

TUGAS AKHIR

ANALISIS STRUKTUR RANGKA BAJA *SPLIT K BRACED* EBF MENGGUNAKAN *LINK* GESER DAN *LINK* LENTUR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas
Sriwijaya**



EMA SULISTIANI

03011181722077

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS STRUKTUR RANGKA BAJA SPLIT K BRACED EBF MENGGUNAKAN *LINK* GESER DAN *LINK* LENTUR

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana teknik

Oleh :

EMA SULISTIANI

03011181722077

Palembang, Oktober 2022

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing II,

Dosen Pembimbing I,



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

NIP.197610312002122001



Anthony Costa, S.T., M.T

NIP.199007222019031014

Mengetahui /Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan



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

NIP.197610312002122001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas segala rahmat, kasih sayang, dan pertolongan-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dalam proses penyusunan laporan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan permohonan maaf yang besar kepada semua pihak yang terkait, yaitu :

1. Prof. Dr. Ir. Anis Saggaff, MSCE, selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Eng. Ir. Joni Arliansyah, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Ir. Saloma S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya
4. Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
5. Dr. Saloma, S.T., M.T. dan Anthony Costa, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing pertama dan kedua penulis yang dengan seang hati memberikan bimbingan, nasihat, motivasi, serta saran yang bermanfaat pada proses penyelesaian skripsi ini.
6. Heni Fitriani, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing akademik.
7. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
8. Orang tua atas do'a, usaha, nasehat moril, maupun materil yang diberikan.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis sangat berharap hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua yang membaca, khususnya bagi penulis dan bagi civitas Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

Persembahan:

Laporan tugas akhir ini saya persembahkan kepada Allah S.W.T. sebagai bentuk ibadah saya kepada-Nya dalam mencari ilmu yang bermanfaat karena Engkaulah tempat kami memohon dan berserah diri.

Kepada Ayah dan Ibuku yang senantiasa memberikan dukungan baik secara moral, mental maupun finansial sehingga saya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Kepada Adikku yang senantiasa memberikan semangat dan dukungannya.

Kepada Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T. dan Bapak Anthony Costa, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing tugas akhir serta Ibu Heni Fitriani S.T., M.T., Ph.D. sebagai dosen pembimbing akademik yang telah membimbing saya selama perkuliahan dan penyusunan laporan tugas akhir.

Kepada sahabat-sahabat saya mahasiswa Prodi Teknik Sipil yang telah menyemangati saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Motto:

“Barangsiapa belum pernah merasakan pahitnya menuntut ilmu walau sesaat, ia akan menelan hinanya kebodohan sepanjang hidupnya.

(Imam Syafi'i)

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
HALAMAN RINGKASAN.....	xiv
HALAMAN <i>SUMMARY</i>	xv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xvi
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xvii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI.....	xviii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1. Baja.....	5
2.2. Gempa.....	8
2.3. Struktur Rangka Baja Tahan Gempa.....	9
2.3.1. <i>Moment Resisting Frames (MRF)</i>	10
2.3.2. <i>Braced Frames (BF)</i>	11
2.4. Fungsi <i>Link</i> pada Sistem EBF.....	17
2.5. Mekanisme <i>Link</i> pada Sistem EBF.....	17

2.6.	Pembebanan pada Struktur Bangunan	26
2.6.1.	Beban Hidup (<i>Live Load</i>).....	27
2.6.2.	Beban Mati (<i>Dead Load</i>)	27
2.6.3.	Beban Gempa.....	27
2.6.4.	Beban Angin (<i>Wind Load</i>).....	27
2.7.	Analisis <i>Time History</i>	28
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		29
3.1.	Kriteria Desain.....	30
3.2.	Variabel Desain.....	32
3.3.	Metode Analisis Data.....	35
3.4.	Analisis dan Pembahasan.....	35
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN		37
4.1.	Input Beban Pada Struktur	37
4.1.1.	Beban Mati (<i>Dead Load</i>)	37
4.1.2.	Beban Hidup (<i>Live Load</i>).....	38
4.1.3.	Beban Angin (<i>Wind Load</i>).....	38
4.1.4.	Beban Gempa (<i>Earthquake Load</i>)	39
4.2.	Kombinasi Pembebanan.....	41
4.3.	Karakteristik Seismik Struktur Gedung	42
4.4.	Pemeriksaan dan Kontrol Desain.....	43
4.4.1.	Pemeriksaan Periode Fundamental Struktur	43
4.4.2.	Pemeriksaan Gaya Geser Dasar	45
4.4.3.	Analisis Elemen Bresing.....	47
4.4.4.	Pemeriksaan Keamanan Profil	48
4.5.	Simpangan.....	55
4.5.1.	Simpangan Lantai	55
4.5.2.	Simpangan Antar Lantai	58
4.5.3.	Rasio Simpangan Antar Lantai	62
4.6.	Hasil Analisis <i>Time History</i>	67
4.7.	Analisis Kegagalan Struktur	71
4.7.1.	Cek Kapasitas Rasio.....	71
4.7.2.	Cek Lendutan	81

4.7.3.	<i>Mode Shape</i>	88
4.8.	Perhitungan Sambungan Pada Struktur.....	89
4.9.	Pembahasan Kinerja Model <i>Link</i> Geser dan <i>Link</i> Lentur	93
4.10.	Perbandingan Hasil Lima Permodelan Struktur.....	94
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		96
5.1.	Kesimpulan	96
5.2.	Saran	97
DAFTAR PUSTAKA		98
LAMPIRAN.....		100

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Kurva hubungan tegangan dan regangan baja.....	6
2.2. Profil Baja <i>Hot Formed Shape</i>	7
2.3. Perbandingan perilaku tiga sistem struktur baja penahan gempa	10
2.4. <i>Moment Resisting Frames</i>	11
2.5. Konfigurasi Portal CBF (<i>Concentrically Braced Frame</i>).....	12
2.6. Konfigurasi Portal EBF (<i>Eccentrically Braced Frame</i>).....	15
2.7. Klasifikasi tipe <i>link</i>	18
2.8. Gaya yang Bekerja pada Balok <i>Link</i>	18
2.9. Sudut rotasi <i>link</i>	22
2.10. Model Struktur (portal pengaku eksentrik <i>K-Split EBF</i>) dengan variasi jumlah lantai (<i>storey</i>). Kiri ke kanan : 6, 12, 18 lantai	24
3.1. Bagan alir penelitian	29
3.2. Bagan alir analisis pada program	30
3.3. Rencana Permodelan Bangunan (tampak atas)	31
3.4. Struktur bangunan 10 tingkat menggunakan <i>bracing</i> tipe <i>split-k</i>	31
3.5. Detail <i>bracing split K braced EBF</i> menggunakan <i>link</i> geser 1 m	33
3.6. Detail <i>bracing split K braced EBF</i> menggunakan <i>link</i> geser 1,2 m	33
3.7. Detail <i>bracing split K braced EBF</i> menggunakan <i>link</i> lentur 2,5 m.....	34
3.8. Detail <i>bracing split K braced EBF</i> menggunakan <i>link</i> lentur 3 m.....	34
3.9. Kurva data gempa di Kepulauan Mentawai tahun 2007	35
4.1. Grafik respon spektrum wilayah Mentawai	40
4.2. <i>Accelerogram</i> gempa Mentawai arah x.....	40
4.3. <i>Accelerogram</i> gempa Mentawai arah y.....	41
4.4. Rasio tegangan profil penampang model tanpa bresing (a) <i>view</i> 3D (b) <i>View</i> 2D.....	49
4.5. Rasio tegangan profil penampang model original (a) <i>view</i> 3D (b) <i>view</i> 2D.....	50
4.6. Rasio tegangan profil penampang model 1 (a) <i>view</i> 3D (b) <i>view</i> 2D	51
4.7. Rasio tegangan profil penampang model 2 (a) <i>view</i> 3D (b) <i>view</i> 2D	52

4.8. Rasio tegangan profil penampang model 3 (a) view 3D (b) view 2D.....	53
4.9. Rasio tegangan profil penampang model 4 (a) view 3D (b) view 2D.....	54
4.10. Grafik simpangan rantai arah x kelima model	56
4.11. Grafik simpangan rantai arah y kelima model	57
4.12. Grafik rasio simpangan arah x model <i>link</i> geser dan <i>link</i> lentur 1	65
4.13. Grafik rasio simpangan arah x model <i>link</i> geser dan <i>link</i> lentur 2.....	66
4.14. Grafik rasio simpangan arah y model <i>link</i> geser dan <i>link</i> lentur 1	66
4.15. Grafik rasio simpangan arah y model <i>link</i> geser dan <i>link</i> lentur 2.....	66
4.16. Grafik perbandingan <i>displacement</i> dan waktu rantai 10 (a).....	69
4.17. Grafik perbandingan <i>displacement</i> dan waktu rantai 10 (b)	70
4.18. Grafik perbandingan <i>velocity</i> dan waktu rantai 10 (a)	70
4.19. Grafik perbandingan <i>velocity</i> dan waktu rantai 10 (b).....	70
4.20. Grafik perbandingan <i>acceleration</i> dan waktu rantai 10 (a).....	71
4.21. Grafik perbandingan <i>acceleration</i> dan waktu rantai 10 (b)	71
4.22. Nilai <i>stress ratio</i> view a model 1	76
4.23. Nilai <i>stress ratio</i> view 3D model 1.....	77
4.24. Nilai <i>stress ratio</i> view a model 2.....	77
4.25. Nilai <i>stress ratio</i> view 3D model 1.....	78
4.26. Nilai <i>stress ratio</i> view a model 3.....	78
4.27. Nilai <i>stress ratio</i> view 3D model 3.....	79
4.28. Nilai <i>stress ratio</i> view a model 4.....	79
4.29. Nilai <i>stress ratio</i> view 3D model 4.....	80
4.30. Nilai <i>stress ratio</i> view a model <i>original</i>	80
4.31. Nilai <i>stress ratio</i> view 3D model <i>original</i>	81

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Target <i>Displacement</i> EBF Tipe K dan Tipe V	15
2.2. <i>Base Shear</i> EBF Tipe K dan Tipe V	16
2.3. <i>Steps EBF</i> Tipe K dan Tipe V	16
2.4. Jumlah Permodelan berdasarkan Variasi Panjang <i>Link</i> dan Jumlah Lantai	23
2.5. Target Perpindahan Titik Kontrol (Δ) dan Gaya Geser Dasar (V).....	24
2.6. Level Kinerja Model K-Split EBF 6 Lantai	25
2.7. Level Kinerja Model K-Split EBF 12 Lantai	25
2.8. Level Kinerja Model K-Split EBF 18 Lantai	26
3.1. Tipe profil baja parameter tetap untuk desain struktur bangunan	32
3.2. Parameter variasi panjang <i>link</i> untuk desain struktur bangunan	33
4.1. Berat sendiri struktur	37
4.2. Periode dari hasil analisis	44
4.3. Faktor skala dan gaya geser dasar koreksi model <i>link</i> geser	46
4.4. Faktor skala dan gaya geser dasar koreksi model <i>link</i> lentur	47
4.5. Simpangan lantai arah x	55
4.6. Simpangan lantai arah y	56
4.7. Simpangan antar lantai model original arah x	59
4.8. Simpangan antar lantai model original arah y	59
4.9. Simpangan antar lantai model 1 arah x	59
4.10. Simpangan antar lantai model 1 arah y	60
4.11. Simpangan antar lantai model 2 arah x	60
4.12. Simpangan antar lantai model 2 arah y	60
4.13. Simpangan antar lantai model 3 arah x	61
4.14. Simpangan antar lantai model 3 arah y	61
4.15. Simpangan antar lantai model 4 arah x	61
4.16. Simpangan antar lantai model 4 arah y	62
4.17. Rasio simpangan antar lantai arah x model <i>original</i>	63
4.18. Rasio simpangan antar lantai arah x model <i>link</i> geser	64

4.19. Rasio simpangan antar lantai arah x model <i>link</i> lentur	64
4.20. Rasio simpangan antar lantai arah y model <i>original</i>	64
4.21. Rasio simpangan antar lantai arah y model <i>link</i> geser	65
4.22. Rasio simpangan antar lantai arah y model <i>link</i> lentur	65
4.23. Nilai perbandingan <i>displacement</i> model <i>link</i> geser	67
4.24. Nilai perbandingan <i>displacement</i> model <i>link</i> lentur	67
4.25. Nilai perbandingan <i>velocity</i> model <i>link</i> geser	68
4.26. Nilai perbandingan <i>velocity</i> model <i>link</i> lentur	68
4.27. Nilai perbandingan <i>acceleration</i> model <i>link</i> geser	69
4.28. Nilai perbandingan <i>displacement</i> model <i>link</i> lentur	69
4.29. Nilai <i>stress ratio</i> penampang model 1	72
4.30. Nilai <i>stress ratio</i> penampang model 2	73
4.31. Nilai <i>stress ratio</i> penampang model 3	73
4.32. Nilai <i>stress ratio</i> penampang model 4	74
4.33. Nilai <i>stress ratio</i> penampang model <i>original</i>	75
4.34. Lendutan balok <i>view</i> 1 model 1 akibat gaya gempa arah x.....	81
4.35. Lendutan balok <i>view</i> a model 1 akibat gaya gempa arah x.....	82
4.36. Lendutan balok <i>view</i> 1 model 1 akibat gaya gempa arah y	82
4.37. Lendutan balok <i>view</i> a model 1 akibat gaya gempa arah y.....	82
4.38. Lendutan balok <i>view</i> 1 model 2 akibat gaya gempa arah x.....	83
4.39. Lendutan balok <i>view</i> a model 2 akibat gaya gempa arah x.....	83
4.40. Lendutan balok <i>view</i> 1 model 2 akibat gaya gempa arah y	84
4.41. Lendutan balok <i>view</i> a model 2 akibat gaya gempa arah y.....	84
4.42. Lendutan balok <i>view</i> 1 model 3 akibat gaya gempa arah x.....	84
4.43. Lendutan balok <i>view</i> a model 3 akibat gaya gempa arah x.....	84
4.44. Lendutan balok <i>view</i> 1 model 3 akibat gaya gempa arah y	85
4.45. Lendutan balok <i>view</i> a model 3 akibat gaya gempa arah y.....	85
4.46. Lendutan balok <i>view</i> 1 model 4 akibat gaya gempa arah x.....	85
4.47. Lendutan balok <i>view</i> a model 4 akibat gaya gempa arah x.....	86
4.48. Lendutan balok <i>view</i> 1 model 4 akibat gaya gempa arah y	86
4.49. Lendutan balok <i>view</i> a model 4 akibat gaya gempa arah y.....	86
4.50. Lendutan balok <i>view</i> 1 model <i>original</i> akibat gaya gempa arah x.....	87

4.51. Lendutan balok <i>view a</i> model <i>original</i> akibat gaya gempa arah x.....	87
4.52. Lendutan balok <i>view 1</i> model <i>original</i> akibat gaya gempa arah y.....	87
4.53. Lendutan balok <i>view a</i> model <i>original</i> akibat gaya gempa arah y.....	88
4.54. <i>Mode shape</i> struktur permodelan	88
4.55. Sambungan model bangunan menggunakan <i>link geser</i>	93
4.56. Sambungan model bangunan menggunakan <i>link lentur</i>	93
4.57. Tabel perbandingan kegagalan struktur model <i>link geser</i>	95
4.58. Tabel perbandingan kegagalan struktur model <i>link lentur</i> dan <i>original</i>	95

DAFTAR LAMPIRAN

1.	Grafik Hasil Analisis <i>Time History</i>	100
2.	SNI yang digunakan	119
2.	Kartu Asistensi.....	119

HALAMAN RINGKASAN

ANALISIS STRUKTUR RANGKA BAJA *SPLIT K BRACED* EBF MENGUNAKAN *LINK* GESER DAN *LINK* LENTUR

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, Juli 2022

Ema Sulistiani; Dibimbing oleh Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T. dan Anthony Costa, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xix + 126 halaman, 50 gambar, 68 tabel, 3 lampiran

Indonesia termasuk salah satu Negara yang sering terjadi gempa bumi, oleh karena itu dibutuhkan perencanaan bangunan yang tahan terhadap beban gempa. Adapun material struktur bangunan yang memiliki tingkat daktilitas tinggi dalam menahan beban gempa yaitu baja. Sistem rangka baja dengan berpengaku eksentrik memiliki keunggulan dibandingkan sistem yang lainnya. Dipilih sistem rangka berpengaku eksentrik dengan konfigurasi *split k* karena memiliki tingkat daktilitas yang paling tinggi dibandingkan dengan konfigurasi lainnya karena ada elemen tambahan yaitu *link*. Metode analisis beban gempa yang digunakan yaitu metode *time history*. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan sistem rangka bajaberpengaku eksentrik dengan tipe *link* yang lebih baik dalam menahan beban gempa. Perhitungan struktur tahan gempa ini dibantu menggunakan aplikasi Etabs V.18 dengan perhitungan beban angin diperhitungkan. Penelitian ini mendapatkan hasil, bahwa sistem rangka baja berpengaku eksentrik konfigurasi *split k* dengan menggunakan *link* geser sepanjang 1 m lebih baik dengan *link* lentur dengan nilai simpangan 3,789 mm.

Kata Kunci : *Split-K*, Link Lentur, *Link* Geser, *Time History* Analisis, Etabs V.18

HALAMAN SUMMARY

STRUCTURE ANALYSIS OF SPLIT STEEL FRAME K BRACED EBF USING SHEAR LINK AND FLEXURAL LINK

Scientific papers in from of Final Projects, July 2022

Ema Sulistiani; Supervised by Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T. and Anthony Costa, S.T., M.T.

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University
xix + 126 pages, 50 images, 68 tables, 3 attachments

Indonesian is one of the countries that often experience earthquakes, therefore building planning that is resistant to earthquake loads is needed. The building structure material that has a high level of ductility in withstanding earthquake loads is steel. The steel frame system with eccentric braced has advantages over other systems. An eccentric frame system with a split k configuration was chosen because it has the highest level of ductility compared to other configurations because there is an additional element, namely the link. The earthquake load analysis method used is time history method. The purpose of this study is to obtain an eccentric steel frame system with a link type that is better at withstanding earthquake loads. The calculation of this earthquake-resistant structure was assisted using the Etabs V.18 application with the calculation of wind loads imputed. The result of this study, that the steel frame system with eccentric braced in split k configuration using shear link 1 m long was better with a flexural link with an drift value of 3,789 mm.

Keywords : Split-K, Flexural Link, Shear Link, Time History Analysis, Etabs

V.18

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ema Sulistiani

NIM : 03011181722077

Judul Tugas Akhir : Analisis Struktur Rangka Baja *Split K Braced* EBF
Menggunakan *Link Geser* dan *Link Lentur*

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.



Palembang, Juli 2022



10000
METEAI
TEMPEL
72FBCAJXB85136949

Ema Sulistiani
NIM. 03011181722077

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Struktur Rangka Baja *Split K Braced* EBF Menggunakan *Link* Geser dan *Link* Lentur” yang disusun oleh Ema Sulistiani, 03011181722077 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 Februari 2022.

Palembang, September 2022

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Pembimbing :

1. Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001
2. Anthony Costa, S.T., M.T.
NIP. 199007222019031014

()

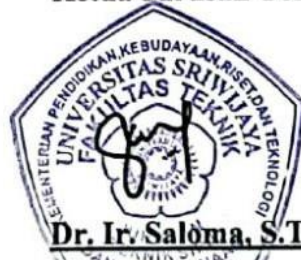
()

Penguji :

3. Ahmad Muhtarom, S.T., M.T.
NIP. 198208132008121002

()

Ketua Jurusan Teknik Sipil



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

NIP: 197610312002122001

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : Ema Sulistiani

NIM : 03011181722077

Judul : Analisis Struktur Rangka Baja *Split K Braced* EBF Menggunakan *Link Geser* dan *Link Lentur*

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

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

Palembang, Juli 2022



Ema Sulistiani

NIM. 03011181722077

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Ema Sulistiani
Jenis Kelamin : Perempuan
E-mail : emasulistiani79@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Institusi Pendidikan	Fakultas	Jurusan	Masa
TK Pertiwi Jambi	-	-	2004-2005
SD At-Taufiq Jambi	-	-	2005-2008
SD Negeri 123 Palembang	-	-	2008-2011
SMP Negeri 14 Palembang	-	-	2011-2014
SMA YPI Tunas Bangsa Palembang	-	IPA	2014-2017
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	2017-2022

Demikian riwayat hidup ini saya buat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Ema Sulistiani

NIM. 03011181722077

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia suatu Negara berbentuk kepulauan yang sering terjadi gempa bumi karena beberapa faktor antara lain yaitu Indonesia berada di wilayah sabuk *Alpine* dan berada di antara tiga lempeng yang disebut lempeng Eurasia, lempeng Pasifik, dan lempeng Indo Australia. Indonesia dikelilingi oleh cincin api pasifik (*ring of fire*) dan terletak di area gempa paling aktif di dunia . Karena Indonesia terletak pada wilayah sabuk *Alpine*, maka di Indonesia seringkali terjadi gempa bumi dengan kekuatan yang besar. Di Indonesia tercatat beberapa riwayat gempa yang terjadi cukup besar diantaranya yaitu di Aceh pada tahun 2004 kekuatan sebesar 9.3 SR, gempa di kota Palu tahun 2018 dengan kekuatan 7,4 SR, dan lainnya. Fenomena gempa bumi ini bisa menyebabkan keruntuhan pada struktur bangunan karena ketika terjadi gempa bumi maka lempeng bumi mengalami pergeseran atau terjadi tabrakan antar lempeng yang menyebabkan pergerakan atau terjadinya perambatan gelombang yang dapat merusak bangunan di atasnya bahkan meruntuhkan bangunan.

Dalam mendesain struktur bangunan tahan gempa ini maka diperlukan untuk memasukkan nilai faktor gempa terutama ketika mendesain struktur bangunan di daerah yang rawan terjadi gempa bumi. Mendesain struktur bangunan tahan gempa ini dimaksudkan agar ketika terjadi gempa bumi di suatu daerah maka struktur bangunan pada daerah tersebut tidak langsung mengalami keruntuhan sehingga menyebabkan adanya korban jiwa. Struktur bangunan yang dapat menahan beban atau tekanan yang terjadi disebut berperilaku inelastik atau tidak langsung mengalami deformasi ketika terjadinya beban dan tekanan akibat gempa hingga mencapai batas keruntuhan strukturnya. Jika struktur bangunan berperilaku elastik maka struktur bangunan tersebut langsung mengalami deformasi ketika mendapat beban atau tekanan dari luar. Suatu struktur yang bekerja secara inelastis mempunyai sifat ketahanan yang tinggi sehingga dapat meredam gempa yang terjadi baik dengan skala kecil hingga skala besar. Terdapat

beberapa faktor penting yang mempengaruhi daktilitas pada suatu struktur bangunan, salah satunya yaitu elemen-elemen yang terdapat di suatu struktur bangunan dan sambungannya.

Salah satu elemen penting pada struktur bangunan yaitu bahan atau material yang digunakan. Adapun bahan yang memiliki tingkat daktilitas yang tinggi yaitu material baja. Material baja dibandingkan dengan material lainnya memiliki banyak keunggulan antara lain bisa menahan beban atau tekanan yang besardengan rasio berat dan volume yang ringan sehingga menyebabkan kemudahan pemasangan ataupun penggunaannya pada struktur bangunan, material baja juga lebih solid dibandingkan dengan material lainnya.

Bentuk struktur bangunan baja tahan gempa yang terdapat dalam ketentuan SNI 1729:2020 terbagi ke dalam tiga jenis antara lain sistem rangka pemikul momen (MRF), sistem rangka bresing konsentrik, dan sistem rangka bresing eksentrik. Sistem rangka baja menggunakan bresing eksentrik mempunyai kategori daktilitas tertinggi di antara metode rangka baja lainnya. Salah satu keunggulan sistem rangka bresing eksentrik yaitu terdapat elemen *link* (sambungan) pada struktur bajanya dan diharapkan *link* ini dapat meredam energi gempa sebaik mungkin sehingga elemen struktur utama tidak langsung mengalami kerusakan atau keruntuhan ketika menerima beban gempa.

Pada penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa sistem rangka baja yang menggunakan bresing eksentrik dengan desain konfigurasi *split K* mempunyai sifat daktilitas yang jauh lebih baik dibanding dengan konfigurasi lainnya (Manope, Manalip, & Ointoe, 2019). Desain rangka baja *split K* memiliki kelebihan yaitu sistemnya tidak langsung berhubungan dengan elemen kolom sehingga mengurangi resiko runtuh pada elemen kolom akibat beban horizontal dan dapat memperkecil kemungkinan runtuhnya struktur elemen penting terlebih dahulu.

Elemen yang berperan penting pada sistem rangka bresing eksentrik yaitu *link* (sambungan). Terdapat dua jenis *link* (sambungan) pada sistem ini yaitu *link* geser dan *link* lentur. Perbedaan utama dari kedua jenis sambungan ini yaitu pada panjang *link* nya dan faktor yang mempengaruhi keruntuhannya. Pada *link* geser maka faktor yang menentukan yaitu gaya geser *ultimate* yang terjadi, sedangkan

untuk *link* lentur faktor yang menentukan yaitu nilai momennya. Biasanya *link* geser memiliki panjang *link* yang pendek karena berpengaruh pada gaya geser yang diterima, dan semakin panjang *link* semakin besar pula momen yang dihasilkan sehingga disebut *link* lentur.

Dalam studi ini, akan membahas terkait perilaku respon struktur baja terhadap beban gempa dengan membandingkan panjang balok *link* (sambungan) penampang pada konfigurasi EBF tipe *split-k*. Setelah dilakukan perbandingan maka *output* yang dihasilkan dalam bentuk grafik kecepatan, percepatan dan perpindahan yang terjadi melalui metode analisis riwayat waktu.

1.2. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah yang diteliti pada tugas akhir yang dilakukan, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh variasi panjang *link* terhadap kinerja model struktur rangka baja *split K* saat menerima beban gempa ?
2. Bagaimana kinerja dari model struktur rangka baja *split K* saat menerima beban gempa ?

1.3. Tujuan Penelitian

Dari uraian rumusan masalah di atas, ditentukan tujuan dari dilakukan penelitian yaitu:

1. Untuk memahami, mendapatkan serta menganalisis pengaruh variasi panjang *link* terhadap kinerja model struktur rangka baja *split K* saat menerima beban gempa.
2. Untuk mengetahui, mendapatkan dan menganalisis model struktur rangkabaja *split K* saat menerima beban gempa.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Adapun penentu ruang lingkup penelitian yang akan dianalisis pada tugas akhir ini antara lain:

1. Permodelan bangunan menggunakan struktur baja dengan sistem portal bangunan gedung yang memiliki 10 tingkat
2. Pemodelan dan perilaku struktur dievaluasi dalam tiga dimensi
3. Perletakan menggunakan perletakan tumpuan jepit

4. Menghitung kebutuhan sambungan baja
5. Memperhitungkan beban angin
6. Menggunakan Profil IWF
7. Menggunakan data gempa mentawai tahun pada tahun 2007

1.5. Sistematika Penulisan

Pada penyusunan laporan tugas akhir, maka terdapat urutan sistematika dalam penulisan yang diuraikan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, maksud dan tujuan penulisan, ruang lingkup bahasan, serta susunan penulisan laporan tugas akhir.

BAB 2 KAJIAN PUSTAKA

Berisi terkait dasar teori yang didapat dari observasi sebelumnya baik dari jurnal maupun buku kemudian digunakan sebagai sumber analisis dan perhitungan yang berkaitan dengan topik masalah pada penelitian.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini mengulas tentang langkah serta cara yang dipakai pada pelaksanaan observasi, pemilihan data, dan perhitungan pada analisis struktur.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi daftar sumber literatur yang dipakai untuk referensi meliputi jurnal, prosiding, buku, laporan skripsi sebelumnya dan sumber literatur yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, Abdul. 2012. “Studi Perilaku Sistem Rangka Baja *K-Split* EBF (*Eccentrically Braced Frames*) Terhadap Beban Gempa Dengan Analisis *Pushover*”. Skripsi. Fakultas Teknik. Teknik Sipil. Universitas Indonesia. Jakarta.
- American Institute of Steel Construction. (2016). *ANSI/AISC 341-16 Seismic Provisions for Structural Steel Buildings*.
- American Institute of Steel Construction. (2010). *ANSI/AISC 360-10 Specification for Structural Steel Buildings*.
- Bruneau, Michel, Chia-Ming Uang, dan Rafael Sabbelli. (2011), *Ductile Design of Steel Structures – Second Edition*. McGraw-Hill Companies, Inc., United States of America.
- Siswanto, Budi., Aniendhita Rizki Amalia, Isdarmanu, dan Fajri Aulia. 2018. Studi Perilaku Struktur *Eccentrically Braced Frame* (EBF) Akibat Beban Gempa Dan Beban Siklik. Surabaya : Jurnal Rekayasa Teknik Sipil Universitas Madura Vol. 6 No.2
- Dewabroto, Wiryanto (2015), *Stuktur Baja – Perilaku, Analisis & Desain – AISC 2010*. Lumina Press, Jakarta.
- Engelhardt, Michael D., Popov, Egor P. (1989). *Behavior of Long Links in Eccentrically Braced Frames*, Earthquake Engineering Research Center UBC/EERC-89/01, College of Engineering University of California at Barkeley
- Hartuti, Rine, Evi. 2009. *Buku Pintar Gempa*. Yogyakarta : DIVA Press
- Kotabagi, Shashank., Dr.K.Manjunatha., Patil, Halasiddanagowda., Dyavappanavar, Sachin P. 2015. *A Comparative Study On Moment Resisting Steel Frames With & Without Bracings Subjected To Dynamic Loads For High Rise Buildings*. International Research Journal of Engineering and Technology.
- Manope, Reivaldy F., Manalip, Hieryco., Ointoe, Bonny M. M. 2019. Analisis Portal Struktur Baja Berdasarkan Konfigurasi Tipe Dan Variasi Panjang Link Sistem EBF (*Eccentrically Braced Frames*). Manado: Jurnal Sipil Statik Vol.7 No.9

- Moestopo, Muslinang dan M Arief Rahman Panjaitan. 2012. *Kajian Eksperimental Peningkatan Kinerja Link Geser pada Sistem Rangka Baja Berpengaku Eksentrik*. Bandung : Jurnal Teknik Sipil Jurnal Teoretis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil
- Musmar, M.A. 2012. "Effect of Link on Eccentrically Braced Frames". *Journal of Engineering Sciences, Assiut University*. Vol 40, 1 (1): 35-43.
- Popov. Egor P., Kazuhiko Kasai, dan Michael D. Engelhardt. (1987), "*Advances in Design of Eccentrically Braced Frames*". *Bulletin of the New Zealand National Society for Earthquake Engineering*, Vol. 20 No. 1.
- Suharjanto, 2013, *Rekayasa Gempa (Dilengkapi Dengan Analisis Beban Gempa Sesuai SNI 03-1726:2002)*, Yogyakarta: Kepel Press
- SNI 1726:2019 (2019). *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional
- SNI 1727:2020 (2020). *Beban Minimum untuk Perencanaan Gedung dan Struktur Lain*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1729:2020 (2020). *Beban Minimum untuk Perencanaan Gedung dan Struktur Lain*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.