

SKRIPSI

STUDI PERILAKU STRUKTUR BAJA MODIFIED INVERTED  
V-BRACED EB; (ECCENTRICALLY BRACED FRAME)  
TERHADAP RESPON STRUKTUR AKIBAT BEBAN GEMPA



NOVLANDI

03121001064

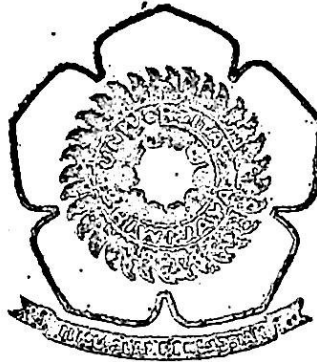
JURUSAN TEKNIK SIPIL,  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SEPULUH NOPEMBER

5  
693-25207  
Nov  
5  
216

6341

**SKRIPSI**

**STUDI PERILAKU STRUKTUR BAJA *MODIFIED INVERTED*  
*V-BRACED EBF (ECCENTRICALLY BRACED FRAME)*  
TERHADAP RESPON STRUKTUR AKIBAT BEBAN GEMPA**



**NOVIANDI**

**03121001064**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2016**

# SKRIPSI

## STUDI PERILAKU STRUKTUR BAJA *MODIFIED INVERTED V-BRACED EBF (ECCENTRICALLY BRACED FRAME)* TERHADAP RESPON STRUKTUR AKIBAT BEBAN GEMPA

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan  
Gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya



OLEH  
NOVIANDI  
03121001064

JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2016

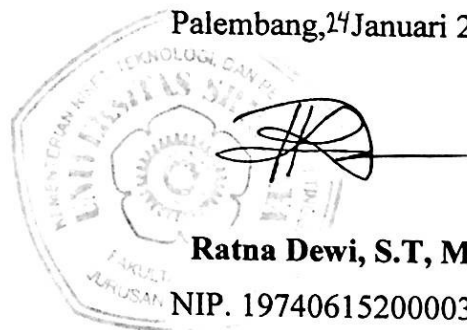
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

---

**PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**NAMA** : NOVIANDI  
**NIM** : 03121001064  
**JURUSAN** : TEKNIK SIPIL  
**JUDUL TUGAS AKHIR** : **STUDI PERILAKU STRUKTUR BAJA  
MODIFIED INVERTED V-BRACED EBF  
(ECCENTRICALLY BRACED FRAMES)  
TERHADAP RESPON STRUKTUR AKIBAT  
BEBAN GEMPA**

Palembang, 24 Januari 2017



**Ratna Dewi, S.T, M.T.**

NIP. 197406152000032001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

---

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

NAMA : NOVIANDI  
NIM : 03121001064  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL TUGAS AKHIR : STUDI PERILAKU STRUKTUR BAJA  
MODIFIED INVERTED V-BRACED EBF  
(ECCENTRICALLY BRACED FRAMES)  
TERHADAP RESPON STRUKTUR AKIBAT  
BEBAN GEMPA

Dosen Pembimbing Utama,



Dr. Saloma, S.T., M.T.

NIP. 197610312002122001

Palembang, 24 Januari 2017

Dosen Pembimbing Kedua,



Ir. H. Yakni Idris, M.Sc., MSCE

NIP. 195812111987031 002

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

---

**PENGAJUAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : NOVIANDI**  
**NIM : 03121001064**  
**JURUSAN : TEKNIK SIPIL**  
**JUDUL TUGAS AKHIR : STUDI PERILAKU STRUKTUR BAJA  
MODIFIED INVERTED V-BRACED EBF  
(ECCENTRICALLY BRACED FRAMES)  
TERHADAP RESPON STRUKTUR AKIBAT  
BEBAN GEMPA**

Palembang, 24 Januari 2017

Pemohon,



**Noviandi**

**NIM. 03121001064**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Studi Perilaku Struktur Baja *Modified Inverted V-Braced EBF (Eccentrically Braced Frame)* Terhadap Respon Struktur Akibat Beban Gempa" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 17 Desember 2016.

Indralaya, Januari 2017

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

1. Dr. Saloma, S.T., M.T.  
NIP. 19761031 200212 2 001

(  )

Anggota :

2. Ir. H. Yakni Idris, M.sc., MSCE  
NIP. 195812111987031002

(  )

3. Ir. Rozirwan  
NIP. 195312121985031000

(  )


4. Ahmad Muhtarom, S.T., M.Eng.  
NIP. 19820813 200812 1 002

(  )

5. Dr. Ir. Hanafiah, MS.  
NIP. 19560314 198503 1 002

(  )

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil

  
Ratna Dewi, S.T., M.T.

NIP. 197406152000032001



## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Noviandi  
NIM : 03121001064  
Judul : Studi Perilaku Struktur Baja *Modified Inverted V-Braced EBF*  
(*Eccentrically Braced Frame*) Terhadap Respon Struktur Akibat  
Beban Gempa

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/ plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/ plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Inderalaya, 24 Januari 2017



**Noviandi**  
**NIM. 03121001064**



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan karena berkat dan rahmat-Nya penulisan tugas akhir ini dapat selesai. Tugas akhir ini berjudul “Studi Perilaku Struktur Baja Inverted V-Braced EBF (*Eccentrically Braced Frame*) Terhadap Respon Struktur Akibat Beban Gempa”. Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat untuk kelulusan pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam penyusunan dan penyajian tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan dikarenakan keterbatasan ilmu pengetahuan dan wawasan. Oleh karena itu, kritik dan saran akan diterima dengan lapang dada. Ucapan terima kasih untuk semua pihak yang membantu dimulai dari awal pembuatan sampai pada akhir selesainya laporan, yaitu antara lain:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ratna Dewi, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Dr. Saloma, S.T., M.T., dan Ir. Yakni Idris, M.Sc., MSCE, selaku pembimbing dalam penulisan tugas akhir yang telah menyediakan waktu dan tenaga serta mengarahkan dalam penyusunan tugas akhir.
5. Seluruh dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan arahan dan bimbingan.
6. Keluarga tercinta yang selalu mendoakan dan selalu memberikan dukungan serta selalu memberikan semangat dan motivasi untuk belajar
7. Seluruh pegawai di lingkungan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya atas semua pelayanan administrasi selama ini.
8. Teman-teman angkatan tahun 2012 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang tidak dapat saya sebutkan semuanya atas bimbingan, bantuan, dan dukungannya.
9. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi semua orang dan Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan semua pihak yang membantu dalam penulisan tugas akhir ini.

Palembang, 6 Desember 2016

Penulis,



**Noviandi**

NIM. 03121001064

## RINGKASAN

### STUDI PERILAKU STRUKTUR BAJA MODIFIED INVERTED V-BRACED EBF (ECCENTRICALLY BRACED FRAME) TERHADAP RESPON STRUKTUR AKIBAT BEBAN GEMPA

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, 17 Desember 2016

Noviandi; Dibimbing oleh Dr. Saloma, S.T., M.T. dan Ir. H. Yakni Idris, M.sc., MSCE

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

xviii + 63 halaman, 65 gambar, 28 tabel

## RINGKASAN

*Bracing* merupakan sistem peredam yang berfungsi untuk mengurangi dampak negatif akibat gempa. *Bracing* memiliki dua tipe antara lain, *Concentrically Braced Frame* (CBF) dan *Eccentrically Braced Frame* (EBF). Pada studi ini dibahas struktur baja 10 lantai dengan menggunakan *Eccentrically Braced Frame* (EBF). Terdapat lima model gedung yang dibahas, dengan ukuran tiap model 18 m x 18 m tinggi 40 m. Permodelan terdiri dari tanpa *bracing*, jenis *bracing* V terbalik EBF dengan horisontal *link* dan vertikal *link*. Struktur baja berfungsi sebagai gedung kantor di kota Palembang dengan jenis tanah lunak. Analisis *time history* menggunakan data gempa Kocaeli, Hollister dan Trinidad karena ketiga data gempa tersebut menyerupai gempa kota Palembang diperoleh melalui *software seismomatch*. Hasil penelitian didapat simpangan, *drift ratio*, kecepatan, dan percepatan serta disajikan dalam bentuk grafik. Hasil penelitian menunjukkan *bracing* V terbalik dengan horisontal *link* berada di tengah bentang merupakan *bracing* yang dapat menambah kekuatan gedung paling besar. *Bracing* V terbalik pada model 2 dapat mereduksi simpangan arah x sebesar 39,353 mm dan arah y 12,750 mm. Model 2 mengurangi *drift ratio* dari model 1 menjadi sebesar 0,0057 pada arah x dan 0,0021 pada arah y. Model 2 memiliki kecepatan 123,539 mm/s arah x dan 41,584 mm/s arah y. Percepatan pada model 2 sebesar 655,401 mm/s<sup>2</sup> arah x dan 172,091 mm/s<sup>2</sup> arah y.

**Kata kunci:** *bracing*, *time history*, simpangan, *drift ratio*, kecepatan, percepatan

## SUMMARY

### STUDY OF BEHAVIOR OF STEEL STRUCTURE MODIFIED INVERTED V-BRACED EBF (ECCENTRICALLY BRACED FRAME) RESPONSE TO STRUCTURE DUE TO EARTHQUAKE LOAD

Scientific paper in the form of Skripsi, 17 December 2016

Noviandi; supervised by Dr. Saloma, S.T., M.T. dan Ir. H. Yakni Idris, M.sc., MSCE

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University.

xviii + 63 page, 65 picture, 28 table

#### SUMMARY

Bracing is a dampening system which function to reduce the negative effect of an earthquake. Bracing has two types *Centrically Braced Frame* (CBF) and *Eccentrically Braced Frame* (EBF). In this research the 10 stories building with steel structure using steel Eccentrically Braced Frame (EBF). This research used 5 models of steel buildings with the same size 18 m x 18 m and the height 40 m. Each model consist of without bracing, inverted V-braced EBF with horizontal link and vertical link. This building's function is as an office building and built on soft soil condition on Palembang. This research use Kocaeli, Hollister and Trinidad earthquake data for time history analysis because those earthquake data similar to Palembang earthquake data. This data can be obtained using software seismomatch. The result of time history analysis are displacement, drift ratio, velocity, and acceleration. The data is presented in graphical form. The result of research found out that inverted V-braced with horizontal link located in the midspan is the most effective that can increase the strength of the building. Inverted V-braced on model 2 can reduce displacement to 39,353 mm in x direction and 12,750 mm in y direction. Compare to model 1, model 2 can reduce drift ratio to 0,0057 in x direction and 0,0021 in y direction. Model 2 has velocity 123,539 mm/s in x direction and 41,584 mm/s in y direction. The acceleration in model 2 655,401 mm/s<sup>2</sup> in x direction and 172,091 mm/s<sup>2</sup> in y direction.

**Keyword:** bracing, time history, displacement, drift ratio, velocity, acceleration

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Halaman Persetujuan.....	v
Halaman Pernyataan.....	vi
Kata Pengantar .....	vii
Ringkasan.....	ix
<i>Summary</i> .....	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Tabel .....	xvii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penulisan .....	2
1.4. Ruang Lingkup Pembahasan .....	2
1.5. Rencana dan Sistematika Penulisan .....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Baja.....	4
2.2. Pembebanan.....	5
2.2.1. Beban Mati ( <i>Dead Load</i> ).....	5
2.2.2. Beban Hidup ( <i>Live Load</i> ) .....	5
2.2.3. Beban Angin ( <i>Wind Load</i> ).....	5
2.2.4. Beban Gempa ( <i>Earthquake Load</i> ).....	5
2.2.5. Kombinasi beban ( <i>Combination of Loads</i> ).....	6
2.3. Sistem Peredam Gempa.....	7
2.3.1. Dinding Geser ( <i>Shear Wall</i> ).....	7
2.3.2. <i>Bracing</i> .....	7

1. CBF ( <i>Concentrically Braced Frame</i> ) .....	10
2. EBF ( <i>Eccentrically Braced Frame</i> ) .....	12
2.4. <i>Drift Ratio</i> .....	14
2.5. Analisa Riwayat Waktu ( <i>Time History</i> ) .....	16
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....	23
3.1. Studi Pustaka .....	24
3.2. Penentuan Model Gedung dan Pengumpulan Data.....	24
3.3. Analisis Beban dan Pemodelan Struktur .....	24
3.4. Pembebanan.....	29
3.5. Kesimpulan.....	29
BAB IV. HASIL DAN PERHITUNGAN .....	30
4.1. Pembebanan Struktur.....	30
4.1.1. Beban Mati ( <i>Dead Load</i> ).....	30
4.1.2. Beban Hidup ( <i>Live Load</i> ) .....	31
4.1.3. Beban Angin ( <i>Wind Load</i> ).....	31
4.1.4. Beban Gempa ( <i>Earthquake Load</i> ).....	32
4.2. Simpangan ( <i>Displacement</i> ).....	32
4.2.1. Simpangan Lantai .....	33
4.2.2. <i>Drift Ratio</i> .....	34
BAB V. PEMBAHASAN .....	40
5.1. Berat Gedung.....	40
5.2. Simpangan ( <i>Displacement</i> ).....	41
5.3. <i>Drift Ratio</i> .....	47
5.4. Kecepatan ( <i>Velocity</i> ).....	49
5.5. Percepatan ( <i>Acceleration</i> ).....	54
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	60
6.1. Kesimpulan.....	60
6.2. Saran .....	61

DAFTAR PUSTAKA ..... 62

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
2.1. Profil baja.....	4
2.2. Dinding geser beton bertulang (Manalip et al., 2015) .....	7
2.3. Tipe <i>bracing</i> (Adithya M. et al., 2015) .....	8
2.4. Jenis <i>bracing</i> yang diteliti (Viswanath K.G. et al, 2010) .....	9
2.5. Denah bangunan (Adithya M. et al., 2015).....	10
2.6. Model gedung (Adithya M. et al, 2015).....	11
2.7. Gaya dalam yang terjadi pada link (Musmar, 2013).....	13
2.8. Bentuk EBF (Musmar, 2013).....	13
2.9. Pengaruh panjang <i>link</i> ( <i>shear link</i> ) yang berbeda pada simpangan lateral (Musmar, 2013).....	13
2.10. Kapasitas <i>drift ratio</i> (Prasad dan Philip, 2014).....	14
2.11. Nepal <i>time history</i> (Mevala dan Desai, 2016).....	16
2.12. Perbandingan <i>displacement</i> , mm (Mevala dan Desai, 2016).....	17
2.13. Grafik beban vs perpindahan pada <i>double knee bracing</i> (Anitha dan Divya, 2015) .....	18
2.14. Denah gedung (Bedekar dan Shinde, 2015).....	19
2.15. Bhuj <i>accelerogram</i> (Bedekar dan Shinde, 2015).....	19
2.16. Koyna <i>accelerogram</i> (Bedekar dan Shinde, 2015) .....	20
2.17. Tampak 3D model (Kolhe dan Shinde, 2015) .....	21
2.18. <i>Story drift</i> pada rangka baja arah X (Kolhe dan Shinde, 2015) .....	21
2.19. <i>Story drift</i> struktur komposit arah X (Kolhe dan Shinde, 2015).....	22
3.1. Bagan alur penelitian.....	23
3.2. Denah struktur .....	26
3.3. Model struktur.....	27
3.4. Bagan alur analisis pada program .....	28
4.1. Pembagian beban angin .....	31
5.1. Perbandingan berat gedung .....	40
5.2. Displacement arah X .....	41
5.3. Displacement arah Y .....	41



5.4. Hubungan simpangan arah X vs waktu model 1.....	42
5.5. Hubungan simpangan arah X vs waktu model 2.....	42
5.6. Hubungan simpangan arah X vs waktu model 3.....	43
5.7. Hubungan simpangan arah X vs waktu model 4.....	43
5.8. Hubungan simpangan arah X vs waktu model 5.....	43
5.9. Perbandingan simpangan arah X lima model.....	44
5.10. Hubungan simpangan arah Y vs waktu model 1.....	45
5.11. Hubungan simpangan arah Y vs waktu model 2.....	45
5.12. Hubungan simpangan arah Y vs waktu model 3.....	46
5.13. Hubungan simpangan arah Y vs waktu model 4.....	46
5.14. Hubungan simpangan arah Y vs waktu model 5.....	46
5.15. Perbandingan simpangan arah Y lima model.....	47
5.16. <i>Drift ratio</i> arah X .....	48
5.17. <i>Drift ratio</i> arah Y .....	48
5.18. Hubungan kecepatan arah X dengan waktu model 1 .....	49
5.19. Hubungan kecepatan arah X dengan waktu model 2 .....	50
5.20. Hubungan kecepatan arah X dengan waktu model 3 .....	50
5.21. Hubungan kecepatan arah X dengan waktu model 4 .....	50
5.22. Hubungan kecepatan arah X dengan waktu model 5 .....	51
5.23. Perbandingan kecepatan arah X lima model.....	51
5.24. Hubungan kecepatan arah Y dengan waktu model 1 .....	52
5.25. Hubungan kecepatan arah Y dengan waktu model 2.....	52
5.26. Hubungan kecepatan arah Y dengan waktu model 3 .....	53
5.27. Hubungan kecepatan arah Y dengan waktu model 4.....	53
5.28. Hubungan kecepatan arah Y dengan waktu model 5 .....	53
5.29. Perbandingan kecepatan arah Y lima model.....	54
5.30. Hubungan percepatan arah X dan waktu model 1 .....	55
5.31. Hubungan percepatan arah X dan waktu model 2 .....	55
5.32. Hubungan percepatan arah X dan waktu model 3 .....	55
5.33. Hubungan percepatan arah X dan waktu model 4 .....	56
5.34. Hubungan percepatan arah X dan waktu model 5 .....	56
5.35. Perbandingan percepatan arah X lima model.....	56

5.36. Hubungan percepatan arah Y dan waktu model 1 .....	57
5.37. Hubungan percepatan arah Y dan waktu model 2 .....	57
5.38. Hubungan percepatan arah Y dan waktu model 3 .....	57
5.39. Hubungan percepatan arah Y dan waktu model 4 .....	58
5.40. Hubungan percepatan arah Y dan waktu model 5 .....	58
5.41. Perbandingan percepatan arah Y lima model.....	59

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
2.1. Data bangunan (Pandit dan Shinde, 2015).....	8
2.2. Simpangan maksimum arah x (Viwanath K.G., 2010).....	9
2.3. <i>Maximum lateral displacement</i> (Adithya M., 2015).....	11
2.4. <i>Bending moment</i> (Adithya M., 2015).....	12
2.5. <i>Shear force</i> (Adithya M., 2015).....	12
2.6. Data model gedung (Prasad dan Philip,2014) .....	15
2.7. Perbandingan kekakuan (Prasad dan Philip, 2014).....	15
2.8. Perbandingan gaya aksial, momen lentur, dan gaya geser pada kolom dasar (Prasad dan Philip, 2014).....	16
2.9. Perbandingan gaya geser dan momen lentur pada balok dasar (Prasad dan Philip, 2014).....	16
2.10. Detail gedung (Mevala dan Desai, 2016).....	17
2.11. Perbandingan perpindahan rangka (Anitha dan Divya, 2015).....	18
2.12. Detail gedung (Kolhe dan Shinde, 2015).....	20
3.1. Profil struktur .....	25
3.2. Detail profil .....	26
4.1. Simpangan lantai arah x.....	33
4.2. Simpangan lantai arah y .....	33
4.3. Simpangan antar lantai dan <i>drift ratio</i> model 1 arah x.....	34
4.4. Simpangan antar lantai dan <i>drift ratio</i> model 1 arah y.....	35
4.5. Simpangan antar lantai dan <i>drift ratio</i> model 2 arah x.....	35
4.6. Simpangan antar lantai dan <i>drift ratio</i> model 2 arah y.....	36
4.7. Simpangan antar lantai dan <i>drift ratio</i> model 3 arah x.....	36
4.8. Simpangan antar lantai dan <i>drift ratio</i> model 3 arah y.....	37
4.9. Simpangan antar lantai dan <i>drift ratio</i> model 4 arah x.....	37
4.10. Simpangan antar lantai dan <i>drift ratio</i> model 4 arah y.....	38
4.11. Simpangan antar lantai dan <i>drift ratio</i> model 5 arah x.....	38
4.12. Simpangan antar lantai dan <i>drift ratio</i> model 5 arah y.....	39
5.1. Kecepatan maksimal pada model bangunan .....	49

5.2. Percepatan maksimum setiap model ..... 55

# BAB 1

## PENDAHULUAN



### 1.1. Latar Belakang

Seiring bertambahnya jumlah penduduk, kebutuhan tempat tinggal mengalami peningkatan. Salah satu upaya yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan tempat tinggal berupa penggunaan gedung bertingkat tinggi. Material konstruksi yang digunakan dapat berupa beton dan baja. Gedung yang terbuat dari baja mempunyai keunggulan yaitu besarnya kuat tarik, proses pengerjaan lebih mudah sehingga waktu kerja lebih efektif dibandingkan bangunan yang terbuat dari beton.

Dalam perencanaan pembangunan gedung, selain memperhitungkan beban mati dan beban hidup, perlu dilakukan perhitungan beban angin serta beban gempa. Ketidaktelitian dalam perhitungan beban gempa dapat mengakibatkan runtuhnya suatu bangunan.

Gempa merupakan energi yang dilepaskan akibat pergeseran lempeng tektonik. Gempa dapat terjadi karena adanya letusan gunung berapi maupun karena pergeseran lempeng bumi. Berdasarkan sumbernya, gempa terbagi dua jenis yaitu gempa vulkanik dan gempa tektonik. Gempa vulkanik terjadi karena adanya letusan gunung berapi, sedangkan gempa tektonik terjadi karena adanya pergeseran lempeng bumi. Kekuatan pada gempa tektonik lebih besar dari gempa vulkanik.

Gempa dapat menyebabkan runtuhnya suatu bangunan, selain itu juga dapat mengakibatkan adanya korban jiwa, tsunami, retaknya permukaan tanah. Kekuatan gempa yang terjadi dapat diukur dengan suatu alat ukur yaitu seismograf, akan tetapi kekuatan gempa yang akan dilepas tidak dapat diperkirakan dan ditentukan. Oleh karena itu, pada perencanaan gedung diperlukan data akurat, teliti dalam perhitungan dan sesuai standar agar menghasilkan gedung yang memiliki ketahanan terhadap gempa guna untuk meminimalkan korba jiwa.

Untuk mengurangi resiko kerusakan akibat gempa, pada gedung digunakan dinding geser (*shear wall*), sistem *bracing* dan lain-lain. Sistem *bracing* pada umumnya digunakan pada bangunan struktur baja. Sistem *bracing* yang pernah digunakan sampai saat ini adalah *Moment Resisting Frame* (MRF), *Concentricalliy Braced Frame* (CBF), dan *Eccentrically Braced Frame* (EBF). *Eccentrically*

*Braced Frame* (EBF) memiliki keunggulan apabila dibandingkan dengan *Moment Resisting Frame* (MRF) dan *Concentrically Braced Frame* (CBF) yaitu dalam hal daktilitas dan disipasi serta lebih kaku.

Pada tugas akhir ini, dibahas mengenai respon struktur baja akibat beban gempa pada lima model gedung baja 10 lantai. Ukuran permodelan gedung yaitu 18 m x 18 m, *bracing* yang digunakan *inverted V* dengan posisi *link* horisontal, vertikal, dan tanpa *bracing*. Tinggi lantai 4 m dan panjang bentang 6 m. Panjang *link* yang digunakan 1 m. Analisa yang digunakan yaitu analisa riwayat waktu (*time history*).

## 1.2. Rumusan Masalah

Pada tugas akhir ini, dibahas rumusan masalah berkaitan dengan struktur baja dengan *bracing Eccentrically Braced Frame* (EBF), yaitu:

1. Bagaimana respon struktur akibat gempa pada konstruksi baja tanpa *bracing*, *inverted V-braced link* horisontal dan *inverted V-braced link* vertikal?
2. Bagaimana kemampuan penyerapan energi gempa pada konstruksi baja tanpa *bracing*, *inverted V-braced link* horisontal dan *inverted V-braced link* vertikal?

## 1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah mengenai struktur rangka baja dengan modifikasi *bracing* EBF, tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Menganalisis perilaku struktur akibat gempa pada konstruksi baja tanpa *bracing*, *inverted V-braced link* horisontal dan *inverted V-braced link* vertikal.
2. Menganalisis posisi *link bracing* yang cocok digunakan untuk menyerap energi gempa pada konstruksi baja tanpa *bracing*, *inverted V-braced link* horisontal dan *inverted V-braced link* vertikal.

## 1.4. Ruang Lingkup Pembahasan

Berikut dijabarkan beberapa ruang lingkup pembahasan daripada tugas akhir ini yaitu:

1. Analisis menggunakan analisis riwayat waktu (*time history*)
2. Hasil perhitungan berupa percepatan, kecepatan, *displacement*, *drift ratio*.

3. Tidak memperhitungkan struktur bawah termasuk pondasi.
4. Tidak sampai menghitung kontrol profil baja.
5. Tidak menghitung sambungan baja.
6. Tidak memperhitungkan pengaruh tangga.

### **1.5. Rencana Sistematika Penulisan**

Pada penulisan laporan tugas akhir ini, direncanakan akan dibagi menjadi tiga bab, yaitu:

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, maksud dan tujuan penulisan, ruang lingkup pembahasan, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

#### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi landasan teori yang digunakan sebagai dasar perhitungan serta penelitian terdahulu mengenai topik yang berkaitan dengan masalah yang dibahas.

#### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi mengenai metode yang digunakan dalam menganalisis data yang didapat.

#### **BAB 4 HASIL DAN PERHITUNGAN**

Berisi mengenai perhitungan pembebanan yang terjadi pada struktur dan analisis mengenai kinerja struktur.

#### **BAB 5 PEMBAHASAN**

Berisi pembahasan dari hasil penelitian dari lima model.

#### **BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi kesimpulan dari penelitian yang merujuk pada tujuan penulisan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

## 7. DAFTAR PUSTAKA

- A., Edelis del V. Marquez, Lobo-Q, W., and Vielma, Juan C., 2014. *Comparative Analysis of the Energy Dissipation of Steel Buildings with Concentric and Eccentric Braces*. *The Open Civil Engineering Journal*.
- Bedekar, S. and Shinde, R.R., 2015. *Time History Analysis of High Rise Structure Using Different Accelerogram*. IJREAT, vol. 3, ISSN: 2320-8791.
- Badan Standarisasi Nasional, 2013. SNI 1727:2013 - Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional, 2012. SNI 1726:2012. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung. Jakarta.
- Federico, et al, 2016. Studi Perilaku Rangka Baja *Modified X-Braced EBF (Eccentrically Braced Frames)* dengan Analisis Pushover.
- K.G., Viswanath, K.B., Prakash, dan Desai, Anant, 2010. *Seismic Analysis of Steel Braced Reinforced Concrete Frames*. *International Journal of Civil and Structural Engineering*, vol. 1, ISSN: 0976-4399.
- Kolhe, Prasad, dan Shinde, Prof. Rakesh, 2015. *Time History Analysis Of Steel And Composite Frame Structure*. IJREAT, vol.3, ISSN: 2320- 8791.
- M., Adithya, S., Swathi Rani K., K., Shruthi H., and R., Dr. Ramesh B., 2015. *Study On Effective Bracing Systems for High Rise Steel Structures*. SSRG-IJCE, vol.2, ISSN: 2348-8352.
- M., Anitha, dan K.K., Divya, 2015. *Study on Seismic Behavior of Knee Braced Steel Frames*. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, vol. 2, e-ISSN: 2395-0056.
- Manalip, H., Kumaat, E.J., dan Runtu, F.I., 2015. Penempatan Dinding Geser Pada Bangunan Beton Bertulang Dengan Analisa Pushover. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, vol. 5, No.1, ISSN: 20887-9334.
- Mevawala, N., B., and Desai, Dr. A., K., 2016. *Seismic Non-Linear Time History Analysis of Building Resting On Sloping Ground with Special Study on Nepal Earthquake*. IOSR-JMCE, vol. 13, e-ISSN: 2278-1684.



- Musmar, M. A., 2013. *Non-Linear Behavior of D-Type Eccentric Steel Frames*. ARPN *Journal of Engineering and Applied Sciences*, vol. 8, No.9, ISSN 1819-6608.
- Pandit, L. and Shinde R.R., 2015. *Study of Effect of Bracing on Critical Storey High Rise Frame Structure*. *International Journal of Engineering Research and General Science*, vol. 3, ISSN 2091-2730.
- Prasad, V. dan Philip, N., 2014. *Effectiveness of Inclusion of Steel Bracing in Existing RC Framed Structure*. *IMPACT International Journal of Research in Engineering & Technology*, vol.2, ISSN (E): 2321-8843.