

TUGAS AKHIR

ANALISIS RASIO ELEMEN PENAMPANG PADA STRUKTUR RANGKA BAJA TIPE DIAGONAL *BRACED CBF*



ERSAVANIA FIRSTY AMADA

03011381722079

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS RASIO ELEMEN PENAMPANG PADA STRUKTUR RANGKA BAJA TIPE DIAGONAL *BRACED* CBF

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Oleh :

ERSAVANIA FIRSTY AMADA

03011381722079

Indralaya, Agustus 2021

Diperiksa dan disetujui oleh,

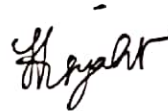
Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,



Dr. Ir. Saloma, M.T.

NIP. 197610312002122001

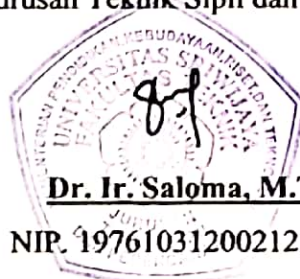


Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.

NIP. 197705172008012039

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Dr. Ir. Saloma, M.T.

NIP. 197610312002122001

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur pada kehadiran Allah SWT yang telah memberi rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir dengan judul “**Analisis Rasio Elemen Penampang Pada Struktur Rangka Baja Tipe Diagonal Braced CBF**”. Laporan tersebut dibuat sebagai salah satu kelengkapan untuk mengambil tugas akhir pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna, dan karena segala keterbatasan dan kemampuan penulis, masih terdapat banyak kekurangan. Namun demikian penulis berusaha mempersembahkan laporan secara maksimal mungkin, sehingga bermanfaat dalam berbagai aspek. Oleh karena itu, penulis akan menerima segala kritik dan saran positif dengan segala kerendahan hati dan lapang dada, sebagai Langkah untuk meningkatkan kualitas diri dan memberikan pengetahuan di masa depan.

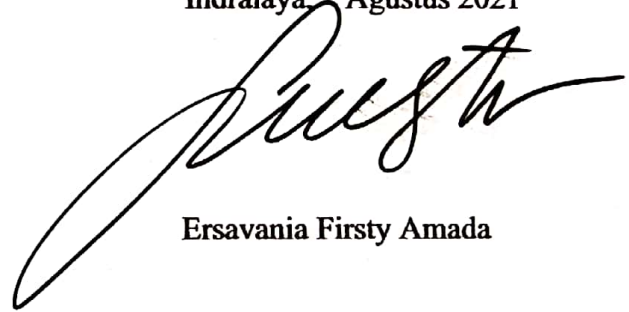
Selain mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesempatan kepada penulis, tak lupa juga saya ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang sudah memberikan bimbingan, dukungan dan bantuan dalam jalannya laporan tugas akhir, mulai dari pelaksanaan hingga selesainya laporan, yaitu antara lain :

1. Papa, Mama, serta Adik tercinta yang menjadi sumber semangat saya dalam menyusun laporan ini, terima kasih juga atas doa, dukungan dan nasihat yang telah diberikan.
2. Ibu Dr. Ir. Saloma, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dan ibu Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T. selaku Sekertaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
3. Ibu Dr. Ir. Saloma, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan banyak ilmu serta waktu untuk konsultasi dalam menulis laporan ini.

4. Ibu Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan banyak ilmu serta waktu untuk konsultasi dalam menulis laporan ini
5. Teman-teman S1 Teknik Sipil Universitas Sriwijaya Angkatan 2017 yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

Akhir kata, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga pada semua pihak yang terlibat, dengan harapan laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi penulis pribadi dan bagi jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Indralaya, Agustus 2021



Ersavania Firsty Amada

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
RINGKASAN	xii
SUMMARY	xiii
PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xiv
HALAMAN PERSETUJUAN	xv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xvi
RIWAYAT HIDUP	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Material Baja	5
2.2. Struktur Portal Baja Tahan Gempa.....	7
2.2.1. <i>Moment Resisting Frame</i> (MRF)	7
2.2.2. <i>Braced Frame</i> (BF)	9
2.3. Pembebanan Struktur	17
2.4. Kombinasi Beban	18
2.5. Analisis Seismis	19
2.5.1. Analisis Statis Linier	19
2.5.2. Analisis Statis Non-linier	19
2.5.3. Analisis Dinamis Linier.....	20
2.5.4. Analisis Dinamis Non-Linier	20

2.6.	Metode Respon Spektrum	20
2.7.	Metode Analisis Riwayat Waktu.....	24
2.8.	Metode <i>Pushover Analysis</i>	26
2.9.	Metode Statik Ekuivalen	27
2.10.	Persamaan Penunjang Penelitian.....	28
2.10.1.	Desain Kolom Baja	28
2.10.2.	Desain Balok Baja.....	29
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		30
3.1.	Umum.....	31
3.2.	Studi Literatur.....	31
3.3.	Spesifikasi Desain	31
3.4.	Data Pemodelan.....	32
3.5.	Analisis dan Pembahasan	39
3.6.	Kesimpulan.....	40
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN		41
4.1.	Pembebanan.....	41
4.2.1.	Beban Hidup (<i>Live Load</i>).....	41
4.2.2.	Beban Mati (<i>Dead Load</i>).....	41
4.2.3.	Beban Mati Tambahan (<i>Super Imposed Dead Load</i>).....	42
4.2.4.	Beban Gempa (<i>Earthquake Load</i>).....	43
4.2.5.	Kombinasi Pembebanan	51
4.2.	Kontrol Desain Struktur	51
4.2.1.	Cek Elemen Penampang.....	52
4.2.2.	Cek <i>Stress Ratio</i>	55
4.3.	Hasil Analisis Respon Struktur	57
4.3.1.	Simpangan Lantai.....	57
4.3.2.	Simpangan Antar Lantai.....	59
4.3.3.	<i>Drift Ratio</i>	62
4.3.4.	Analisis <i>Time History</i>	65
BAB 5 PENUTUP.....		69
5.1.	Kesimpulan.....	69
5.2.	Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA.....		71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori risiki struktur bangunan (SNI 1726:2019)	21
Tabel 2.2 Faktor keutamaan gempa (SNI 1726:2019)	22
Tabel 2.3 Faktor R dan Ω_0 untuk sistem penahan gaya gempa (SNI 1726:2019)	22
Tabel 2.4 koefisien situs, F_a (SNI 1726:2019)	23
Tabel 2.5 Koefisien Situs, F_v (SNI 1726:2019)	23
Tabel 2.6 Koefisien Situs FPGA (SNI 1726:2016)	25
Tabel 3.1 Profil pemodelan	39
Tabel 4.1 Berat Sendiri Struktur	41
Tabel 4.2 Partisipasi Massa Rasio Permodelan 1 (Modal)	47
Tabel 4.3 Partisipasi Massa Rasio Permodelan 2 (Modal)	47
Tabel 4.4 Hasil Perioda Getar Alami Struktur dari Program Analisis	47
Tabel 4.5 Perhitungan Perioda Getar Alami Fundamental dan Perioda Getar Alami Struktur Maksimum	48
Tabel 4.6 Nilai Perioda Getar Alami Struktur	48
Tabel 4.7 Koefisien Respon Seismik	48
Tabel 4.8 Perhitungan Nilai Beban Gempa Statik (V)	49
Tabel 4.9 Perubahan Nilai Faktor Skala dan V_i	50
Tabel 4.10 Rekapitulasi scale factor dan nilai V_i	50
Tabel 4.11 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Cek Kekompakan Badan Penampang Pada Model 1	53
Tabel 4.12 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Cek Kekompakan Sayap Penampang Pada Model 1	53
Tabel 4.13 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Cek Kelangsingan Penampang Pada Model 1	53
Tabel 4.14 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Cek Kekompakan Badan Penampang Pada Model 2	54
Tabel 4.15 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Cek Kekompakan Sayap Penampang Pada Model 2	54
Tabel 4.16 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Cek Kelangsingan Penampang Pada Model 2	54

Tabel 4.17 Simpangan Lantai Model 1	57
Tabel 4.18 Simpangan Lantai Model 2	57
Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Simpangan Antar Lantai Arah X Permodelan 1....	60
Tabel 4.20 Hasil Perhitungan Simpangan Antar Lantai Arah Y Permodelan 1....	60
Tabel 4.21 Hasil Perhitungan Simpangan Antar Lantai Arah X Permodelan 2....	60
Tabel 4.22 Hasil Perhitungan Simpangan Antar Lantai Arah Y Permodelan 2....	61
Tabel 4.23 Drift Ratio Pemodelan 1	63
Tabel 4. 24 Drift Ratio Pemodelan 2	63
Tabel 4.25 Respon Struktur Model 1	68
Tabel 4.26 Respon Struktur Model 2	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kurva tegangan-regangan baja.....	5
Gambar 2.2 Profil baja (a) Profil IWF (b) Profil C (c) profil I (d) Profil L (e) Profil pipa (f) Profil HSS (g) Profil T	6
Gambar 2.3 <i>Moment Resisting Frame</i>	8
Gambar 2.4 Jenis-jenis permodelan struktur sistem CBF (a) Diagonal braced CBF (b) Inverted V braced CBF (c) V-braced CBF (d) X braced CBF (e) K-braced CBF	11
Gambar 2.5 <i>Building Layout</i>	12
Gambar 2.6 <i>Section properties Desain</i>	12
Gambar 2.7 Perpindahan Lateral.....	12
Gambar 2.8 Drift Ratio	13
Gambar 2.9 Sendi Plastik Pada Langkah Terakhir Untuk Gempa Dalam Arah X 13	
Gambar 2.10 Sendi Plastik Pada Langkah Terakhir Untuk Gempa Dalam Arah Y	13
Gambar 2.11 Permodelan (A) Denah Bangunan (B) Ketinggian Bangunan	14
Gambar 2.12 Denah Struktur Gedung.....	15
Gambar 2.13 Bentuk Struktur Pengaku Diagonal.....	15
Gambar 2.14 Perpindahan Antar Lantai Gedung 5 Lantai pada Arah X	15
Gambar 2.15 Grafik Drift (Δ) Ratio Gedung 5 Lantai	16
Gambar 2.16 Bentuk Umum Struktur Sistem EBF.....	17
Gambar 2.17 Struktur Sistem EBF Serta Deformasi Sistem EBF	17
Gambar 2.18 Grafik respon spektra	24
Gambar 2.19 Ground Motion Gempa Kobe (Bayyinah, dkk. 2017).....	25
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian.....	30
Gambar 3.2 Data Gempa Kepulauan Mentawai (2007) (a) Arah Y; (b) Arah X	32
Gambar 3.3 Data Respon Spektra	33
Gambar 3.4 Men-defime Respon Spektra.....	33
Gambar 3.5 Menambahkan Definisi Fungsi Respon Spektra Baru	34
Gambar 3.6 Meng-input Data Respon Spektra	34

Gambar 3.7 Data Time History	35
Gambar 3.8 Men-define Fungsi Time History	35
Gambar 3.9 Meng-import Data Time History	36
Gambar 3.10 Meng-input Identifitas Data Time History	36
Gambar 3.11 Langkah Pertama Me-matching Data.....	37
Gambar 3.12 Matching Data Respon Spektra dan Time History.....	37
Gambar 3.13 Men-define Load Case	38
Gambar 3.14 Meng-input Data Load Case	38
Gambar 3.15 Geometrik Permodelan.....	39
Gambar 3.16 Permodelan 3D.....	39
Gambar 4.1 Diagram Perbandingan Berat Sendiri Struktur.....	42
Gambar 4.2 Respon Spektra Mentawai.....	44
Gambar 4.3 Gempa Kepulauan Mentawai 2007 (Component 360).....	44
Gambar 4.4 Gempa Kepulauan Mentawai 2007 (Component 90).....	45
Gambar 4.5 Nilai stress ratio model 1 (a) A view (b) F view (c) 1 view (d) 6 view	55
Gambar 4.6 Nilai stress ratio model 2 (a) A view (b) F view (c) 1 view (d) 6 view	56
Gambar 4.7 Perbandingan Simpangan Lantai Model 1 dan Model 2 Arah X	58
Gambar 4.8 Perbandingan Simpangan Lantai Model 1 dan Model 2 Arah Y	59
Gambar 4.9 Perbandingan Simpangan Antar Lantai Arah X dan Arah Y Model 1 Terhadap Simpangan Antar Lantai Izin.....	61
Gambar 4.10 Perbandingan Simpangan Antar Lantai Arah X dan Arah Y Model 2 Terhadap Simpangan Antar Lantai Izin.....	62
Gambar 4.11. Perbandingan Hasil Drift Ratio Model 1 dan Model 2 Untuk Arah X	64
Gambar 4.12 .Perbandingan Hasil Drift Ratio Model 1 dan Model 2 Untuk Arah Y	65
Gambar 4.13 Akselerogram Gaya Geser Terhadap Waktu.....	66
Gambar 4.14 Akselerogram Perpindahan Terhadap Waktu Lantai 10	66
Gambar 4.15 Akselerogram Kecepatan Terhadap Waktu Lantai 10	67
Gambar 4.16 Akselerogram Percepatan Terhadap Waktu Lantai 10.....	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data Hasil Analisis *Time History*

Lampiran 2 : Data SNI dan PPURG yang Digunakan

RINGKASAN

ANALISIS RASIO ELEMEN PENAMPANG PADA STRUKTUR RANGKA BAJA TIPE DIAGONAL *BRACED* CBF

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 2 Agustus 2021

Ersavana Firsty Amada; Dibimbing oleh Dr. Ir. Saloma, M.T., dan Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.

Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xvii + 72 halaman, 51 gambar, 33 tabel, 2 lampiran

Risiko gempa bumi yang terjadi di Indonesia sangat tinggi. Hal ini menjadi dasar perencanaan struktur baja yang memperhitungkan dampak gempa. Dalam penelitian ini, rangka penyangga yang akan dibahas adalah *Concentrically Braced Frame* (CBF) dengan memberikan ketahanan dan kekakuan yang signifikan. Bangunan 10 lantai dengan 2 pemodelan yang berbeda dianalisis menggunakan program analisis ETABS 18 dengan metode analisis riwayat waktu. Permodelan pertama menggunakan profil kolom baja I 400 x 400 pada lantai 1-5, profil 350 x 350 pada lantai 6-10 dan profil 350 x 175 untuk balok. Permodelan kedua memodifikasi seluruh profil permodelan pertama yang tidak dapat menahan beban gempa. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis respons struktur serta menentukan profil yang mempunyai kinerja optimum pada pengaku sistem CBF. Respons struktur menggunakan analisis *time history* menghasilkan 3 akselerogram yaitu perpindahan terhadap waktu, percepatan terhadap waktu dan kecepatan terhadap waktu. W10X68 merupakan profil *brace* paling optimum yang terdapat pada permodelan kedua. Dalam permodelan kedua, terdapat reduksi simpangan lantai sebesar 17,274% untuk arah x dan 34,091% untuk arah y, reduksi simpangan antar lantai sebesar 12,361% untuk arah x dan 33,479% untuk arah y, serta reduksi *drift ratio* sebesar 12,361% untuk arah x dan 33,487% untuk arah y.

Kata kunci: Analisis Riwayat Waktu, ETABS, Gedung 10 Lantai, Pengaku CBF, Rasio Elemen Penampang

SUMMARY

CROSS-SECTIONAL ELEMENT RATIO ANALYSIS ON DIAGONALLY BRACED CBF TYPE STEEL STRUCTURES

Scientific paper in the form of Final Project, August 2, 2021

Ersavania Firsty Amada; Supervised by Dr. Ir. Saloma, M.T., and Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xvii + 72 pages, 51 images, 33 tables, 2 attachments

The risk of an earthquake in Indonesia is very high. This is the basis for designing steel structures that take into account the impact of the earthquake. In this study, the support frame that will be discussed is the Concentrically Braced Frame (CBF) which provides significant resistance and rigidity. The 10-story building with 2 different models was analyzed using the ETABS 18 analysis program with the time history analysis method. The first model uses I 400 x 400 steel column profiles on floors 1-5, 350 x 350 profiles on 6-10 floors, and 350 x 175 profiles for beams. the second model modifies the entire profile of the first model which cannot withstand earthquake loads. The purpose of this study was to analyze the response of the structure and determine the profile that has optimum performance on the CBF system stiffener. The structural response using time history analysis produces 3 accelerograms, namely displacement against time, acceleration against time, and velocity to time. W10X68 is the most optimum brace profile found in the second model. In the second model, there is a reduction in floor drift of 17.274% for the x-direction and 34.091% for the y-direction, a reduction in the inter-floor drift of 12.361% for the x-direction and 33,479% for the y-direction, and a drift ratio reduction of 12.361% for the x-direction and 33,487 % for the y-direction.

Keywords:Time History Analysis, ETABS, 10 storey building, Braced CBF, Cross-sectional Element Ratio

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ersavana Firsty Amada

NIM : 03011381722079

Judul Tugas Akhir : Analisis Rasio Elemen Penampang Pada Struktur Rangka Baja Tipe Diagonal *Braced* CBF

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir 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.



Indralaya, Agustus 2021



Ersavana Firsty Amada

NIM. 03011381722079

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Rasio Elemen Penampang Pada Struktur Rangka Baja Tipe Diagonal *Braced* CBF” yang disusun oleh Ersavana Firsty Amada, NIM. 03011381722079 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 2 Agustus 2021.

Palembang, Agustus 2021

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Tugas Akhir,

Ketua :

1. Dr. Ir. Saloma, M.T.,
NIP. 197610312002122001
2. Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T, M.T
NIP. 197705172008012039

()

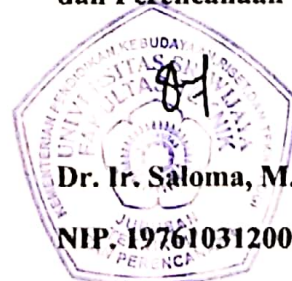
()

Anggota :

1. Dr. K.M Aminuddin, S.T., M.T.,
NIP. 197203141999031006

()

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
dan Perencanaan**



Dr. Ir. Saloma, M.T.

NIP. 197610312002122001

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Ersavana Firsty Amada

NIM : 03011381722079

Judul Tugas Akhir : Analisis Rasio Elemen Penampang Pada Struktur Rangka Baja
Tipe Diagonal *Braced* CBF

Memberi izin kepada dosen pembimbing saya dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik. Apabila dalam waktu satu tahun tidak dipublikasikan karya tulis ini, maka saya setuju menempatkan dosen pembimbing saya sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

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

Indralaya, Agustus 2021



Ersavana Firsty Amada
NIM. 03011381722079

RIWAYAT HIDUP

Nama : Ersavania Firsty Amada

Tempat, Tanggal lahir : Jakarta, 1 Januari 2000

Jenis kelamin : Perempuan

Status : Belum Menikah

Agama : Islam

Warga Negara : Indonesia

Nama Ayah : Ery Susanto

Nama Ibu : Sabrina

Nomor HP : 081213097818

E-mail : vaniacrsa@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Institusi Pendidikan	Fakultas	Jurusan	Masa
SD Islam Bunga Bangsa	-	-	2005-2011
SMP Negeri 3 Kota Tangerang Selatan	-	-	2011-2014
SMA Negeri 6 Jakarta	-	IPA	2014-2017
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	2017-2021

Demikian riwayat hidup ini saya buat dengan sebenarnya.

Hormat saya,



Ersavania Firsty Amada
NIM. 03011381722079

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Gempa bumi dapat disebabkan oleh fenomena getaran yang terjadi pada lempeng bumi. Permukaan bumi yang dipengaruhi oleh benturan akibat pergerakan lempeng bumi merupakan penyebab utama dari gempa tektonik. Getaran yang diakibatkan oleh gempa bumi dapat menimbulkan gaya pada struktur bangunan guna menahan struktur bangunan dari getaran akibat gempa bumi.

Menurut berbagai catatan tentang peristiwa gempa bumi, bisa disimpulkan, hampir tidak ada daerah di Indonesia yang aman atau bebas dari bahaya gempa. Hal ini disebabkan oleh letak geografis Indonesia yang berada diantara tiga lempeng benua yaitu lempeng Eurasia di utara, lempeng Indo-Australia di selatan dan lempeng Pasifik di Timur yang dapat menyebabkan gempa akibat tumbukan antar lempeng. Selain itu juga Indonesia termasuk dalam cincin api pasifik atau biasa disebut *Ring of Fire Pasific*, yang merupakan jalur rangkaian gunung berapi aktif di dunia yang sewaktu-waktu dapat meletus dan menimbulkan bencana. Karena tingginya risiko gempa yang terjadi di Indonesia maka risiko kerusakan bangunan juga tinggi, sehingga berdampak signifikan terhadap perencanaan beton bertulang dan struktur baja

Menurut berbagai analisis terjadinya gempa bumi besar, para ahli menemukan jika pondasi tidak kuat, sebagian besar bangunan akan hancur. Dalam Teknik sipil, perhitungan struktur bangunan semacam ini telah dipelajari agar dapat merancang bangunan yang tahan terhadap gaya gempa, sehingga meminimalisir kerusakan akibat gempa. Saat merancang bangunan tahan gempa, SNI 1726:2019 terkait tata cara perencanaan tahan gempa menjadi acuan yang akan berpengaruh pada keselamatan struktur serta penggunaanya, terutama pada *high-risk building*. Ditambahkan lagi, sebuah bangunan yang fleksibel akan menerima beban gempa yang lebih kecil dibandingkan bangunan yang lebih kaku.

Bangunan struktur baja terdiri dari rangka lentur (*Moment Resisting Frame*) dan rangke penyangga (*Braced Frame*). Kerangka lentur bekerja secara *inelastic* pada saat terjadi gempa serta memiliki keuletan yang tinggi, sedangkan rangka

penyangga mengutamakan kekakuan dan kekuatan untuk dari rangka vertikal yang akan digunakan sebagai ketahanan untuk menahan beban lateral. Kerangka penyangga konsentris atau *concentrically braced frame (CBF)* yang akan dibahas pada penelitian ini merupakan salah satu bagian dari rangka penyangga yang pada umumnya sering diidealkan sebagai rangka dalam desain karena sabungan dari CBF ini memberikan ketahanan dan kekakuan yang signifikan. *Bracing* diagonal yang ada pada struktur dapat menahan beban lateral pada struktur dan menghasilkan kekakuan yang tinggi pada struktur tersebut

Untuk menghitung pengaruh gaya lateral akibat gempa terhadap struktur bangunan, biasanya digunakan dua metode perhitungan, yaitu analisis statik (Statik Ekuivalen) dan analisis dinamik (Respon Spektrum dan *Time History*). Metode *time history analysis* yang akan digunakan pada studi ini merupakan analisis gempa dinamik struktur, dimana struktur dikenakan gaya gempa terhadap hasil catatan gempa ataupun gempa tiruan terhadap riwayat waktu dari respon struktur yang ada. Dampak gempa yang direncanakan pada struktur *high risk building* harus dipertimbangkan sebagai dampak dari beban dinamis dan analisa harus didasarkan pada acuan yang berlaku (SNI 1726:2019).

Dalam tugas akhir ini akan membahas perilaku struktur rangka baja *diagonal braced CBF (concentrically braced frame)* dengan metode *time history analysis* untuk membandingkan respon struktur baja saat menerima gaya gempa dan memilih profil yang optimal saat mendesain struktur baja.

1.2. Rumusan Masalah

Dalam studi ini, berdasarkan latar belakang diatas terdapat rumusan yang akan dibahas dalam penelitian ini antara lain :

1. Bagaimana struktur baja merespon gaya seismik dengan metode *time history analysis* menggunakan sebuah program?
2. Bagaimana kerusakan terbesar yang ditimbulkan pada struktur baja sederhana dan struktur *concentrically braced frame* saat menerima gaya gempa?
3. Bagaimana rasio penampang optimum yang dapat digunakan pada sistem *concentrically braced frame*?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, berikut adalah tujuan penelitian yang akan dibahas dalam sudi ini antara lain :

1. Menganalisis suatu struktur baja menggunakan sebuah program dengan metode *time history analysis*.
2. Menganalisa kecepatan, percepatan, dan perpindahan rangka baja pada saat dikenai gaya gempa.
3. Menentukan penampang optimum *centrically braced frame* yang akan digunakan dalam rangka struktur baja sederhana.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan tujuan dari penelitian ini, berikut adalah batasan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini antara lain:

1. Dua rangkaian baja sederhana 10 lantai tiga dimensi dengan profil pengaku yang berbeda pada rangka baja diagonal CBF
2. Metode analisis struktur portal baja yang digunakan adalah *Time History Analysis*
3. Perhitungan dan Analisa beban gempa mengacu pada SNI 1726:2019 (Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-Gedung)
4. Pembebanan yang digunakan berupa beban mati, beban hidup, beban gempa dan beban angin
5. Menggunakan profil IWF tanpa memperhitungkan sambungan
6. Menggunakan bantuan program untuk permodelan dan menganalisis perhitungan struktur berikut

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penyusunan tugas akhir mengenai struktur tahan gempa menggunakan *time history analysis* adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, maksud dan tujuan penulisan, ruang lingkup penulisan, dan rencana sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi landasan teori dan penelitian terdahulu mengenai topik yang berkaitan dengan masalah yang dibahas, yang didapat dari jurnal dan buku yang digunakan sebagai dasar analisis.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi metode yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian, modelisasi struktur, data yang digunakan dalam penelitian, penentuan profil struktur, kontrol dimensi profil struktur, dan tahapan analisis pada program.

BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang nilai-nilai hasil analisis dan pembahasan mengenai tinjauan yang diamati pada penelitian.

BAB 5 PENUTUP

Berisi tentang poin-poin penting berupa kesimpulan dan saran pada penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Pada bagian ini berisi daftar yang mencantumkan data-data sumber literatur yang digunakan pada penelitian ini dan disusun menurut abjad.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standar Nasional Indonesia (2019) ‘Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-Gedung 1726:2019’, *Badan Standarisasi Nasional 1726:2019*, (8), Hal. 1-254
- Badan Standar Nasional Indonesia (1989) ‘Pedoman Pebencanaan Pembebanan Untuk Rumah Dan Gedung SNI 03-1727-1989’, hal. 1–17
- Badan Standar Nasional Indonesia (2020) ‘Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain 1729:2020’ *Badan Standarisasi Nasional 1729:2020*, (8), hal. 1-336
- Bayyinah D. A. L. N. dan Faimun. (2017) ‘Studi Perbandingan Analisis Respon Spektra dan Time History untuk Desain Gedung’, *JURNAL TEKNIK ITS*, 6 NO.1, hal. 33-38.
- Califoria Insitute of Technology (2007) “Sikuai Island, West Sumatra” https://www.strongmotioncenter.org/vdc/scripts/search_db.plx, diakses pada 13 April 2021
- Halim, C. K., Wibowo, L. S. B., Cahyono, M. S. D., dan Ray, N. (2020). *Studi Pengaruh Variasi Tipe Pengaku Diagonal Pada Struktur Bangunan Baja Bertingkat Terhadap Perpindahan Lateral*. Surabaya: Universitas Widya Kartika.
- Idris, Y., Saloma, Hanafiah, dan Federico (2017) ‘Structural Behaviour of Steel Building with Modified X-Braced EBF (Eccentrically Braced Frames) by Pushover Analysis’, *International Journal on Advance Science Engineering Information Technology*, 7 No.6, hal. 2108-2114.
- Khademi, Y. dan Rezaie, M. (2017) ‘Comparison Study of CBFs and EBFs Bracing in Steel Structures with Nonlinear Time History Analysis’, *Civil Engineering Journal*, hal. 1157-1165.

- Longo, A., Montuori, R., dan Piluso, V. (2014). *Theory of plastic mechanism control for MRF–CBF dual systems and its validation*. Italy: Springer Science Business Media Dordrecht.
- Patil, A. S. dan Khumbar, P. D. (2013) ‘Time History Analysis Of Multistoried Rcc Buildings For Different Seismic Intensities’, *International Journal of Structural and Civil Engineering Research*, hal. 194-201.
- Sabelli, R., Roeder, C. W., dan Hajjar, J. F. (2013). *Seismic Design of Steel Special Concentrically Braced Frame Systems* (Vol. Seismic Design Technical Brief No. 8). Gaithersburg: National Earthquake Hazards Reduction Program.
- Saloma, Idris, Y., Hanafiah, Octavianus, N. (2017) ‘Structural Behaviour of Steel Building with Diagonal and Chevron Braced CBF (Concentrically Braced Frames) by Pushover Analysis’, *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology*, 7 No.2, hal. 716-732.
- Shreyas, K. N., Sridhar, R. (2018) ‘Comparative Analysis of Moment Resisting Frames of Steel and Composite Materials’, *Issue: 06 | June-2018, Volume: 05*, hal. 832-840.
- Stolpe, M., Verbart, A., Labanda, S. R., (2017). *The equivalent static loads method for structural optimization does not in general generate optimal designs*. Germany: Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature.
- Wang, Y., Natri, E., Tirca, L., Montouri, R., dan Piluso, V. (2018) ‘Comparative Response of Earthquake Resistant CBF Buildings Designed According to Canadian and European Code Provisions’, *Key Engineering Materials*, hal. 1155-1163.