

SKRIPSI

**STUDI PANJANG *LINK* PADA BANGUNAN
STRUKTUR BAJA TERBREIS EKSENTRIS TIPE Y
DAN *INVERTED Y***



LAURENTIUS ANDHIKA

NPM: 2016410089

PEMBIMBING :

Dr. Johannes Adhijoso Tjondro

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)

BANDUNG

DESEMBER 2019

SKRIPSI

**STUDI PANJANG *LINK* PADA BANGUNAN STRUKTUR
BAJA TERBREIS EKSENTRIS TIPE Y
DAN *INVERTED Y***



**LAURENTIUS ANDHIKA
NPM: 2016410089**

BANDUNG, DESEMBER 2019

PEMBIMBING:

Dr. Johannes Adhijoso Tjondro

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
DESEMBER 2019**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama lengkap : Laurentius Andhika

NPM : 2016410089

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: **Studi Panjang Link pada Bangunan Struktur Baja Terbreis Eksentris Tipe Y dan Inverted Y** adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika di kemudian hari terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 18 Desember 2019



Laurentius Andhika

2016410089

STUDI PANJANG *LINK* PADA BANGUNAN STRUKTUR BAJA TERBREIS EKSENTRIS TIPE Y DAN *INVERTED Y*

**Laurentius Andhika
NPM : 2016410089**

Pembimbing : Dr. Johannes Adhijoso Tjondro

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
NOVEMBER 2019**

ABSTRAK

Keaktifan gempa bumi di Indonesia sangat tinggi sehingga diperlukan bangunan yang mempunyai respons struktur yang baik dan tahan terhadap beban lateral akibat gempa. Breising adalah komponen struktur yang efektif memberikan kekakuan dan kekuatan untuk menahan beban lateral gempa. Breising eksentris mulai digunakan karena memiliki daktilitas seperti sistem rangka penahan momen khusus. Pada penelitian ini, dilakukan studi pengaruh perbedaan panjang *link* pada struktur baja terbreis eksentris tipe Y dan *inverted Y* pada perilaku struktur. Variasi eksentrisitas yang digunakan adalah *short link*, *medium link*, dan *long link*. Analisis riwayat waktu dilakukan dengan menggunakan percepatan tanah dasar gempa El Centro 1940 N-S, Denpasar 1979, dan Flores 1992. Respons struktur yang ditinjau adalah peralihan maksimum, simpangan antar lantai, sendi plastis, faktor pembesaran defleksi (C_d), faktor kuat lebih (Ω_0), dan tingkat kinerja struktur. Peralihan terbesar didapatkan pada eksentrisitas *long link* untuk kedua tipe breising. Simpangan antar lantai memenuhi syarat izin kecuali untuk eksentrisitas *long link* pada breising tipe *inverted Y*. Faktor kuat lebih (Ω_0) yang didapatkan untuk Model 1 sampai dengan 6 masing-masing adalah 4,25; 4,38; 4,88; 4,58; 4,53; dan 5,32. Faktor kuat lebih yang didapatkan melebihi nilai yang ditentukan pada SNI 1726:2012 yaitu 3. Faktor pembesaran defleksi (C_d) yang didapatkan oleh Model 1 sampai dengan 6 masing-masing adalah 5,575; 5,375; 6,404; 6,451; 5,559; dan 5,880 dibandingkan dengan ketentuan yang ada pada SNI 1726:2012 yaitu 5,5. Tingkat kinerja struktur yang didapatkan adalah *Life Safety* (LS)

Kata kunci: breising eksentris, *short link*, *medium link*, *long link*, tipe Y, *inverted Y*, analisis riwayat waktu.

**STUDY OF LINK LENGTH IN STEEL STRUCTURE
BUILDINGS WITH ECCENTRIC BRACING TYPE Y AND
INVERTED Y**

Laurentius Andhika

NPM : 2016410089

Advisor : Dr. Johannes Adhijoso Tjondro

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING**

(Accredited by SK-BAN PT Number: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)

BANDUNG

NOVEMBER 2019

ABSTRACT

The activity of earthquakes in Indonesia is very high therefore buildings are needed to have a good responses and can resist lateral loads due to earthquakes. Bracing is an effective structural component that provides rigidity and strength to resist lateral load due to earthquake. Eccentric bracing started to be used because it has ductility such as special moment frame. Therefore, in this research will study about the effect of link length in braced steel structure buildings with eccentric bracing type Y and inverted Y. The eccentricity variation that used in this research are short link, medium link, and long link. Inelastic response was carried out by time history analysis using 3 different records of earthquake ground acceleration which are El Centro 1940, Denpasar 1979, Flores 1992. Structural response observed are maximum displacement, story drift, plastic hinge, deflection amplification factor, overstrength factor, and performance level. Maximum displacement is achieved in long link type of eccentricity for both of bracing type. The story drift under the requirement of the codes, except for the long link variation of eccentricity on inverted Y bracing type. Overstrength factors that obtain from time history analysis for model 1 to 6 respectively are 4,25; 4,38; 4,88; 4,58; 4,53; dan 5,32. The results are exceeded the value in the code, which is 3. The results for deflection amplification factors from time history analysis for model 1 to 6 respectively are 5,575; 5,375; 6,404; 6,451; 5,559; dan 5,880 compared to code's value of 5,5. Structure performance level for all models are Life Safety.

Key words: eccentrically braced frame, short link, medium link, long link, type Y, inverted Y, time history analysis.

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat, dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Studi Panjang Link pada Bangunan Struktur Baja Terbreis Eksentris Tipe Y dan Inverted Y*. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik untuk menyelesaikan studi tingkat sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Penyusunan laporan ini tidak lepas dari hambatan dan rintangan. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang memberikan bantuan mulai dari doa, bimbingan, serta dukungan moral dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Hairuddin Halim, Susana Liminda, dan Glenda Audina selaku keluarga penulis yang senantiasa memberikan dukungan berupa doa, semangat, dan dukungan moral;
2. Bapak Dr. Johannes Adhijoso Tjondro selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing dan memberikan ilmu untuk membantu penulis menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik;
3. Bapak Altho Sagara, S.T.,M.T., Wisena Perceka, PhD, Liyanto Eddy, PhD, dan Ibu Buen Sian, Ir., M.T yang telah memberikan banyak masukan dan saran yang membantu penulisan skripsi ini.
4. Seluruh dosen dan staf pengajar KBI Struktur Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberi saran dan kritik yang membangun untuk membuat skripsi ini menjadi lebih baik.
5. Dosen-dosen program studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan ilmu pengetahuan untuk penulis selama masa kuliah;
6. Staf dan karyawan Fakultas Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan yang telah membantu penulis selama proses perkuliahan berlangsung;

7. Teman-teman seperjuangan skripsi yaitu Glennardi, Iola, Phine, Gabel, Rendy, Cynthia, dan Wilson untuk kebersamaan selama penulisan skripsi;
8. Teman-teman karib dari *Civil Event Organizer* yaitu Benhardi, Kennardy, Hafiz, Jonathan, Kenneth, Theo, Ryan untuk dukungan dan hiburan yang telah diberikan untuk penulis selama menyusun skripsi;

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, penulis membutuhkan kritik dan saran agar penulis dapat menjadi lebih baik untuk di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat tidak hanya bagi penulis tetapi juga bagi mahasiswa lainnya terutama di bidang Teknik Sipil.

Bandung, 18 Desember 2019

Penulis,



Laurentius Andhika

2016410089

DAFTAR ISI

BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang.....	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-3
1.3 Tujuan Penulisan	1-4
1.4 Pembatasan Masalah	1-4
1.5 Metode Penelitian.....	1-7
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-9
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	2-2
2.1.4 Respons Spektrum	2-3
2.1.5 Kategori Desain Seismik	2-6
2.1.6 Sistem Struktur Penahan Beban Gempa	2-7
2.1.7 Kombinasi Pembebanan	2-8
2.1.8 Redudansi	2-10
2.1.9 Kondisi Diafragma Kaku	2-12
2.1.10 Berat Seismik Efektif.....	2-13
2.1.11 Gaya Lateral Ekuivalen	2-13
2.1.12 Analisis Spektrum Respons Ragam.....	2-15
2.1.13 Skala Gaya	2-16
2.1.14 Batas Simpangan antar Lantai	2-16
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	2-19
2.3 SNI 1729 : 2015 Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural..	2-19
2.3.1 Dasar Desain	2-19
2.3.2 Persyaratan Stabilitas Umum.....	2-21

2.3.3 Persyaratan Analisis Umum	2-21
2.4 SNI 7860 : 2015 Ketentuan Seismik untuk Struktur Baja Bangunan Gedung	2-22
2.4.1 Persyaratan Komponen Struktur	2-22
2.4.2 Breising Stabilitas Balok	2-24
2.4.3 Rangka Terbreis Eksentris	2-25
2.5 Breising Eksentris.....	2-27
2.6 Respons Inelastis Struktur	2-29
2.7 Analisis Riwayat Waktu	2-30
2.8 Tingkat Kinerja Struktur.....	2-30
2.8.1 Fully Operational (FO)	2-31
2.8.2 Immediately Occupancy (IO)	2-31
2.8.3 Life Safety (LS)	2-31
2.8.4 Collapse Prevention (CP)	2-31
2.9 Redaman Rayleigh.....	2-32
2.10 Penentuan Daktilitas Struktur dan Koefisien Modifikasi Respons (R) ..	2-33
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.....	3-3
3.2.1 Beban Sendiri Struktur	3-3
3.2.2 Beban Mati Tambahan.....	3-3
3.2.3 Beban Hidup	3-3
3.2.4 Beban Gempa.....	3-4
3.2.5 Kombinasi Pembebanan	3-4
3.3 Dimensi Elemen Struktur	3-5
3.3.1 Profil Kolom	3-5
3.3.2 Profil Balok.....	3-5
3.3.3 Profil Balok Anak	3-6
3.3.4 Profil Breising.....	3-6
3.4 Respons Spektrum Hasil Dari Analisis Modal.....	3-6

3.4.2 Pengecekan Simpangan Antar Lantai	3-15
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	4-1
4.1 Analisis Riwayat Waktu	4-1
4.2 Respon Inelastis Struktur.....	4-6
4.2.1 Peralihan Maksimum Tiap Lantai.....	4-7
4.2.2 Simpangan Antar Lantai	4-20
4.2.3 Sendi Plastis.....	4-26
4.2.4 Gaya Geser Dasar dan Faktor Kuat Lebih.....	4-46
4.2.5 Faktor Pembesaran Defleksi	4-49
4.2.6 Tingkat Kinerja Struktur.....	4-52
4.2.7 Koefisien Modifikasi Respons.....	4-62
4.2.8 Kurva Histerisis	4-65
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	5-1
5.1 Kesimpulan.....	5-1
5.2 Saran.....	5-2
DAFTAR PUSTAKA	xxv

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	: Luas pada profil I
B	: Lebar web profil I
C	: Redaman
C_d	: Koefisien amplifikasi defleksi
CP	: <i>Collapse Prevention</i>
C_s	: Koefisien respons seismik
C_t	: Parameter untuk periode fundamental pendekatan
C_u	: Koefisien untuk batas atas periode yang dihitung
d	: Tinggi profil I
DL	: Beban mati
D_e	: Panjang diafragma
d_{stud}	: Diameter stud
e	: Panjang Eksentrisitas
E	: Beban gempa
E	: Modulus Elastisitas
E_h	: Pengaruh beban gempa horizontal
E_v	: Pengaruh beban gempa vertikal
E_x	: Beban gempa arah x
E_y	: Beban gempa arah y
F_a	: Koefisien situs untuk periode 0.2 detik
F_c	: Mutu beton
FO	: <i>Fully Operational</i>
F_u	: Tegangan putus minimum
F_v	: Koefisien situs untuk periode 1 detik
F_y	: Tegangan leleh minimum
g	: Gravitational acceleration
I_e	: Faktor keutamaan gempa
IO	: <i>Immediate Occupancy</i>
K	: Kekakuan struktur pada suatu tingkat
H	: Tinggi pada profil I

h_n	: Tinggi struktur
h_r	: Tebal <i>deck</i>
h_s	: Tinggi stud pada <i>deck</i>
h_{sx}	: Tinggi tingkat di bawah tingkat x
L	: Beban hidup
LL	: <i>Long Link</i>
Lb	: Jarak maksimum antar pengaku lateral
LS	: <i>Life Safety</i>
M	: Massa
ML	: <i>Medium Link</i>
M_p	: Momen plastis
M_r	: Kekuatan lentur
Q_e	: Pengaruh gaya gempa horizontal dari V atau F_p
P	: Gaya aksial
R	: Koefisien modifikasi respons
R_a	: Kekuatan perlu menggunakan kombinasi beban DKI
R_n	: Kekuatan nominal
R_u	: Kekuatan perlu menggunakan kombinasi beban DFBK
R_y	: Rasio dari tegangan leleh ekspektasi terhadap tegangan leleh minimum yang disyaratkan
r_x	: Radius girasi penampang terhadap sumbu x
r_y	: Radius girasi penampang terhadap sumbu y
RZ	: Rotasi arah sumbu z
S	: Lebar diafragma
S_a	: Spektrum respons percepatan desain
SIDL	: Beban mati tambahan
SL	: <i>Short Link</i>
S_{M1}	: Parameter spektral respons percepatan pada periode 0.2 detik
S_{MS}	: Parameter spektral respons percepatan pada periode 1 detik
S_1	: Parameter percepatan gempa pada periode 1 detik
S_{D1}	: Parameter percepatan spektral desain untuk periode 1 detik
S_{DS}	: Parameter percepatan spektral desain untuk periode 0.2 detik

s_r	: Jarak antar rusuk pada deck
S_S	: Parameter percepatan gempa pada periode 0.2 detik
T	: Periode fundamental struktur
T_a	: Periode fundamental pendekatan
t_c	: Tebal slab pada deck
t_f	: Lebar flens profil I
t_w	: Lebar web profil I
UX	: Translasi pada arah sumbu x
UY	: Translasi pada arah sumbu y
V	: Gaya dasar seismik
V_p	: Gaya geser plastis
V_s	: Gaya lateral statik
W	: Berat seismik efektif
w_{rb}	: Tebal rusuk bawah pada <i>deck</i>
w_{rt}	: Tebal rusuk atas pada <i>deck</i>
x	: Parameter untuk periode fundamental pendekatan
$\ddot{x}(t)$: Percepatan Struktur pada waktu t
$\dot{x}(t)$: Kecepatan Struktur pada waktu t
$x(t)$: Peralihan Struktur pada waktu t
$\ddot{x}_g(t)$: Percepatan Tanah pada waktu t
Z	: Modulus penampang plastis
ρ	: Faktor redudansi
Ω_0	: Faktor kuat lebih
Δ	: Simpangan antar lantai desain
Δ_a	: Simpangan izin antar lantai
ϕ	: Faktor ketahanan
ϕR_n	: Kekuatan desain
Ω	: Faktor keamanan
R_n / Ω	: Kekuatan izin
α	: Konstanta skalar yang proporsional terhadap massa
β	: Konstanta skalar yang proporsional terhadap kekakuan
ξ	: Rasio redaman

ω : Frekuensi alami
 γ : Berat jenis

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Sistem Rangka Breising Konsentris	1-2
Gambar 1.2 Sistem Rangka Breising Eksentris	1-2
Gambar 1.3 Sistem Rangka <i>Buckling Restrained Braced</i>	1-3
Gambar 1.4 Struktur Denah Bangunan	1-4
Gambar 1.5 Pemodelan 3D Gedung dengan Breising Eksentris Tipe <i>Inverted Y</i>	1-5
Gambar 1.6 Pemodelan 3D Gedung dengan Breising Eksentris Tipe Y	1-6
Gambar 1.7 Diagram Alir Studi Rasio Panjang <i>Link</i> Terhadap Tinggi Bangunan Struktur Baja Terbreis Eksentris Tipe Y dan <i>Inverted Y</i>	1-8
Gambar 2.1 Spektrum Respons Desain.....	2-6
Gambar 2.2 Diafragma Fleksibel	2-12
Gambar 2.3 Penentuan Simpangan antar Lantai	2-17
Gambar 2.4 Jenis-Jenis Breising Eksentris	2-27
Gambar 2.5 Contoh Model Redaman Rayleigh	2-33
Gambar 3.1 Spektrum Respons.....	3-4
Gambar 3.2 Peralihan Lantai Maksimum Arah X Model Short Link Tipe <i>Inverted Y</i>	3-8
Gambar 3.3 Peralihan Lantai Maksimum Arah Y Model Short Link Tipe <i>Inverted Y</i>	3-8
Gambar 3.4 Peralihan Lantai Maksimum Arah X Model Medium Link Tipe <i>Inverted Y</i>	3-9
Gambar 3.5 Peralihan Lantai Maksimum Arah Y Model Medium Link Tipe <i>Inverted Y</i>	3-9
Gambar 3.6 Peralihan Lantai Maksimum Arah X Model Long Link Tipe <i>Inverted Y</i>	3-10
Gambar 3.7 Peralihan Lantai Maksimum Arah Y Model Long Link Tipe <i>Inverted Y</i>	3-10
Gambar 3.8 Peralihan Lantai Maksimum Arah X Model Short Link Tipe Y	3-12
Gambar 3.9 Peralihan Lantai Maksimum Arah Y Model Short Link Tipe Y	3-12

Gambar 3.10 Peralihan Lantai Maksimum Arah X Model Medium Link Tipe Y...	3-13
Gambar 3.11 Peralihan Lantai Maksimum Arah Y Model Medium Link Tipe Y...	3-13
Gambar 3.12 Peralihan Lantai Maksimum Arah X Model Long Link Tipe Y ..	3-14
Gambar 3.13 Peralihan Lantai Maksimum Arah Y Model Long Link Tipe Y ..	3-14
Gambar 3.14 Grafik Simpangan antar Lantai <i>Short Link</i> Arah X (Tipe <i>Inverted Y</i>)	3-16
Gambar 3.15 Grafik Simpangan antar Lantai <i>Short Link</i> Arah Y (Tipe <i>Inverted Y</i>)	3-16
Gambar 3.16 Grafik Simpangan antar Lantai <i>Medium Link</i> Arah X (Tipe <i>Inverted Y</i>)	3-17
Gambar 3.17 Grafik Simpangan antar Lantai <i>Medium Link</i> Arah Y (Tipe <i>Inverted Y</i>)	3-17
Gambar 3.18 Grafik Simpangan antar Lantai <i>Long Link</i> Arah X (Tipe <i>Inverted Y</i>)	3-18
Gambar 3.19 Grafik Simpangan antar Lantai <i>Long Link</i> Arah Y (Tipe <i>Inverted Y</i>)	3-18
Gambar 3.20 Grafik Simpangan antar Lantai <i>Short Link</i> Arah X (Tipe Y).....	3-20
Gambar 3.21 Grafik Simpangan antar Lantai <i>Short Link</i> Arah Y (Tipe Y).....	3-20
Gambar 3.22 Grafik Simpangan antar Lantai <i>Medium Link</i> Arah X (Tipe Y) ..	3-21
Gambar 3.23 Grafik Simpangan antar Lantai <i>Medium Link</i> Arah Y (Tipe Y) ..	3-21
Gambar 3.24 Grafik Simpangan antar Lantai <i>Long Link</i> Arah X (Tipe Y)	3-22
Gambar 3.25 Grafik Simpangan antar Lantai <i>Long Link</i> Arah Y (Tipe Y)	3-22
Gambar 4.1 Lokasi Sendi Plastis pada Struktur dengan Breising Eksentris Tipe <i>Inverted Y (Short Link)</i>	4-2
Gambar 4.2 Lokasi Sendi Plastis pada Struktur dengan Breising Eksentris Tipe <i>Inverted Y (Medium Link)</i>	4-3
Gambar 4.3 Lokasi Sendi Plastis pada Struktur dengan Breising Eksentris Tipe <i>Inverted Y (Long Link)</i>	4-3
Gambar 4.4 Lokasi Sendi Plastis pada Struktur dengan Breising Eksentris Tipe Y <i>(Short Link)</i>	4-4

Gambar 4.5 Lokasi Sendi Plastis pada Struktur dengan Breising Eksentris Tipe Y (<i>Medium Link</i>).....	4-4
Gambar 4.6 Lokasi Sendi Plastis pada Struktur dengan Breising Eksentris Tipe Y (<i>Long Link</i>).....	4-5
Gambar 4.7 Rekaman Gempa El Centro.....	4-6
Gambar 4.8 Rekaman Gempa Denpasar	4-6
Gambar 4.9 Rekaman Gempa Flores	4-6
Gambar 4.10 Grafik Peralihan Maksimum Model 1 Arah X.....	4-7
Gambar 4.11 Grafik Peralihan Maksimum Model 1 Arah Y.....	4-8
Gambar 4.12 Grafik Peralihan Maksimum Model 2 Arah X.....	4-9
Gambar 4.13 Grafik Peralihan Maksimum Model 2 Arah Y.....	4-9
Gambar 4.14 Grafik Peralihan Maksimum Model 3 Arah X.....	4-10
Gambar 4.15 Grafik Peralihan Maksimum Model 3 Arah Y.....	4-11
Gambar 4.16 Grafik Peralihan Maksimum Model 4 Arah X.....	4-12
Gambar 4.17 Grafik Peralihan Maksimum Model 4 Arah Y.....	4-12
Gambar 4.18 Grafik Peralihan Maksimum Model 5 Arah X.....	4-13
Gambar 4.19 Grafik Peralihan Maksimum Model 5 Arah Y.....	4-14
Gambar 4.20 Grafik Peralihan Maksimum Model 6 Arah X.....	4-15
Gambar 4.21 Grafik Peralihan Maksimum Model 6 Arah Y.....	4-15
Gambar 4.22 Grafik Peralihan Maksimum Gabungan Model akibat Gempa El Centro Arah X.....	4-16
Gambar 4.23 Grafik Peralihan Maksimum Gabungan Model akibat Gempa El Centro Arah Y	4-17
Gambar 4.24 Grafik Peralihan Maksimum Gabungan Model akibat Gempa Denpasar Arah X.....	4-17
Gambar 4.25 Grafik Peralihan Maksimum Gabungan Model akibat Gempa Denpasar Arah Y	4-18
Gambar 4.26 Grafik Peralihan Maksimum Gabungan Model akibat Gempa Flores Arah X.....	4-18
Gambar 4.27 Grafik Peralihan Maksimum Gabungan Model akibat Gempa Flores Arah Y	4-19
Gambar 4.28 Grafik Simpangan antar Lantai Model 1	4-21

Gambar 4.29 Grafik Simpangan antar Lantai Model 2.....	4-22
Gambar 4.30 Grafik Simpangan antar Lantai Model 3.....	4-23
Gambar 4.31 Grafik Simpangan antar Lantai Model 4.....	4-24
Gambar 4.32 Grafik Simpangan antar Lantai Model 5.....	4-25
Gambar 4.33 Grafik Simpangan antar Lantai Model 6.....	4-26
Gambar 4.34 Lokasi Sendi Plastis pada Model 1 akibat Gempa El Centro arah X pada detik ke 2 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi 1 dan 4.....	4-27
Gambar 4.35 Lokasi Sendi Plastis pada Model 1 akibat Gempa El Centro arah Y pada detik ke 2,6 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi A dan D.....	4-27
Gambar 4.36 Lokasi Sendi Plastis pada Model 1 akibat Gempa Denpasar arah X pada detik ke 3,2 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi 1 dan 4.....	4-28
Gambar 4.37 Lokasi Sendi Plastis pada Model 1 akibat Gempa Denpasar arah Y pada detik ke 4 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi A dan D.....	4-28
Gambar 4.38 Lokasi Sendi Plastis pada Model 1 akibat Gempa Flores arah X pada detik ke 13 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi 1 dan 4	4-29
Gambar 4.39 Lokasi Sendi Plastis pada Model 1 akibat Gempa Flores arah Y pada detik ke 21,1 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi A dan D.....	4-29
Gambar 4.40 Lokasi Sendi Plastis pada Model 2 akibat Gempa El Centro arah X pada detik ke 2,4 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi 1 dan 4.....	4-30
Gambar 4.41 Lokasi Sendi Plastis pada Model 2 akibat Gempa El Centro arah Y pada detik ke 2 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi A dan D.....	4-30
Gambar 4.42 Lokasi Sendi Plastis pada Model 2 akibat Gempa Denpasar arah X pada detik ke 4,4 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi 1 dan 4.....	4-31

Gambar 4.43 Lokasi Sendi Plastis pada Model 2 akibat Gempa Denpasar arah Y pada detik ke 2,4 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi A dan D	4-31
Gambar 4.44 Lokasi Sendi Plastis pada Model 2 akibat Gempa Flores arah X pada detik ke 18,3 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi 1 dan 4.....	4-32
Gambar 4.45 Lokasi Sendi Plastis pada Model 2 akibat Gempa Flores arah Y pada detik ke 17,1 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi A dan D	4-32
Gambar 4.46 Lokasi Sendi Plastis pada Model 3 akibat Gempa El Centro arah X pada detik ke 2,5 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi 1 dan 4.....	4-33
Gambar 4.47 Lokasi Sendi Plastis pada Model 3 akibat Gempa El Centro arah Y pada detik ke 2 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi A dan D	4-33
Gambar 4.48 Lokasi Sendi Plastis pada Model 3 akibat Gempa Denpasar arah X pada detik ke 4 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi 1 dan 4.....	4-34
Gambar 4.49 Lokasi Sendi Plastis pada Model 3 akibat Gempa Denpasar arah Y pada detik ke 3,6 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi A dan D	4-34
Gambar 4.50 Lokasi Sendi Plastis pada Model 3 akibat Gempa Flores arah X pada detik ke 21,3 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi 1 dan 4.....	4-35
Gambar 4.51 Lokasi Sendi Plastis pada Model 3 akibat Gempa Flores arah Y pada detik ke 21,3(Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi A dan D.....	4-35
Gambar 4.52 Lokasi Sendi Plastis pada Model 4 akibat Gempa El Centro arah X pada detik ke 2 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi 1 dan 4.....	4-36

Gambar 4.53 Lokasi Sendi Plastis pada Model 4 akibat Gempa El Centro arah Y pada detik ke 2,7 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi A dan D	4-36
Gambar 4.54 Lokasi Sendi Plastis pada Model 4 akibat Gempa Denpasar arah X pada detik ke 3 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi 1 dan 4	4-37
Gambar 4.55 Lokasi Sendi Plastis pada Model 4 akibat Gempa Denpasar arah Y pada detik ke 4,3 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi A dan D	4-37
Gambar 4.56 Lokasi Sendi Plastis pada Model 4 akibat Gempa Flores arah X pada detik ke 8,2 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi 1 dan 4.....	4-38
Gambar 4.57 Lokasi Sendi Plastis pada Model 4 akibat Gempa Flores arah Y pada detik ke 21,1 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi A dan D	4-38
Gambar 4.58 Lokasi Sendi Plastis pada Model 5 akibat Gempa El Centro arah X pada detik ke 2,4 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi 1 dan 4	4-39
Gambar 4.59 Lokasi Sendi Plastis pada Model 5 akibat Gempa El Centro arah Y pada detik ke 2 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi A dan D	4-39
Gambar 4.60 Lokasi Sendi Plastis pada Model 5 akibat Gempa Denpasar arah X pada detik ke 4 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi 1 dan 4	4-40
Gambar 4.61 Lokasi Sendi Plastis pada Model 5 akibat Gempa Denpasar arah Y pada detik ke 2,4 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi A dan D	4-40
Gambar 4.62 Lokasi Sendi Plastis pada Model 5 akibat Gempa Flores arah X pada detik ke 17,9 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi 1 dan 4.....	4-41

Gambar 4.63 Lokasi Sendi Plastis pada Model 5 akibat Gempa Flores arah Y pada detik ke 16,1 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi A dan D	4-41
Gambar 4.64 Lokasi Sendi Plastis pada Model 6 akibat Gempa El Centro arah X pada detik ke 2,4 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi 1 dan 4	4-42
Gambar 4.65 Lokasi Sendi Plastis pada Model 6 akibat Gempa El Centro arah Y pada detik ke 2 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi A dan D	4-42
Gambar 4.66 Lokasi Sendi Plastis pada Model 6 akibat Gempa Denpasar arah X pada detik ke 4 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi 1 dan 4	4-43
Gambar 4.67 Lokasi Sendi Plastis pada Model 6 akibat Gempa Denpasar arah Y pada detik ke 2,4 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi A dan D	4-43
Gambar 4.68 Lokasi Sendi Plastis pada Model 6 akibat Gempa Flores arah X pada detik ke 17,9 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi 1 dan 4	4-44
Gambar 4.69 Lokasi Sendi Plastis pada Model 6 akibat Gempa Flores arah Y pada detik ke 17,1 (Awal Terjadinya Sendi Plastis) dan Akhir Elevasi A dan D	4-44
Gambar 4.70 <i>D/C ratio</i> Model 1 akibat Gempa El Centro (IO & IO)	4-52
Gambar 4.71 <i>D/C ratio</i> Model 1 akibat Gempa Denpasar (LS & IO)	4-53
Gambar 4.72 <i>D/C ratio</i> Model 1 akibat Gempa Flores (LS & IO)	4-53
Gambar 4.73 <i>D/C ratio</i> Model 2 akibat Gempa El Centro (LS & LS)	4-54
Gambar 4.74 <i>D/C ratio</i> Model 2 akibat Gempa Denpasar (LS & LS)	4-54
Gambar 4.75 <i>D/C ratio</i> Model 2 akibat Gempa Flores (LS & LS)	4-55
Gambar 4.76 <i>D/C ratio</i> Model 3 akibat Gempa El Centro (LS & LS)	4-55
Gambar 4.77 <i>D/C ratio</i> Model 3 akibat Gempa Denpasar (LS & LS)	4-56
Gambar 4.78 <i>D/C ratio</i> Model 3 akibat Gempa Flores (LS & LS)	4-56
Gambar 4.79 <i>D/C ratio</i> Model 4 akibat Gempa El Centro (IO & IO)	4-57
Gambar 4.80 <i>D/C ratio</i> Model 4 akibat Gempa Denpasar (IO & IO)	4-57

Gambar 4.81 <i>D/C ratio</i> Model 4 akibat Gempa Flores (LS & IO)	4-58
Gambar 4.82 <i>D/C ratio</i> Model 5 akibat Gempa El Centro (LS & LS)	4-58
Gambar 4.83 <i>D/C ratio</i> Model 5 akibat Gempa Denpasar (LS & LS)	4-59
Gambar 4.84 <i>D/C ratio</i> Model 5 akibat Gempa Flores (LS & LS).....	4-59
Gambar 4.85 <i>D/C ratio</i> Model 6 akibat Gempa El Centro (LS & LS)	4-60
Gambar 4.86 <i>D/C ratio</i> Model 6 akibat Gempa Denpasar (LS & LS)	4-60
Gambar 4.87 <i>D/C ratio</i> Model 6 akibat Gempa Flores (LS & LS).....	4-61
Gambar 4.88 Kurva Histerisis pada Model <i>Short Link</i> Terhadap Geser.....	4-65
Gambar 4.89 Kurva Histerisis pada Model <i>Medium Link</i> Terhadap Momen	4-66
Gambar 4.90 Kurva Histerisis pada Model <i>Medium Link</i> Terhadap Geser	4-66
Gambar 4.91 Kurva Histerisis pada Model <i>Long Link</i> Terhadap Momen.....	4-67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa (Sumber : Tabel 1 SNI 1726:2012)	2-2
Tabel 2.2 Faktor Keutamaan Gempa, I_e	2-2
Tabel 2.3 Klasifikasi Situs	2-3
Tabel 2.4 Koefisien Situs F_a	2-4
Tabel 2.5 Koefisien Situs F_V	2-4
Tabel 2.6 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Perioda Pendek	2-6
Tabel 2.7 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Perioda 1 detik.....	2-7
Tabel 2.8 Faktor R , Ω_0 , dan C_d untuk sistem penahan gaya gempa.....	2-7
Tabel 2.9 Persyaratan untuk masing-masing Tingkat yang Menahan lebih dari 35 persen Gaya Geser Dasar	2-11
Tabel 2.10 Koefisien untuk batas atas pada perioda yang dihitung.....	2-13
Tabel 2.11 Nilai parameter perioda pendekatan C_t dan x	2-14
Tabel 2.12 Simpangan antar lantai izin, Δ_a	2-18
Tabel 2.13 Batasan Rasio Lebar-terhadap-tebal untuk Elemen Tekan	2-23
Tabel 3.1 Dimensi Kolom.....	3-5
Tabel 3.2 Dimensi Balok.....	3-5
Tabel 3.3 Dimensi Balok Anak.....	3-6
Tabel 3.4 Dimensi Breising.....	3-6
Tabel 3.5 Peralihan Lantai Maksimum Elastis Tipe <i>Inverted Y</i>	3-7
Tabel 3.6 Prediksi Peralihan Lantai Inelastis Tipe <i>Inverted Y</i>	3-7
Tabel 3.7 Peralihan Lantai Maksimum Elastis Tipe <i>Y</i>	3-11
Tabel 3.8 Prediksi Peralihan Lantai Inelastis Tipe <i>Y</i>	3-11
Tabel 3.9 Simpangan antar Lantai Elastis Breising Tipe <i>Inverted Y</i>	3-15
Tabel 3.10 Simpangan antar Lantai Prediksi Inelastis Breising Tipe <i>Inverted Y</i> ... 3-	15
Tabel 3.11 Simpangan antar Lantai Elastis Breising Tipe <i>Y</i>	3-19
Tabel 3.12 Simpangan antar Lantai Prediksi Inelastis Breising Tipe <i>Y</i>	3-19

Tabel 4.1 Jarak Relatif dan Tipe Kegagalan Sendi Plastis pada Setiap Elemen Struktur dengan Breising Tipe <i>Inverted Y</i>	4-1
Tabel 4.2 Jarak Relatif dan Tipe Kegagalan Sendi Plastis pada Setiap Elemen Struktur dengan Breising Tipe Y	4-2
Tabel 4.3 Peralihan Lantai Maksimum Model 1	4-7
Tabel 4.4 Peralihan Lantai Maksimum Model 2	4-8
Tabel 4.5 Peralihan Lantai Maksimum Model 3	4-10
Tabel 4.6 Peralihan Lantai Maksimum Model 4	4-11
Tabel 4.7 Peralihan Lantai Maksimum Model 5	4-13
Tabel 4.8 Peralihan Lantai Maksimum Model 6	4-14
Tabel 4.9 Simpangan antar Lantai Model 1	4-20
Tabel 4.10 Simpangan antar Lantai Model 2	4-21
Tabel 4.11 Simpangan antar Lantai Model 3	4-22
Tabel 4.12 Simpangan antar Lantai Model 4	4-23
Tabel 4.13 Simpangan antar Lantai Model 5	4-24
Tabel 4.14 Simpangan antar Lantai Model 6	4-25
Tabel 4.15 Detik saat Sendi Plastis Pertama Terjadi pada Model dengan Breising Eksentris Tipe <i>Inverted Y</i>	4-45
Tabel 4.16 Detik saat Sendi Plastis Pertama Terjadi pada Model dengan Breising Eksentris Tipe Y	4-45
Tabel 4.17 Gaya Geser Dasar dan Faktor Kuat Lebih pada Model 1	4-46
Tabel 4.18 Gaya Geser Dasar dan Faktor Kuat Lebih pada Model 2	4-47
Tabel 4.19 Gaya Geser Dasar dan Faktor Kuat Lebih pada Model 3	4-47
Tabel 4.20 Gaya Geser Dasar dan Faktor Kuat Lebih pada Model 4	4-47
Tabel 4.21 Gaya Geser Dasar dan Faktor Kuat Lebih pada Model 5	4-48
Tabel 4.22 Gaya Geser Dasar dan Faktor Kuat Lebih pada Model 6	4-48
Tabel 4.23 Faktor Pembesaran Defleksi pada Model 1	4-49
Tabel 4.24 Faktor Pembesaran Defleksi pada Model 2	4-49
Tabel 4.25 Faktor Pembesaran Defleksi pada Model 3	4-50
Tabel 4.26 Faktor Pembesaran Defleksi pada Model 4	4-50
Tabel 4.27 Faktor Pembesaran Defleksi pada Model 5	4-51
Tabel 4.28 Faktor Pembesaran Defleksi pada Model 6	4-51

Tabel 4.29 Tingkat Kinerja Struktur Model dengan Breising Eksentris Tipe <i>Inverted Y</i>	4-61
Tabel 4.30 Tingkat Kinerja Struktur Model dengan Breising Eksentris Tipe <i>Y</i>	4-62
Tabel 4.31 Nilai Koefisien Modifikasi Respons Model 1.....	4-63
Tabel 4.32 Nilai Koefisien Modifikasi Respons Model 2.....	4-63
Tabel 4.33 Nilai Koefisien Modifikasi Respons Model 3.....	4-63
Tabel 4.34 Nilai Koefisien Modifikasi Respons Model 4.....	4-64
Tabel 4.35 Nilai Koefisien Modifikasi Respons Model 5.....	4-64
Tabel 4.36 Nilai Koefisien Modifikasi Respons Model 6.....	4-64

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 PROFIL KOLOM, BALOK, DAN BREISING.....	L1-1
LAMPIRAN 2 PERHITUNGAN PANJANG EKSENTRISITAS BALOK <i>LINK</i>	L2-1
LAMPIRAN 3 PERHITUNGAN FAKTOR SKALA.....	L3-1
LAMPIRAN 4 PERHITUNGAN KOLOM, BALOK, DAN BREISINGL.....	L4-1
LAMPIRAN 5 PENGECEKAN KETIDAKBERATURAN HORIZONTAL DAN VERTIKAL.....	L5-1
LAMPIRAN 6 CEK PERATURAN 25% AKIBAT KOMBINASI SISTEM...	L6-1
LAMPIRAN 7 CEK <i>STRONG COLUMN WEAK BEAM</i> (SCWB).....	L7-1

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

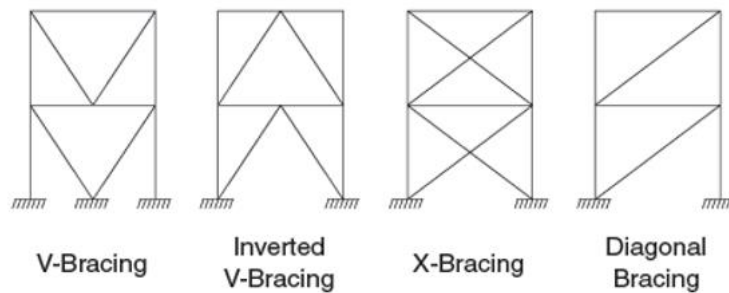
Keaktifan gempa bumi di Indonesia sangat tinggi karena berada pada pertemuan tiga lempeng tektonik, yaitu : Lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia, dan Lempeng Pasifik. Dalam setahun terakhir, telah terjadi banyak gempa yang dirasakan di Indonesia terutama gempa di Palu, Donggala pada bulan September tahun 2018 dengan Magnitudo 7,7 (BMKG, 2018). Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mencatat korban tewas akibat bencana gempa bumi dan tsunami di Palu, Donggala mencapai hingga 2.113 orang (Kompas, 2018). Maka dari itu, diperlukan solusi yang dapat meminimalisir dampak dari gempa tersebut. Salah satu caranya adalah merancang gedung dengan mempertimbangkan respons struktur sehingga gedung tahan terhadap beban lateral akibat gempa.

Jenis material yang biasanya digunakan dalam pembangunan adalah beton dan baja. Pada skripsi kali ini, akan dipilih konstruksi baja karena baja memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan beton. Struktur baja lebih mudah untuk dipasang, lebih cepat didalam pelaksanaan konstruksi , memiliki daktilitas yang tinggi, dan memiliki rasio yang kecil antara berat struktur dengan daya dukung terhadap beban yang dapat dipikul oleh struktur. Oleh karena itu, material baja sering digunakan dalam perencanaan struktur gedung tahan gempa.

Beberapa daerah di Indonesia memiliki potensi gempa yang besar dan memiliki bangunan yang bertingkat. Bangunan bertingkat harus didesain dengan baik karena tinggi bangunan berbanding lurus dengan beban yang diterima oleh bangunan. Semakin tinggi bangunan, maka akan semakin besar beban lateral yang akan diterima oleh bangunan. Beban lateral ini dapat menyebabkan penyimpangan lateral pada bangunan. Maka dari itu, bangunan tersebut harus dapat mendisipasi energi gempa dan memiliki daktilitas yang memadai untuk mencegah keruntuhan akibat beban. Pada kondisi ini, dibutuhkan struktur yang dapat menambah kekuatan

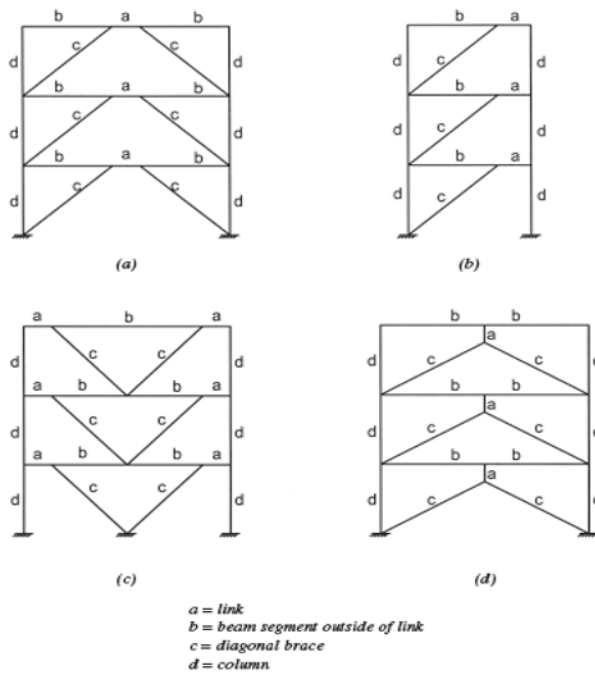
dan kekakuan struktur gedung untuk menahan beban gempa dengan arah horizontal yaitu breising, portal penahan momen, dan dinding geser.

Breising adalah komponen struktur atau sistem yang memberikan kekakuan dan kekuatan untuk membatasi pergerakan ke luar bidang gambar dari komponen struktur lainnya di titik breis (SNI 1729-2015). Terdapat tiga jenis breising yaitu *Concentrically Braced Frame (CBF)* (Gambar 1.1), *Eccentrically Braced Frame (EBF)* (Gambar 1.2), dan *Buckling Restrained Braced Frame (BRBF)* (Gambar 1.3).



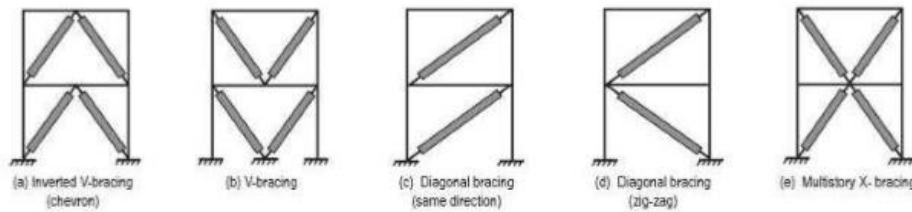
Gambar 1.1 Sistem Rangka Breising Konsentris

(Sumber: AISC 341-10, 2010)



Gambar 1.2 Sistem Rangka Breising Eksentris

(Sumber: AISC 341-10, 2010)



Gambar 1.3 Sistem Rangka *Buckling Restrained Braced*

(Sumber: NEHRP Seismic Design Technical Brief No. 11, 2015)

Setiap jenis breising memiliki karakteristik dan cara kerja masing-masing. CBF merupakan tipe breising yang menahan beban aksial sehingga memiliki kekakuan yang tinggi. Akan tetapi, sistem breising ini kurang daktail dibandingkan dengan tipe breising yang lainnya. Oleh karena itu, dapat digunakan EBF yang memiliki sistem dimana salah satu ujung breising tersambung dengan balok pada jarak tertentu dari hubungan balok-kolom atau balok-breising lainnya. Konsep yang digunakan dalam EBF adalah adanya elemen yang daktilitasnya tinggi, disebut “*link*”. Kegagalan yang dialami oleh *link* dapat berupa geser, lentur, atau keduanya. Oleh karena itu, sistem *Eccentrically Braced Frame* (EBF) dapat memenuhi tingkat daktilitas yang tinggi seperti *Moment Resisting Frame* (MRF) dan juga dapat memberikan tingkat kekakuan elastis yang tinggi seperti *Centrically Braced Frame* (CBF). Maka pada penulisan ini, akan dilakukan studi panjang *link* pada bangunan struktur baja terbreis eksentris tipe Y dan *inverted Y*.

1.2 Inti Permasalahan

Eccentrically Braced Frame (EBF) merupakan sistem rangka penahan momen dengan balok, kolom, dan breising yang dapat menahan beban lateral. EBF memiliki elemen berdaktilitas tinggi yang disebut *link*. *Link* merupakan elemen terlemah pada sistem rangka penahan momen sehingga akan mengalami leleh terlebih dahulu. *Link* dapat mengalami leleh geser, leleh lentur, ataupun keduanya. Jenis leleh yang dialami *link* bergantung pada besarnya eksentrisitas yang disebabkan oleh perbedaan panjang *link*. Maka dari itu, perlu dilakukan studi mengenai panjang *link* agar desain breising pada bangunan menjadi efisien.

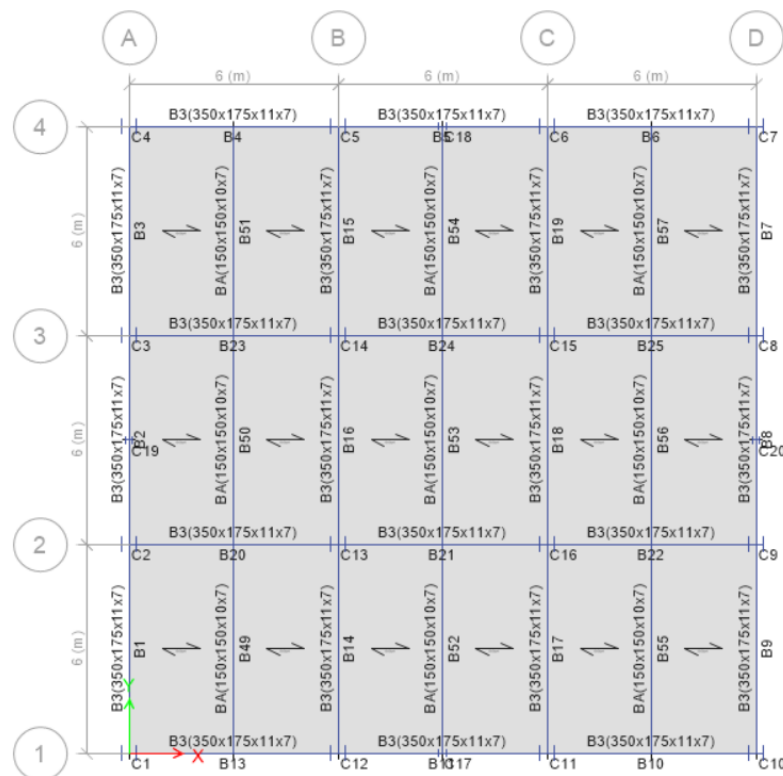
1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan skripsi ini adalah mengetahui perilaku struktur gedung baja terbreis eksentrik yang mengalami beban lateral akibat gempa serta pengaruh perbedaan panjang *link* pada struktur gedung baja.

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada skripsi ini adalah sebagai berikut :

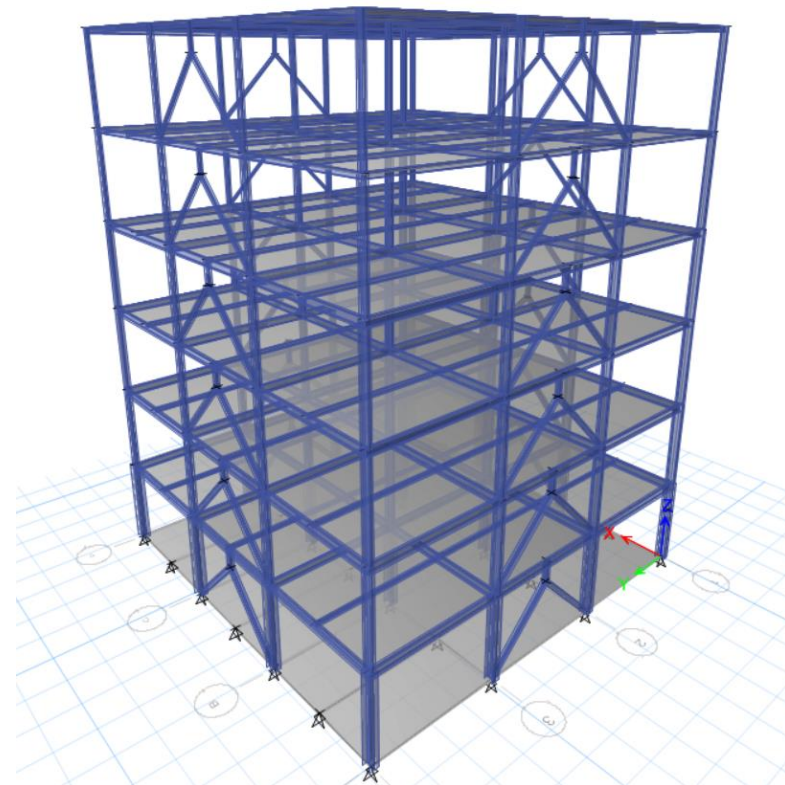
1. Pemodelan dan analisis menggunakan bantuan program ETABS 2016.
2. Pemodelan struktur gedung baja adalah 3 dimensi dengan jumlah 6 lantai, ketinggian antar lantai adalah 4 meter, gedung terdiri atas 3 bentang, dan jarak antar bentang adalah 6 meter;



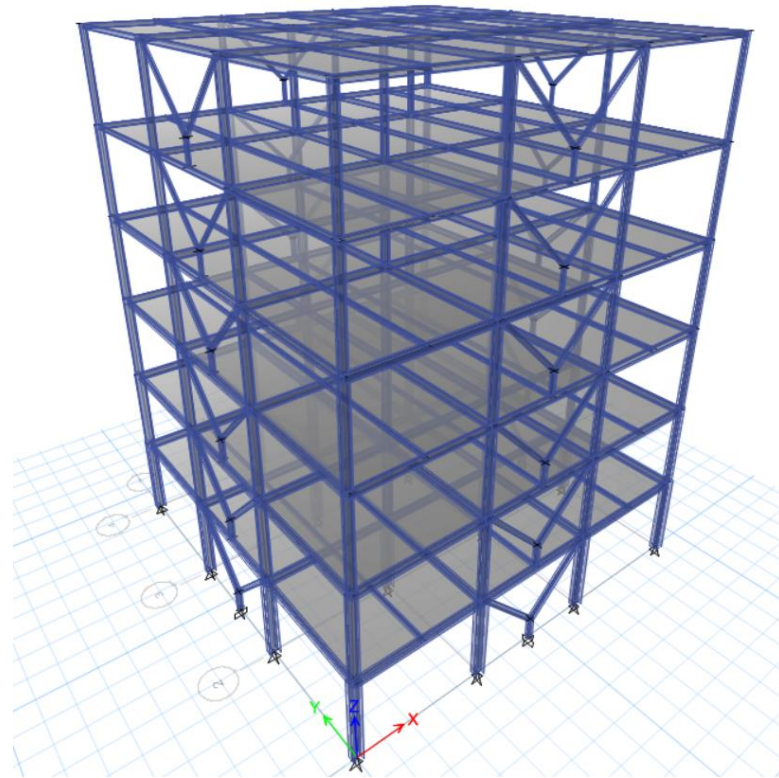
Gambar 1.4 Struktur Denah Bangunan

3. Fungsi bangunan adalah perkantoran.
4. Bangunan terletak di Kota Bandung dengan kelas situs tanah sedang (SD)

5. Menggunakan baja WF untuk kolom, balok, dan breising dengan mutu baja BJ-37 $f_y = 240$ MPa, $f_u = 370$ MPa.
6. Breising yang digunakan adalah Sistem Rangka Breising Eksentrik tipe Y dan *Inverted Y*.



Gambar 1.5 Pemodelan 3D Gedung dengan Breising Eksentris Tipe *Inverted- Y*



Gambar 1.6 Pemodelan 3D Gedung dengan Breising Eksentris Tipe Y

7. Dimensi breising memiliki tiga variasi eksentrisitas :

a. *Shear (short) links*

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

b. *Medium/ Intermediate links*

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

c. *Flexure (long) links*

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

8. Rekaman gempa yang digunakan dalam analisis dinamik riwayat waktu adalah :

- a. Gempa El-Centro N-S tahun 1940;
- b. Gempa Denpasar B-T tahun 1979; dan
- c. Gempa Flores tahun 1992.

9. Peraturan-peraturan yang digunakan adalah:
 - a. SNI 1726:2012. (2012). *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta, Indonesia .
 - b. SNI 1727:2013. (2013). *Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta, Indonesia.
 - c. SNI 1729:2015. (2015). *Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta, Indonesia .
 - d. SNI 7860:2015. (2015). *Ketentuan Seismik Untuk Struktur Baja Bangunan Gedung* .Badan Standardisasi Nasional, Jakarta, Indonesia .
 - e. Peta Gempa Indonesia 2017.

1.5 Metode Penelitian

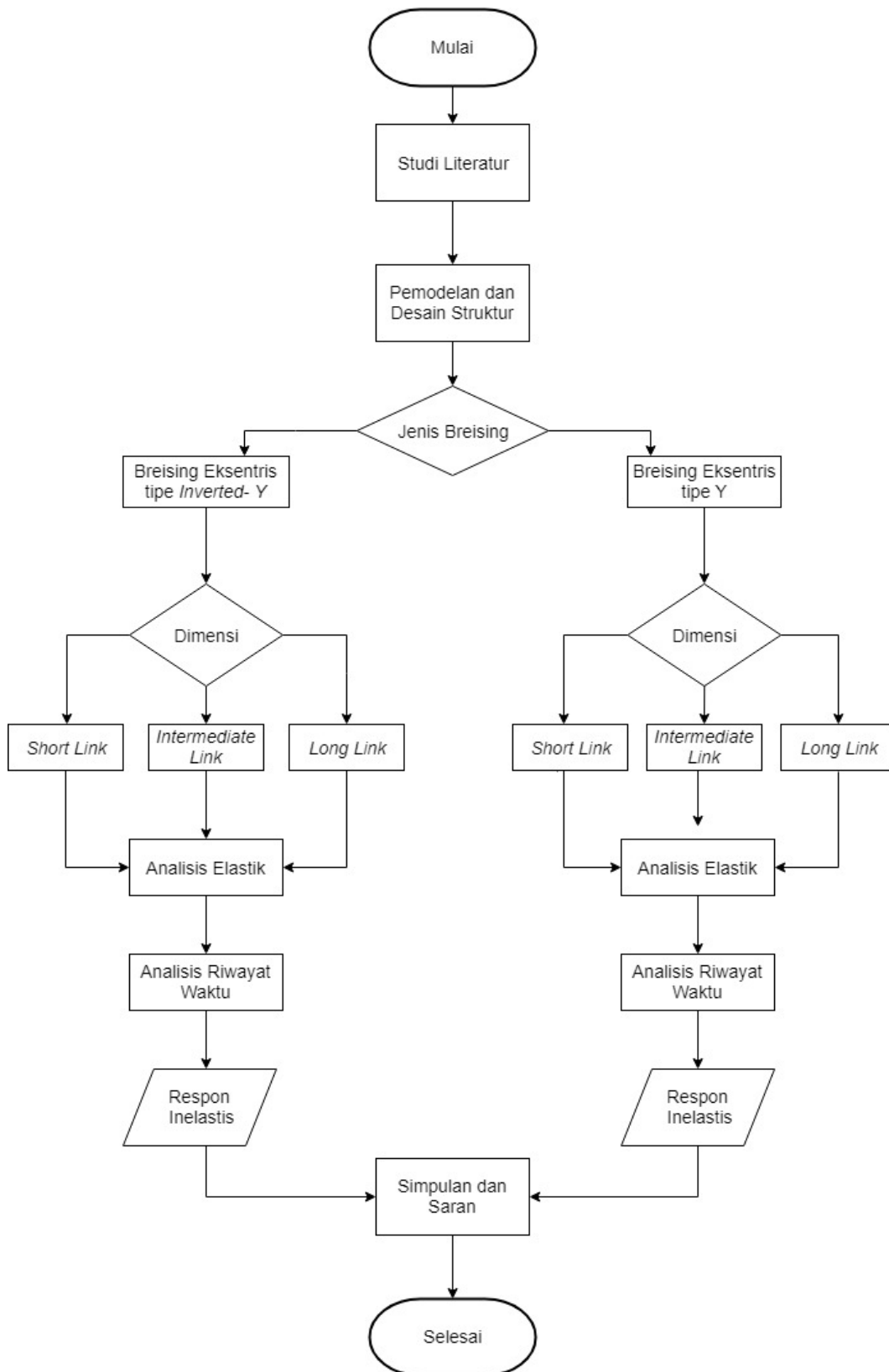
Metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut,

1. Studi Pustaka

Skripsi ini menggunakan teori yang berdasar dari buku-buku, jurnal, skripsi, dan peraturan yang berhubungan dengan desain struktur gedung baja, breising dan gempa bumi.

2. Studi Analisis

Skripsi ini menggunakan perangkat lunak ETABS untuk studi analisis terhadap struktur gedung. Perangkat lunak Microsoft Excel dan Mathcad digunakan sebagai alat bantu perhitungan.



Gambar 1.7 Diagram Alir Studi Rasio Panjang *Link* Terhadap Tinggi Bangunan Struktur Baja Terbreis Eksentris Tipe Y dan *Inverted Y*

1.6 Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang, inti permasalahan, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan skripsi.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan teori-teori dan kode yang dijadikan acuan dalam proses desain dan analisis pada skripsi ini.

BAB 3 DESAIN DAN PEMODELAN STRUKTUR

Bab ini menjelaskan tahap perencanaan model struktur yang akan dianalisis dan spesifikasi material yang digunakan dalam struktur dengan menggunakan bantuan ETABS 2016.

BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai respons inelastis yang dialami oleh struktur dengan analisis riwayat waktu dan bantuan program ETABS 2016.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan kesimpulan akhir dari hasil analisis yang menjawab masalah dan tujuan dari penulisan. Bab ini juga berisi saran-saran yang diajukan penulis untuk studi selanjutnya yang berkaitan dengan topik penelitian ini.