

SKRIPSI

**STUDI PERILAKU INELASTIK EFEK PANJANG
EKSENTRISITAS DAN KETIDAKBERATURAN
MASSA PADA SISTEM RANGKA BREISING
EKSENTRIS**



**FIDELIS FERNANDO CHANDRIANA
NPM : 2014410047**

PEMBIMBING : Dr. Johannes Adhijoso Tjondro

KO-PEMBIMBING : Altho Sagara, S.T.,M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2018**

SKRIPSI

**STUDI PERILAKU INELASTIK EFEK PANJANG
EKSENTRISITAS DAN KETIDAKBERATURAN
MASSA PADA SISTEM RANGKA BREISING
EKSENTRIS**



**FIDELIS FERNANDO CHANDRIANA
NPM : 2014410047**

PEMBIMBING : Dr. Johannes Adhijoso Tjondro

KO-PEMBIMBING : Altho Sagara, S.T.,M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2018**

SKRIPSI

**STUDI PERILAKU INELASTIK EFEK PANJANG
EKSENTRISITAS DAN KETIDAKBERATURAN
MASSA PADA SISTEM RANGKA BREISING
EKSENTRIS**



**FIDELIS FERNANDO CHANDRIANA
NPM : 2014410047**

BANDUNG, 4 JANUARI 2018

KO-PEMBIMBING

PEMBIMBING

Altho Sagara, S.T.,M.T.

Dr. Johannes Adhijoso Tjondro

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-
PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2018**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Fidelis Fernando Chandriana

NPM : 2014410047

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul *Studi Perilaku Inelastik Efek Panjang Eksentrisitas dan Ketidakberaturan Massa Pada Sistem Rangka Breising Eksentris* adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 4 Januari 2018



Fidelis Fernando Chandriana
2014410047

STUDI PERILAKU INELASTIK EFEK PANJANG EKSENTRISITAS DAN KETIDAKBERATURAN MASSA PADA SISTEM RANGKA BREISING EKSENTRIS

Fidelis Fernando Chandriana
NPM : 2014410047

Pembimbing : Dr. Johannes Adhijoso Tjondro
Ko-Pembimbing : Altho Sagara S.T.,M.T.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2018

ABSTRAK

Dewasa ini jumlah penduduk semakin bertambah banyak. Akibat pertumbuhan jumlah manusia yang pesat maka kebutuhan akan lahan semakin meningkat. Maka salah satu cara untuk mengatasi masalah kebutuhan akan lahan dibuatlah bangunan bertingkat agar dapat memaksimalkan lahan yang terbatas untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Salah satu pilihannya adalah dengan bangunan baja bertingkat. Akan tetapi bangunan bertingkat tinggi akan rentan terhadap beban lateral yakni gempa. Maka salah satu rekayasa sistem struktur bangunan baja adalah dengan penggunaan breising baja. Ada tiga jenis breising, yakni breising konsentris, breising eksentris, dan breising tertahan tekuk. Studi ini meneliti tentang pengaruh pemasangan breising eksentris dengan panjang eksentrisitas yang berbeda-beda terhadap gedung baja 6 lantai dengan fungsi bangunan pertokoan yang memiliki ketidakberaturan massa yang dianalisis terhadap riwayat gempa El-Centro 1940, Flores 1992, Denpasar 1979. Hasil analisis ini akan menunjukkan tingkat kinerja struktur apakah masuk kedalam kondisi *Life Safety (LS)*, *Immediate Occupancy (IO)*, ataupun *Collapse Prevention (CP)*. Ketidakberaturan massa ini sangat berpengaruh terhadap tingkat kinerja struktur karena bangunan yang memiliki ketidakbertaturan massa sangat rentan bila terjadi gempa. Dari hasil analisis didapatkan bangunan dengan panjang eksentrisitas pendek lebih baik daripada bangunan dengan panjang eksentrisitas yang lebih panjang, dilihat dari simpangan antar lantai yang terjadi. Sedangkan dari kinerja struktur, bangunan berada pada tingkat *Collapse Prevention*.

Kata Kunci: breising eksentris, panjang eksentrisitas, ketidakberaturan massa, analisis riwayat waktu, tingkat kinerja

STUDY THE EFFECT OF ECCENTRICITY LENGTH AND IRREGULAR MASS ON THE INELASTIC RESPONSE OF ECCENTRICALLY BRACED FRAME

Fidelis Fernando Chandriana

NPM : 2014410047

Advisor : Dr. Johannes Adhijoso Tjondro

Co-Advisor: Altho Sagara, ST., MT.

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING**

(Accredited by SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)

BANDUNG

JANUARI 2018

ABSTRACT

Nowadays population grows high. Due to the rapid growth of human numbers, the need for land is increasing. So one way to overcome the problem of the need for land is made of high rise buildings in order to maximize the limited land to get maximum results. One option is with multilevel steel buildings. However, high-rise buildings will be vulnerable to lateral loads such as earthquakes. So one of the engineering structures of steel structure system is by the use of bracing of steel. There are three types of bracing, namely concentric bracing, eccentric bracing, and diagonal bracing. This study examined the effect of the installation of eccentric bracing with different eccentricities of the 6-storey steel building with the function of a shopping building having mass irregularities analyzed against the history of the 1940 El-Centro earthquake, Flores 1992, Denpasar 1979. The results of this analysis will show the level the performance of the structure whether entered into Life Safety (LS), Immediate Occupancy (IO), or Collapse Prevention (CP) conditions. This irregularity of mass is very influential on the level of performance of the structure because buildings that have mass irregularities are very vulnerable in case of an earthquake. From the analysis results obtained buildings with short eccentricity length is better than the building with a long eccentricity is longer, seen from the inter-floor drift that occurred. While the performance of the structure, the building is at the level of Collapse Prevention.

Keywords: eccentrically brace frame, eccentricity length, irregularity mass time history analysis,

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Studi Perilaku Inelastik Efek Panjang Eksentrisitas dan Ketidakberaturan Massa Pada Sistem Rangka Breising Eksentris*". Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat Sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, tetapi berkat bantuan serta dukungan dari berbagai pihak, skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Johannes Adhijoso Tjondro, selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan banyak pengetahuan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan;
2. Bapak Altho Sagara S.T.,M.T. sebagai ko-pembimbing yang sudah memberi masukan dan bantuan dalam penyusunan skripsi ini;
3. Para dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan;
4. Papi Hendra, Mami Lana, dan Cici Jessica yang telah memberikan dukungan semangat dan doa kepada penulis;
5. Teman-teman DLONGOP dan #SWAGROUP yang telah memberikan semangat kepada penulis;
6. Teman-teman seperjuangan skripsi yaitu Andreas, Fenita, Liesly, Timothy, Henry, Ryan, dan Joey atas kebersamaannya dalam penyusunan skripsi;
7. Seluruh rekan mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan yang telah menemani penulis dari awal perkuliahan hingga saat ini;
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandung, 4 Januari 2018

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Fideli', written in a cursive style.

Fidelis Fernando Chandriana
2014410047

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-2
1.3 Tujuan Penulisan	1-2
1.4 Pembatasan masalah	1-3
1.5 Metode Penulisan	1-5
1.6 Sistematika penulisan	1-7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	2-1
2.1 SNI 1726:2012 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung	2-1
2.1.1 Gempa Rencana	2-1
2.1.2 Faktor Keutamaan dan Kategori Risiko Struktur Bangunan.....	2-1
2.1.3 Klasifikasi Situs	2-3
2.1.4 Respons Spektrum.....	2-4
2.1.5 Kategori Desain Seismik.....	2-8
2.1.6 Sistem Struktur Penahan Beban Gempa	2-9

2.1.7	Persyaratan Bangunan Dengan Ketidakberaturan Struktur	2-10
2.1.8	Kombinasi Pembebanan	2-12
2.1.9	Berat Seismik Efektif	2-14
2.1.10	Gaya Lateral Ekuivalen	2-14
2.1.11	Skala Gaya.....	2-16
2.1.12	Simpangan Antar Lantai.....	2-17
2.2	SNI 1727:2013 Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain	2-18
2.2.1	Beban Mati	2-18
2.2.2	Beban Hidup.....	2-18
2.3	SNI 1729:2015 Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural ...	2-19
2.3.1	Ketentuan Umum.....	2-19
2.3.2	Dasar Desain.....	2-19
2.3.3	Properti Komponen Struktur	2-21
2.3.4	Persyaratan Stabilitas Umum	2-23
2.3.5	Persyaratan Analisis Umum	2-24
2.4	SNI 7860:2015 Ketentuan Seismik Untuk Struktur Baja Bangunan Gedung	2-24
2.4.1	Persyaratan Komponen Struktur.....	2-24
2.4.2	Breising Stabilitas Balok	2-25
2.4.3	Rangka Terbreis Eksentris.....	2-26
2.5	Breising Eksentris	2-27
2.6	Analisis Riwayat Waktu	2-29
2.7	Metode Analisis Terhadap Beban Gempa	2-30
2.7.1	Analisis Statik Linier (Linier Static Procedure)	2-31
2.7.2	Analisis Dinamik Linier (Linier Dynamic Procedure)	2-31

2.7.3	Analisis Statik Nonlinier (Nonlinier Static Procedure).....	2-31
2.7.4	Analisis Dinamik Nonlinier (Nonlinier Dynamic Procedure)	2-31
2.8	Desain Struktur Berbasis Kinerja	2-32
2.9	Tingkat Kinerja Struktur	2-33
2.9.1	Fully Operational (FO).....	2-33
2.9.2	Immediately Occupancy (IO).....	2-33
2.9.3	Life Safety (LS).....	2-33
2.9.4	Collapse Prevention (CP).....	2-34
2.10	Analisis Nonlinier Integrasi Langsung	2-36
2.11	Integrasi Waktu Wilson	2-36
2.12	Redaman Rayleigh.....	2-38
BAB 3	DESAIN DAN PEMODELAN STRUKTUR	3-1
3.1	Data Bangunan	3-1
3.1.1	Data Struktur	3-1
3.1.2	Data Material.....	3-2
3.2	Pembebanan.....	3-2
3.2.1	Beban Sendiri Struktur.....	3-2
3.2.2	Beban Mati Tambahan	3-2
3.2.3	Beban Hidup	3-3
3.2.4	Beban Gempa	3-3
3.2.5	Kombinasi Pembebanan.....	3-4
3.2.6	Dimensi Struktur	3-4
3.2.7	Dimensi Pelat	3-9
3.2.8	Dimensi Breising.....	3-9
3.3	Respons Spektrum Hasil Dari Analisis Modal.....	3-10
BAB 4	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	4-1

4.1	Analisis Ketidakberaturan Struktur	4-1
4.1.1	Ketidakteraturan Horisontal.....	4-1
4.1.2	Ketidakteraturan Vertikal	4-3
4.2	Analisis Riwayat Waktu	4-4
4.2.1	Kondisi Awal Akibat Pembebanan Gravitasi.....	4-5
4.2.2	Penskalaan Percepatan Gempa untuk Analisis Riwayat Waktu.....	4-6
4.3	Hasil Analisis Riwayat Waktu.....	4-8
4.3.1	Iterasi satu.....	4-9
4.3.2	Iterasi Dua.....	4-9
4.3.3	Iterasi Tiga.....	4-11
4.3.4	Peralihan Maksimum Tiap Lantai	4-12
4.3.5	Rasio Simpangan Antar Lantai.....	4-18
4.3.6	Sendi Plastis.....	4-24
4.3.7	Gaya Geser Dasar	4-33
4.3.8	Faktor Pembesaran Defleksi.....	4-34
4.3.9	Tingkat Kinerja Struktur.....	4-35
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	5-1
5.1	Kesimpulan	5-1
5.2	Saran	5-2
BAB 6	DAFTAR PUSTAKA	1
LAMPIRAN 1	1
LAMPIRAN 2	PERHITUNGAN FAKTOR SKALA UNTUK MASING-MASING DESAIN LINK	1
LAMPIRAN 3	1

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

- A = Luas penampang
- C_d = Faktor pembesaran defleksi
- C_t = Parameter untuk menentukan periode fundamental struktur
- CP = *Collapse Prevention*
- F_a = Faktor amplifikasi getaran terkait percepatan pada getaran periode pendek
- F_v = Faktor amplifikasi terkait percepatan yang mewakili getaran periode 1 detik
- f_c' = Kuat tekan beton
- f_y = Kuat leleh tulangan
- g = Percepatan gravitasi
- h_{sx} = Tinggi tingkat di bawah tingkat x
- h = Tinggi komponen struktur
- I_e = Faktor keutamaan
- IWF = *Wide Flange*
- K_y = kekakuan bagian kelelehan
- K_{con} = kekakuan sambungan
- K_g = kekakuan balok/kolom
- l_n = Bentang bersih untuk komponen struktur
- IO = *Immediate Occupancy*
- LS = *Life Safety*
- MCE_R = *Risk Targeted Maximum Considered Earthquake*
- R = faktor modifikasi respons
- r_y = radius girasi penampang terhadap sumbu y

r_x = radius girasi penampang terhadap sumbu x

SNI = Standar Nasional Indonesia

S_{D1} = Parameter percepatan spektral desain untuk perioda 1 detik

S_{DS} = Parameter percepatan spektral desain untuk perioda pendek

S_{M1} = Parameter spektrum respons percepatan pada periode 1 detik

S_{MS} = Parameter spektrum respons percepatan pada periode pendek

S_1 = Percepatan batuan dasar pada periode 1 detik

S_s = Percepatan batuan dasar pada periode pendek

S_u = Kuat geser niralir rata-rata

t_f = tebal sayap

t_w = tebal badan

T = Perioda fundamental struktur

T_a = Perioda fundamental pendekatan

u = Peralihan struktur

\dot{u} = Kecepatan struktur

\ddot{u} = Percepatan struktur

V_s = Kecepatan rata-rata gelombang geser

Δ = Simpangan antar lantai tingkat desain

γ_c = Berat isi beton

γ_s = Berat isi baja

Ω_0 = Faktor kuat-lebih sistem

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Denah Bangunan.....	1-3
Gambar 1.2 Model 3D	1-5
Gambar 1.3 Diagram Alir Penelitian.....	1-6
Gambar 2.1 Ss, Percepatan Batuan Dasar pada Perioda Pendek (MCER), SNI 1726:2012.....	2-5
Gambar 2.2 S ₁ , Percepatan Batuan Dasar pada Perioda 1 Detik (MCER), SNI 1726:2012.....	2-5
Gambar 2.3 Spektrum Respons Desain, SNI 1726:2012	2-8
Gambar 2.4 Penentuan Simpangan Antar Lantai, SNI 1726:2012.....	2-17
Gambar 2.5 Jenis Breising Eksentris	2-27
Gambar 2.6 Wilson- θ Method	2-37
Gambar 2.7 Contoh model redaman Rayleigh, FEMA P-750.....	2-39
Gambar 3.1 Spektrum Respons Desain	3-4
Gambar 3.2 Denah Balok Lantai 4-6.....	3-5
Gambar 3.3 Denah Balok Lantai 2-3.....	3-6
Gambar 3.4 Denah Balok Lantai 1	3-6
Gambar 3.5 Potongan As A,D,1,4	3-7
Gambar 3.6 Potongan As 2,3.....	3-8
Gambar 3.7 Potongan As B,C	3-8
Gambar 3.8 Potongan As A,D,1,4.....	3-10
Gambar 3.9 Peralihan Lantai Maksimum Arah X Model Short Links.....	3-12
Gambar 3.10 Peralihan Lantai Maksimum Arah Y Model Short Links.....	3-12
Gambar 3.11 Simpangan Antar Lantai Arah X Model Short Links.....	3-13
Gambar 3.12 Simpangan Antar Lantai Arah Y Model Short Links.....	3-14
Gambar 3.13 Peralihan Lantai Maksimum Arah X Model Medium Links.....	3-15
Gambar 3.14 Peralihan Lantai Maksimum Arah Y Model Medium Links.....	3-15
Gambar 3.15 Simpangan Antar Lantai Arah X Model Medium Links	3-16
Gambar 3.16 Simpangan Antar Lantai Arah Y Model Medium Links	3-17
Gambar 3.17 Peralihan Lantai Maksimum Arah X Model Long Links.....	3-18
Gambar 3.18 Peralihan Lantai Maksimum Arah Y Model Long Links.....	3-18

Gambar 3.19 Simpangan Antar Lantai Arah X Model Long Links.....	3-19
Gambar 3.20 Simpangan Antar Lantai Arah Y Model Long Links.....	3-20
Gambar 4.1 Pembebanan Gravitasi Kondisi Nonlinier Statis.....	4-6
Gambar 4.2 Percepatan Gerak Tanah Dasar Gempa El-Centro 1940 N-S Terskala	4-7
Gambar 4.3 Percepatan Gerak Tanah Dasar Gempa Flores 1992 Terskala.....	4-7
Gambar 4.4 Percepatan Gerak Tanah Dasar Gempa Denpasar 1979 Terskala...	4-8
Gambar 4.5 Lokasi Sendi Plastis Akibat Gempa El-Centro pada detik ke-14 pada model <i>short links</i>	4-8
Gambar 4.6 Lokasi Sendi Plastis Akibat Gempa El-Centro pada detik ke-14 pada model <i>medium links</i>	4-8
Gambar 4.7 Lokasi Sendi Plastis Akibat Gempa El-Centro pada detik ke-14 pada model <i>long links</i>	4-9
Gambar 4.8 Lokasi Sendi Plastis Akibat Gempa Denpasar Pada Model <i>Medium Link</i>	4-10
Gambar 4.9 Potongan As A,D,1,4	4-11
Gambar 4.10 Potongan As B dan C	4-11
Gambar 4.11 Potongan As 2 dan 3	4-12
Gambar 4.12 Peralihan Maksimum Tiap Lantai Arah X pada Model Short Link	4-13
Gambar 4.13 Peralihan Maksimum Tiap Lantai Arah Y pada Model Short Link	4-13
Gambar 4.14 Peralihan Maksimum Tiap Lantai Arah X pada Model Medium Link	4-14
Gambar 4.15 Peralihan Maksimum Tiap Lantai Arah Y pada Model Medium Link	4-14
Gambar 4.16 Peralihan Maksimum Tiap Lantai Arah X pada Model LongLink...	4-15
Gambar 4.17 Peralihan Maksimum Tiap Lantai Arah Y pada Model Long Link	4-15
Gambar 4.18 Peralihan Maksimum Tiap Lantai Arah-X Akibat Gempa El-Centro	4-16

Gambar 4.19 Peralihan Maksimum Tiap Lantai Arah-Y Akibat Gempa El-Centro	4-16
Gambar 4.20 Peralihan Maksimum Tiap Lantai Arah-X Akibat Gempa Flores..	4-16
Gambar 4.21 Peralihan Maksimum Tiap Lantai Arah-Y Akibat Gempa Flores..	4-17
Gambar 4.22 Peralihan Maksimum Tiap Lantai Arah-X Akibat Gempa Denpasar	4-17
Gambar 4.23 Peralihan Maksimum Tiap Lantai Arah-Y Akibat Gempa Denpasar	4-17
Gambar 4.24 Rasio Simpangan Antar Lantai Arah-X Pada Model <i>Short Link</i>	4-20
Gambar 4.25 Rasio Simpangan Antar Lantai Arah-Y Pada Model <i>Short Link</i>	4-20
Gambar 4.26 Rasio Simpangan Antar Lantai Arah-X Pada Model <i>Medium Link</i>	4-20
Gambar 4.27 Rasio Simpangan Antar Lantai Arah-Y Pada Model <i>Medium Link</i>	4-21
Gambar 4.28 Rasio Simpangan Antar Lantai Arah-X Pada Model <i>Long Link</i>	4-21
Gambar 4.29 Rasio Simpangan Antar Lantai Arah-Y Pada Model <i>Long Link</i>	4-21
Gambar 4.30 Rasio Simpangan Antar Lantai Arah-X Akibat Gempa El-Centro	4-22
Gambar 4.31 Rasio Simpangan Antar Lantai Arah-Y Akibat Gempa El-Centro	4-22
Gambar 4.32 Rasio Simpangan Antar Lantai Arah-X Akibat Gempa Flores ..	4-22
Gambar 4.33 Rasio Simpangan Antar Lantai Arah-Y Akibat Gempa Flores ..	4-23
Gambar 4.34 Rasio Simpangan Antar Lantai Arah-X Akibat Gempa Denpasar .	4-23
Gambar 4.35 Rasio Simpangan Antar Lantai Arah-Y Akibat Gempa Denpasar .	4-23
Gambar 4.36 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>short link</i> Akibat El-Centro Arah-X Saat Detik ke-2 (Awal Terjadinya Sendi Plastis).....	4-24
Gambar 4.37 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>short link</i> Akibat El-Centro Arah-X Saat Detik ke-14.....	4-24

Gambar 4.38 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>short link</i> Akibat El-Centro Arah-Y Saat Detik ke-2 (Awal Terjadinya Sendi Plastis).....	4-25
Gambar 4.39 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>short link</i> Akibat El-Centro Arah-Y Saat Detik ke-14	4-25
Gambar 4.40 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>short link</i> Akibat Flores Arah-X Saat Detik ke-21.2 (Awal Terjadinya Sendi Plastis).....	4-25
Gambar 4.41 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>short link</i> Akibat Flores Arah-X Saat Detik ke-40	4-25
Gambar 4.42 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>short link</i> Akibat Flores Arah-Y Saat Detik ke-21.2 (Awal Terjadinya Sendi Plastis).....	4-26
Gambar 4.43 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>short link</i> Akibat Flores Arah-Y Saat Detik ke-40	4-26
Gambar 4.44 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>short link</i> Akibat Denpasar Arah-X Saat Detik ke-3.6 (Awal Terjadinya Sendi Plastis).....	4-26
Gambar 4.45 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>short link</i> Akibat Denpasar Arah-X Saat Detik ke-30	4-26
Gambar 4.46 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>short link</i> Akibat Denpasar Arah-Y Saat Detik ke-3.6 (Awal Terjadinya Sendi Plastis).....	4-27
Gambar 4.47 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>short link</i> Akibat Denpasar Arah-Y Saat Detik ke-30	4-27
Gambar 4.48 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>medium link</i> Akibat El-Centro Arah-X Saat Detik ke-2 (Awal Terjadinya Sendi Plastis).....	4-27
Gambar 4.49 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>medium link</i> Akibat El-Centro Arah-X Saat Detik ke-14	4-27
Gambar 4.50 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>medium link</i> Akibat El-Centro Arah-Y Saat Detik ke-2 (Awal Terjadinya Sendi Plastis).....	4-28
Gambar 4.51 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>medium link</i> Akibat El-Centro Arah-Y Saat Detik ke-14	4-28
Gambar 4.52 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>medium link</i> Akibat Flores Arah-X Saat Detik ke-20,6 (Awal Terjadinya Sendi Plastis).....	4-28
Gambar 4.53 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>medium link</i> Akibat Flores Arah-X Saat Detik ke-40	4-28

Gambar 4.54 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>medium link</i> Akibat Flores Arah-Y Saat Detik ke-20,6 (Awal Terjadinya Sendi Plastis)	4-29
Gambar 4.55 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>medium link</i> Akibat Flores Arah-Y Saat Detik ke-40.....	4-29
Gambar 4.56 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>medium link</i> Akibat Denpasar Arah-X Saat Detik ke-2,4 (Awal Terjadinya Sendi Plastis)	4-29
Gambar 4.57 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>medium link</i> Akibat Denpasar Arah-X Saat Detik ke-30.....	4-29
Gambar 4.58 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>medium link</i> Akibat Denpasar Arah-Y Saat Detik ke-2,4 (Awal Terjadinya Sendi Plastis)	4-30
Gambar 4.59 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>medium link</i> Akibat Denpasar Arah-Y Saat Detik ke-30.....	4-30
Gambar 4.60 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>long link</i> Akibat El-Centro Arah-X Saat Detik ke-2 (Awal Terjadinya Sendi Plastis).....	4-30
Gambar 4.61 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>long link</i> Akibat El-Centro Arah-X Saat Detik ke-14.....	4-30
Gambar 4.62 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>long link</i> Akibat El-Centro Arah-Y Saat Detik ke-2 (Awal Terjadinya Sendi Plastis).....	4-31
Gambar 4.63 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>long link</i> Akibat El-Centro Arah-Y Saat Detik ke-14.....	4-31
Gambar 4.64 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>long link</i> Akibat Flores Arah-X Saat Detik ke-20,6 (Awal Terjadinya Sendi Plastis)	4-31
Gambar 4.65 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>long link</i> Akibat Flores Arah-X Saat Detik ke-40.....	4-31
Gambar 4.66 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>long link</i> Akibat Flores Arah-Y Saat Detik ke-20,6 (Awal Terjadinya Sendi Plastis)	4-32
Gambar 4.67 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>long link</i> Akibat Flores Arah-Y Saat Detik ke-40.....	4-32
Gambar 4.68 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>long link</i> Akibat Denpasar Arah-X Saat Detik ke-2,5 (Awal Terjadinya Sendi Plastis)	4-32
Gambar 4.69 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>long link</i> Akibat Denpasar Arah-X Saat Detik ke-30.....	4-32

Gambar 4.70 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>long link</i> Akibat Denpasar Arah-Y Saat Detik ke-2,5 (Awal Terjadinya Sendi Plastis).....	4-33
Gambar 4.71 Lokasi Kumulatif Sendi Plastis Pada Model <i>longlink</i> Akibat Denpasar Arah-Y Saat Detik ke-30	4-33
Gambar 4.72 <i>Demand/Capacity</i> (D/C) Pengecekan <i>Immediate Occupancy</i> Sendi Plastis Akibat El-Centro Arah-X pada Model <i>short link</i>	4-36
Gambar 4.73 <i>Demand/Capacity</i> (D/C) Pengecekan <i>Immediate Occupancy</i> Sendi Plastis Akibat El-Centro Arah-Y pada Model <i>short link</i>	4-36
Gambar 4.74 <i>Demand/Capacity</i> (D/C) Pengecekan <i>Life Safety</i> Sendi Plastis Akibat El-Centro Arah-X pada Model <i>short link</i>	4-36
Gambar 4.75 <i>Demand/Capacity</i> (D/C) Pengecekan <i>Life Safety</i> Sendi Plastis Akibat El-Centro Arah-Y pada Model <i>short link</i>	4-36
Gambar 4.76 <i>Demand/Capacity</i> (D/C) Pengecekan <i>Immediate Occupancy</i> Sendi Plastis Akibat Flores Arah-X pada Model <i>short link</i>	4-37
Gambar 4.77 <i>Demand/Capacity</i> (D/C) Pengecekan <i>Immediate Occupancy</i> Sendi Plastis Akibat Flores Arah-Y pada Model <i>short link</i>	4-37
Gambar 4.78 <i>Demand/Capacity</i> (D/C) Pengecekan <i>Life Safety</i> Sendi Plastis..	4-37
Gambar 4.79 <i>Demand/Capacity</i> (D/C) Pengecekan <i>Life Safety</i> Sendi Plastis Akibat Flores Arah-Y pada Model <i>short link</i>	4-37
Gambar 4.80 <i>Demand/Capacity</i> (D/C) Pengecekan <i>Immediate Occupancy</i> Sendi Plastis Akibat Denpasar Arah-X pada Model <i>short link</i>	4-38
Gambar 4.81 <i>Demand/Capacity</i> (D/C) Pengecekan <i>Immediate Occupancy</i> Sendi Plastis Akibat Denpasar Arah-Y pada Model <i>short link</i>	4-38
Gambar 4.82 <i>Demand/Capacity</i> (D/C) Pengecekan <i>Life Safety</i> Sendi Plastis Akibat Denpasar Arah-X pada Model <i>short link</i>	4-38
Gambar 4.83 <i>Demand/Capacity</i> (D/C) Pengecekan <i>Life Safety</i> Sendi Plastis Akibat Denpasar Arah-Y pada Model <i>short link</i>	4-38
Gambar 4.84 <i>Demand/Capacity</i> (D/C) Pengecekan <i>Immediate Occupancy</i> Sendi Plastis Akibat El-Centro Arah-X pada Model <i>medium link</i>	4-39
Gambar 4.85 <i>Demand/Capacity</i> (D/C) Pengecekan <i>Immediate Occupancy</i> Sendi Plastis Akibat El-Centro Arah-Y pada Model <i>medium link</i>	4-39

Gambar 4.86 <i>Demand/Capacity (D/C) Pengecekan Life Safety Sendi Plastik Akibat El-Centro Arah-X pada Model medium link</i>	4-39
Gambar 4.87 <i>Demand/Capacity (D/C) Pengecekan Life Safety Sendi Plastik Akibat El-Centro Arah-Y pada Model medium link</i>	4-39
Gambar 4.88 <i>Demand/Capacity (D/C) Pengecekan Immediate Occupancy Sendi Plastik Akibat Flores Arah-X pada Model medium link</i>	4-40
Gambar 4.89 <i>Demand/Capacity (D/C) Pengecekan Immediate Occupancy Sendi Plastik Akibat Flores Arah-Y pada Model medium link</i>	4-40
Gambar 4.90 <i>Demand/Capacity (D/C) Pengecekan Life Safety Sendi Plastik Akibat Flores Arah-X pada Model medium link</i>	4-40
Gambar 4.91 <i>Demand/Capacity (D/C) Pengecekan Life Safety Sendi Plastik Akibat Flores Arah-Y pada Model medium link</i>	4-40
Gambar 4.92 <i>Demand/Capacity (D/C) Pengecekan Immediate Occupancy Sendi Plastik Akibat Denpasar Arah-X pada Model medium link</i>	4-41
Gambar 4.93 <i>Demand/Capacity (D/C) Pengecekan Immediate Occupancy Sendi Plastik Akibat Denpasar Arah-Y pada Model medium link</i>	4-41
Gambar 4.94 <i>Demand/Capacity (D/C) Pengecekan Life Safety Sendi Plastik Akibat Denpasar Arah-X pada Model medium link</i>	4-41
Gambar 4.95 <i>Demand/Capacity (D/C) Pengecekan Life Safety Sendi Plastik Akibat Denpasar Arah-Y pada Model medium link</i>	4-41
Gambar 4.96 <i>Demand/Capacity (D/C) Pengecekan Life Safety Sendi Plastik Akibat El-Centro Arah-X pada Model long link</i>	4-42
Gambar 4.97 <i>Demand/Capacity (D/C) Pengecekan Life Safety Sendi Plastik Akibat El-Centro Arah-Y pada Model long link</i>	4-42
Gambar 4.98 <i>Demand/Capacity (D/C) Pengecekan Immediate Occupancy Sendi Plastik Akibat El-Centro Arah-X pada Model long link</i>	4-42
Gambar 4.99 <i>Demand/Capacity (D/C) Pengecekan Immediate Occupancy Sendi Plastik Akibat El-Centro Arah-Y pada Model long link</i>	4-42
Gambar 4.100 <i>Demand/Capacity (D/C) Pengecekan Immediate Occupancy Sendi Plastik Akibat Flores Arah-X pada Model long link</i>	4-43
Gambar 4.101 <i>Demand/Capacity (D/C) Pengecekan Life Safety Sendi Plastik Akibat Flores Arah-X pada Model long link</i>	4-43

Gambar 4.102 <i>Demand/Capacity (D/C) Pengecekan Life Safety Sendi Plastis Akibat Flores Arah-X pada Model long link</i>	4-43
Gambar 4.103 <i>Demand/Capacity (D/C) Pengecekan Immediate Occupancy Sendi Plastis Akibat Flores Arah-Y pada Model long link</i>	4-43
Gambar 4.104 <i>Demand/Capacity (D/C) Pengecekan Life Safety Sendi Plastis Akibat Denpasar Arah-X pada Model long link</i>	4-44
Gambar 4.105 <i>Demand/Capacity (D/C) Pengecekan Life Safety Sendi Plastis Akibat Denpasar Arah-Y pada Model long link</i>	4-44
Gambar 4.106 <i>Demand/Capacity (D/C) Pengecekan Immediate Occupancy Sendi Plastis Akibat Denpasar Arah-X pada Model long link</i>	4-44
Gambar 4.107 <i>Demand/Capacity (D/C) Pengecekan Immediate Occupancy Sendi Plastis Akibat Denpasar Arah-Y pada Model long link</i>	4-44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa, SNI1726:2012.....	2-2
Tabel 2.2 Faktor Keutamaan Gempa, SNI 1726:2012	2-3
Tabel 2.3 Klasifikasi Situs, SNI 1726:2012	2-3
Tabel 2.4 Koefisien Situs Fa, SNI 1726:2012.....	2-6
Tabel 2.5 Koefisien Situs Fv, SNI 1726:2012.....	2-6
Tabel 2.6 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Perioda Pendek, SNI 1726:2012.....	2-8
Tabel 2.7 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Perioda 1 Detik, SNI 1726:2012.....	2-9
Tabel 2.8 Faktor R, Cd, dan Ω_0 Untuk Sistem Penahan Gaya Gempa, SNI 1726:2012.....	2-9
Tabel 2.9 Ketidakberaturan Horisontal Pada Struktur, SNI 1726:2012.....	2-10
Tabel 2.10 Ketidakberaturan Vertikal Pada Struktur, SNI 1726:2012.....	2-11
Tabel 2.11 Koefisien Untuk Batas Atas Pada Perioda yang Dihitung, SNI 1726:2012.....	2-16
Tabel 2.12 Nilai Parameter Perioda Pendekatan Ct Dan x, SNI 1726:2012.....	2-16
Tabel 2.13 Simpangan Antar Lantai Ijin, SNI 1726:2012	2-18
Tabel 2.14 Beban Hidup Minimum, SNI 1727:2013	2-19
Tabel 2.15 Rasio Tebal-terhadap-Lebar: Elemen Tekan.....	2-22
Tabel 2.16 Rasio Tebal-terhadap-Lebar: Elemen Tekan.....	2-23
Tabel 2.17 Batasan Rasio Lebar-Tebal untuk Elemen Tekan	2-25
Tabel 2.18 Persyaratan Roof Drift Ratio, FEMA 356.....	2-34
Tabel 2.19 Acceptance Criteria untuk Rotasi Sendi Plastis Pada Balok dan kolom, ASCE 41-13	2-35
Tabel 2.20 Acceptance Criteria untuk Rotasi Sendi Plastis Pada Breising, ASCE 41-13	2-35
Tabel 3.1 Pembebanan Struktur	3-3
Tabel 3.2 Dimensi Balok.....	3-5
Tabel 3.3 Dimensi Kolom	3-7

Tabel 3.4 Dimensi Breising	3-9
Tabel 3.5 Peralihan Lantai Maksimum Model Short Links.....	3-11
Tabel 3.6 Simpangan Antar Lantai Maksimum Model Short Links.....	3-13
Tabel 3.7 Peralihan Lantai Maksimum Model Medium Links.....	3-14
Tabel 3.8 Simpangan Antar Lantai Maksimum Model Medium Links.....	3-16
Tabel 3.9 Peralihan Lantai Maksimum Model Long Links	3-17
Tabel 3.10 Simpangan Antar Lantai Maksimum Model Long Links.....	3-19
Tabel 4.1 Ketidakberaturan Horisontal Tipe 1a dan 1b.....	4-1
Tabel 4.2 Ketidakberaturan Horisontal Tipe 2	4-2
Tabel 4.3 Ketidakberaturan Horisontal Tipe 3	4-2
Tabel 4.4 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1a dan 1b.....	4-3
Tabel 4.5 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 2	4-3
Tabel 4.6 Peralihan Maksimum Tiap Lantai pada Model Short Link	4-13
Tabel 4.7 Peralihan Maksimum Tiap Lantai pada Model Medium Link	4-14
Tabel 4.8 Peralihan Maksimum Tiap Lantai pada Model Long Link.....	4-15
Tabel 4.9 Rasio Simpangan Antar Lantai pada Model Short Links	4-18
Tabel 4.10 Rasio Simpangan Antar Lantai pada Model Medium Link.....	4-18
Tabel 4.11 Rasio Simpangan Antar Lantai pada Model Long Link.....	4-19
Tabel 4.12 Perbandingan Gaya Geser Dasar Analisis Modal dan Analisis Riwayat Waktu pada Model <i>Short Link</i> , Model <i>Medium Link</i> dan Model <i>Long Link</i>	4-34
Tabel 4.13 Faktor Pembesaran Defleksi	4-35
Tabel 4.14 Tingkat Kinerja	4-45

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1.....	L1-1
LAMPIRAN 2.....	L2-1
LAMPIRAN 3.....	L3-1

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini jumlah penduduk semakin bertambah banyak. Akibat pertumbuhan jumlah manusia yang pesat maka kebutuhan akan lahan semakin meningkat. Tetapi hal ini tidak diimbangi dengan jumlah lahan yang memadai. Oleh karena itu salah satu solusinya adalah dengan bangunan bertingkat. Dengan bangunan bertingkat maka dapat dioptimalkan lahan yang kecil tetapi dapat menampung manusia dengan jumlah yang banyak.

Di Indonesia, bangunan bertingkat dimulai pada awal tahun 1960-an. Bangunan bertingkat pertama di Indonesia adalah Bank Indonesia dengan jumlah 6 lantai. Sekarang bangunan bertingkat sudah mulai menjamur di kota-kota besar di Indonesia. Dalam mendesain bangunan bertingkat harus diperhatikan beberapa hal, diantaranya gempa bumi. Gempa bumi dapat menimbulkan kerusakan yang sangat besar dan fatal. Apabila gedung tidak didesain dengan baik, maka pada saat terjadi gempa bumi yang cukup besar dapat mengakibatkan bangunan runtuh dan dapat memakan korban jiwa dalam jumlah yang besar pula. Hal tersebut harus diperhatikan lebih karena Indonesia berada pada pertemuan 3 lempeng tektonik besar sehingga rawan terjadi gempa bumi.

Selain faktor gempa bumi, desain bangunan bertingkat yang bervariasi dan tidak beraturan juga menjadi pertimbangan dalam pendesainan. Ketidakberaturan tersebut dapat terjadi ke arah horizontal dan vertikal. Arah horizontal disebabkan karena aspek estetika, sedangkan arah vertikal karena adanya perbedaan fungsi tiap lantai. Misalnya bangunan bertingkat tersebut akan digunakan untuk ruang kelas dan lantai lainnya untuk perpustakaan yang didalamnya terdapat ruang penyimpanan buku dengan beban yang berbeda jauh.

Selain faktor-faktor tersebut, pemilihan jenis material juga berpengaruh terhadap kekuatan dari bangunan. Material yang dapat dipilih yaitu baja, beton, dan kayu. Pada kali ini akan dipilih konstruksi baja. Karena konstruksi baja memiliki

keunggulan daripada beton, yaitu lebih cepat dalam waktu pelaksanaannya, bentang yang dibuat juga dapat lebih panjang, konstruksi baja memiliki rasio yang kecil antara berat struktur dengan daya dukung terhadap beban yang dapat dipikul oleh struktur.

Dalam skripsi ini akan ditinjau model bangunan bertingkat yang memiliki ketidakberaturan vertikal, yaitu ketidakberaturan massa. Suatu bangunan dikatakan memiliki ketidakberaturan massa apabila massa efektif semua tingkat lebih dari 150 persen massa efektif tingkat didekatnya. Selain itu juga dianalisis terhadap beban lateral gempa.

Salah satu rekayasa sistem struktur yang dilakukan untuk menerima beban gempa adalah rekayasa dengan penggunaan sistem breising baja. Sistem breising baja membuat konstruksi menjadi lebih kuat karena breising berfungsi sebagai pengaku sehingga pada saat terjadi gempa bumi, bangunan bertingkat dapat lebih tahan terhadap pergeseran horizontal. Breising baja terdiri dari beberapa tipe diantaranya rangka breising konsentris (CBF) dan rangka breising eksentris (EBF).

1.2 Inti Permasalahan

Bangunan bertingkat yang tidak didesain dengan baik ketika gempa bumi muncul dapat mengakibatkan bangunan tersebut roboh. Akibat gempa bumi, perbedaan beban atau massa antar lantai yang sangat besar mengakibatkan efek beban dinamis yang dapat berpengaruh terhadap kekuatan dan deformasi lateral dari kolom. Oleh karena itu dibuatlah dengan sistem rangka dengan breising eksentris. Agar bangunan tidak mengalami kegagalan maka perlu dilakukan studi mengenai pengaruh eksentrisitas breising baja terhadap beban lateral gempa.

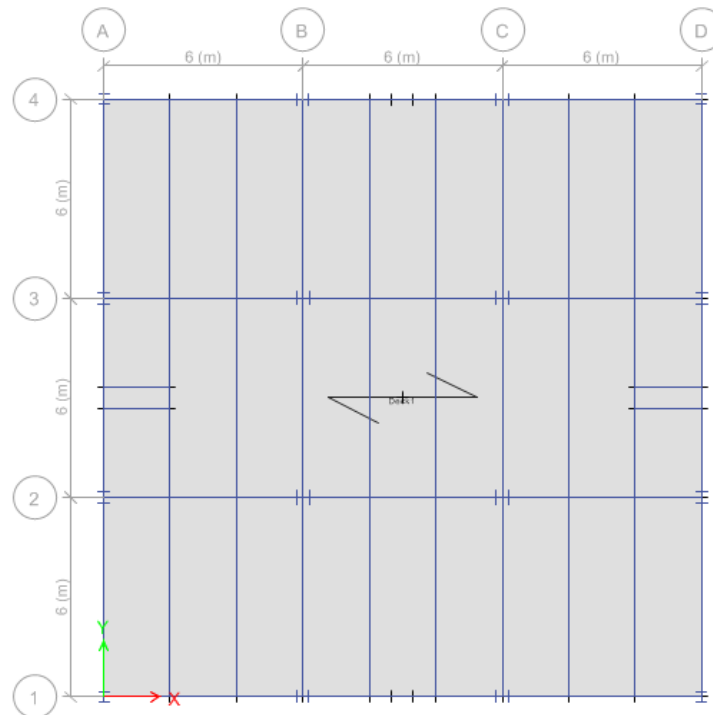
1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan penelitian skripsi ini adalah mengetahui kinerja bangunan terhadap penggunaan rangka breising eksentrik yang memiliki ketidakberaturan massa dan mengalami beban lateral gempa serta pengaruh dari besarnya eksentrisitas breising pada struktur gedung

1.4 Pembatasan masalah

Pembatasan masalah pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Pemodelan dan analisis menggunakan bantuan program ETABS versi 16.2.0
2. Pemodelan gedung struktur baja 3 dimensi dengan jumlah 6 lantai, ketinggian 4 meter terdiri atas 3 bentang panjang masing-masing 6 meter



Gambar 1.1 Denah Bangunan

3. Fungsi bangunan adalah pertokoan dengan beban lantai 1 – 2 parkir dengan beban hidup $1,92 \text{ kN/m}^2$, lantai 3-6 toko grosir dengan beban hidup 6 kN/m^2
4. Bangunan terletak di wilayah Bandung dengan kelas situs tanah sedang (SD)
5. Menggunakan baja IWF untuk kolom, balok, dan breising dengan mutu baja BJ-37 $f_y = 240 \text{ MPa}$, $f_u = 370 \text{ MPa}$
6. Konfigurasi breising berbentuk eksentrik *Inverted-V* dengan variasi nilai eksentrisitas

a. *Shear (short) links*

$$e \leq 1,6 \frac{Mp}{Vp}$$

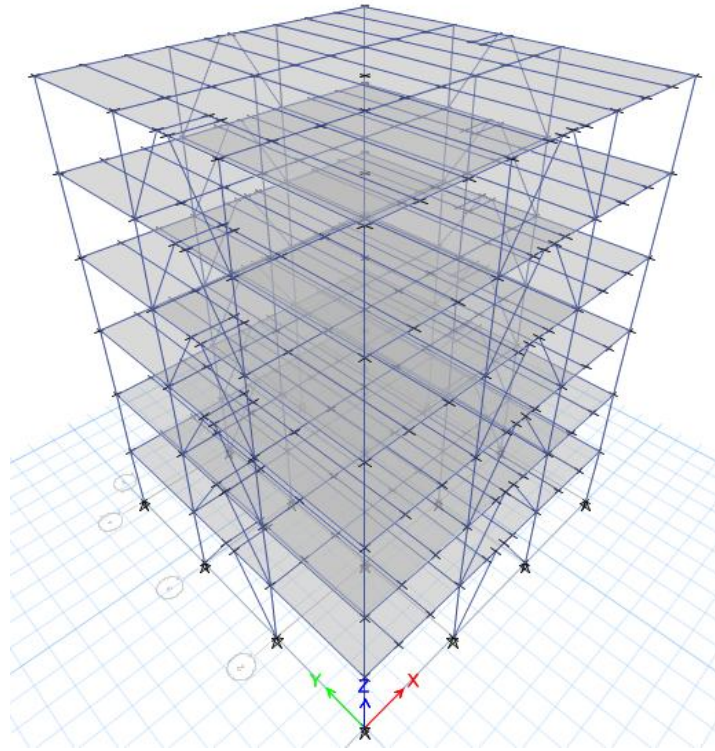
b. *Intermediate links*

$$1,6 \frac{Mp}{Vp} < e < 2,5 \frac{Mp}{Vp}$$

c. *Flexure (long) links*

$$e \geq 2,5 \frac{Mp}{Vp}$$

7. Analisis dinamik riwayat waktu dengan menggunakan 3 rekaman percepatan tanah dasar gempa
8. Peraturan-peraturan yang digunakan adalah:
 - a. Gioncu, Victor dan Federico M. Mozallani (2014), *Seismic Design of Steel Structures*
 - b. SNI 1726:2012. (2012). *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta, Indonesia
 - c. SNI 1727:2013. (2013). *Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta, Indonesia.
 - d. SNI 1729:2015. (2015). *Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta, Indonesia
 - e. SNI 7860:2015. (2015). *Ketentuan Seismik Untuk Struktur Baja Bangunan Gedung*
 - f. Peta Gempa Indonesia 2010



Gambar 1.2 Model 3D

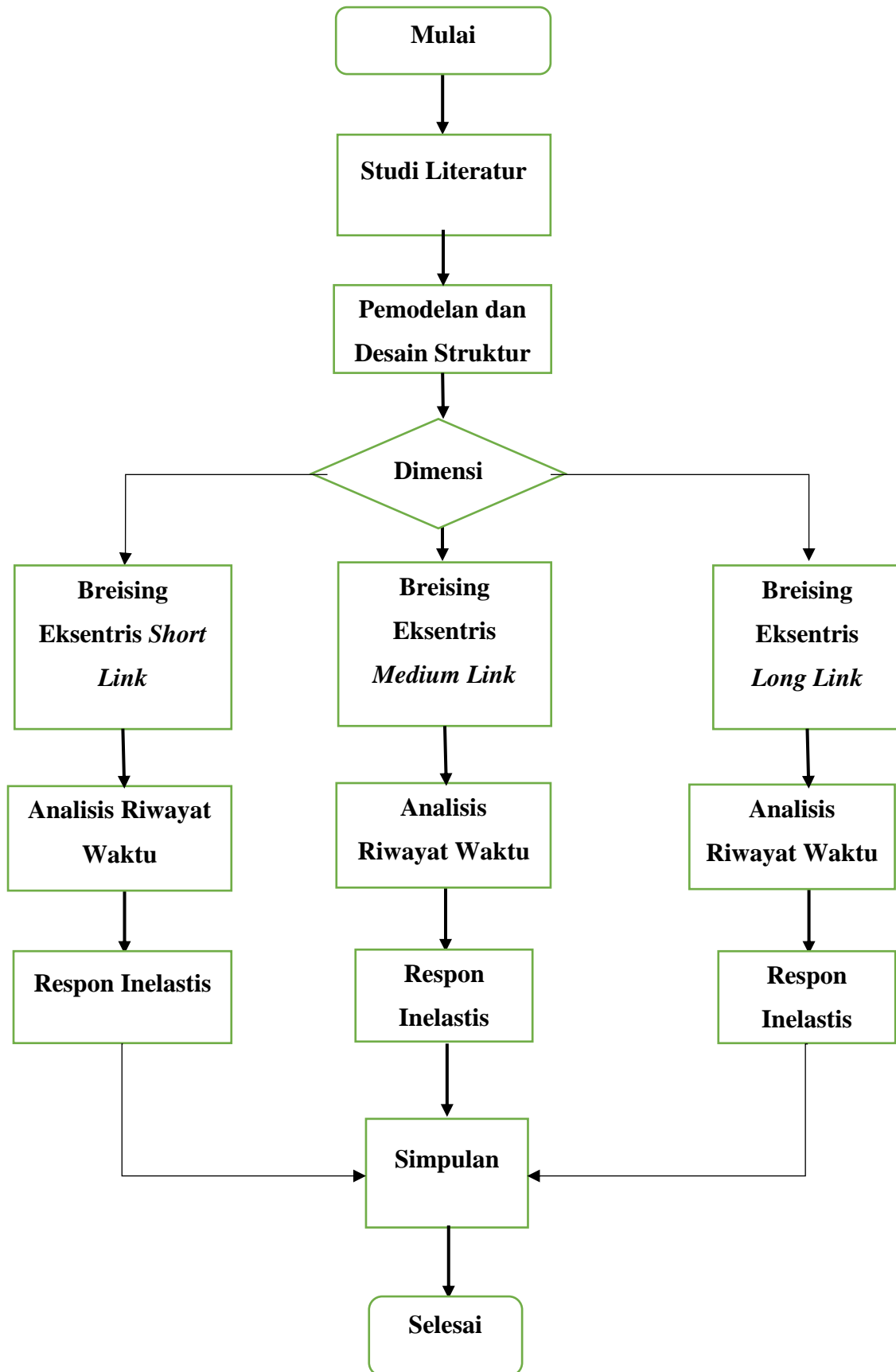
1.5 Metode Penulisan

1. Studi Pustaka

Dalam skripsi ini digunakan referensi berdasarkan buku-buku, skripsi, *paper*, dan peraturan-peraturan

2. Studi analisis

Bangunan didesain dengan bantuan program ETABS 16.2



Gambar 1.3 Diagram Alir Penelitian

1.6 Sistematika penulisan

Berikut ini adalah sistematika penulisan skripsi ini:

Bab 1 Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, inti permasalahan, tujuan penulisan, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan skripsi ini

Bab 2 Tinjauan Pustaka

Bab ini berisikan teori-teori yang akan digunakan sebagai acuan dalam proses desain dan analisis

Bab 3 Desain dan Pemodelan Bangunan

Bab ini berisi desain dan pemodelan struktur bangunan rangka baja dengan breising konvensional dan struktur bangunan rangka baja dengan breising tahan tekuk menggunakan program ETABS 16.2, serta pengecekan syarat struktur bangunan tahan gempa

Bab 4 Analisis dan Pembahasan

Pada bab ini akan ditinjau respon inelastic struktur dengan analisis dinamik riwayat waktu dengan bantuan perangkat lunak ETABS 16.2

Bab 5 Simpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan akhir dari skripsi ini dan saran-saran berdasarkan kesimpulan yang telah diperoleh