bresing .....	113
<b>Tabel 5. 54</b> Modal Partisipasi Massa pada Struktur 20 Lantai dengan Bresing .....	113
<b>Tabel 5. 55</b> Tahap Keruntuhan Sendi Plastis Arah-X .....	114
<b>Tabel 5. 56</b> Tahap Keruntuhan Sendi Plastis Arah-Y .....	114
<b>Tabel 5. 57</b> Kriteria Level Kinerja Struktur .....	117
<b>Tabel 5. 58</b> Nilai Total Drift Arah-X .....	118
<b>Tabel 5. 59</b> Nilai Total Drift Arah-Y .....	118
<b>Tabel 5. 60</b> Tahap Keruntuhan Sendi Plastis Arah-X .....	119
<b>Tabel 5. 61</b> Tahap Keruntuhan Sendi Plastis Arah-Y .....	119
<b>Tabel 5. 62</b> Kriteria Level Kinerja Struktur .....	122
<b>Tabel 5. 63</b> Nilai Total Drift Arah-X .....	122
<b>Tabel 5. 64</b> Nilai Total Drift Arah-Y .....	123
<b>Tabel 5. 65</b> Tahap Keruntuhan Sendi Plastis Arah-X .....	123
<b>Tabel 5. 66</b> Tahap Keruntuhan Sendi Plastis Arah-Y .....	124
<b>Tabel 5. 67</b> Kriteria Level Kinerja Struktur .....	126
<b>Tabel 5. 68</b> Nilai Total Drift Arah-X .....	126
<b>Tabel 5. 69</b> Nilai Total Drift Arah-Y .....	127
<b>Tabel 5. 70</b> Perbandingan Perioda Struktur .....	127
<b>Tabel 5. 71</b> Perbandingan Gaya Geser Dasar .....	128
<b>Tabel 5. 72</b> Perbandingan Simpangan Antar Lantai Struktur Bertingkat 12 Lantai .....	129
<b>Tabel 5. 73</b> Perbandingan Simpangan Antar Lantai Struktur Bertingkat 16 Lantai .....	129
<b>Tabel 5. 74</b> Perbandingan Simpangan Antar Lantai Struktur Bertingkat 20 Lantai .....	130
<b>Tabel 5. 75</b> Perbandingan Modal Partisipasi Massa .....	130
<b>Tabel 5. 76</b> Perbandingan Berat Struktur .....	131