

**ANALISIS EFISIENSI STRUKTUR BAJA DENGAN SISTEM
ECCENTRICALLY BRACED FRAME LINK HORIZONTAL
DAN VERTIKAL
(STUDI KASUS : RUMAH SAKIT SUMBER KASIH)**



TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Program
Studi Teknik Sipil

oleh :

Chandra Adi Putra Isnianto

2107183

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNIK DAN INDUSTRI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2025**

ANALISIS EFISIENSI STRUKTUR BAJA DENGAN SISTEM
ECCENTRICALLY BRACED FRAME LINK HORIZONTAL DAN
VERTIKAL (STUDI KASUS : RUMAH SAKIT SUMBER KASIH)

Oleh
Chandra Adi Putra Isnianto

Sebuah Tugas Akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil.

© Chandra Adi Putra Isnianto 2025
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2025

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan
dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

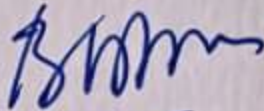
LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

**ANALISIS EFISIENSI STRUKTUR BAJA DENGAN SISTEM
ECCENTRICALLY BRACED FRAME LINK HORIZONTAL DAN
VERTIKAL (STUDI KASUS : RUMAH SAKIT SUMBER KASIH)**

CHANDRA ADI PUTRA ISNIANTO
2107183

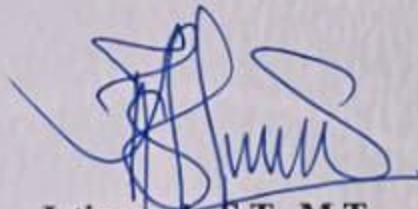
Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Drs. Budi Kudwadi, M.T.
NIP. 196306221990011001

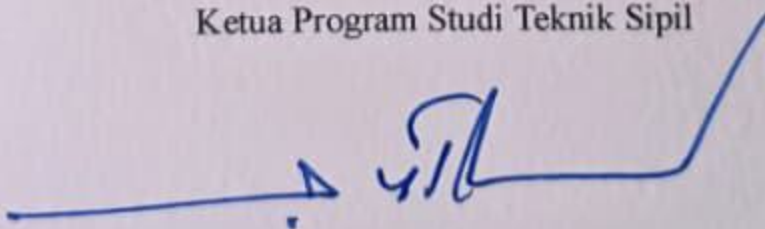
Pembimbing II



Istiqomah, S.T., M.T.
NIP. 197112152003122001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng
NIP. 19770307 200812 1 001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Chandra Adi Putra Isnianto

NIM : 2107183

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Karya : ANALISIS EFISIENSI STRUKTUR BAJA DENGAN SISTEM
ECCENTRICALLY BRACED FRAME LINK HORIZONTAL DAN VERTIKAL
(STUDI KASUS : RUMAH SAKIT SUMBER KASIH)

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis ini merupakan hasil kerja saya sendiri. Saya menjamin bahwa seluruh isi karya ini, baik sebagian maupun keseluruhan, bukan merupakan plagiarisme dari karya orang lain, kecuali pada bagian yang telah dinyatakan dan disebutkan sumbernya dengan jelas. Jika di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap etika akademik atau unsur plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Pendidikan Indonesia.

Bandung, Agustus 2025

Pembuat Pernyataan



Chandra Adi Putra Isnianto

2107183

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur, penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "ANALISIS EFISIENSI STRUKTUR BAJA DENGAN SISTEM ECCENTRICALLY BRACED FRAME LINK VERTIKAL DAN HORIZONTAL (STUDI KASUS : RUMAH SAKIT SUMBER KASIH)" tepat pada waktunya. Adapun penyusunan dalam proposal ini banyak pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun secara tidak langsung, oleh karena itu penulis ucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Bapak Drs. Budi Kudwadi, S.T M.T. Sebagai Dosen Pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan bimbingan dalam menyelesaikan Tugas Akhir Ini.
2. Ibu Istiqomah, S.T., M.T. Sebagai Dosen Pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan bimbingan dalam menyelesaikan Tugas Akhir Ini.
3. Orang tua dan keluarga yang selalu senantiasa mendukung dan mendoakan penulis sehingga laporan ini dapat terselesaikan.
4. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa Proposal ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan proposal tugas akhir ini. Penulis berharap agar proposal ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri maupun pembaca yang mempelajarinya.

Bandung, September 2025

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis menemukan berbagai macam hambatan. Penulis menyadari banyak bantuan, bimbingan, dan dukungan yang didapatkan sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Dengan penuh rasa syukur dan hormat, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Budi Kudwadi, S.T M.T. dan Ibu Istiqomah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM, ASEAN.Eng selaku ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Pendidikan Indonesia
3. Dosen – Dosen dan Staf Program Studi Teknik Sipil Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memberikan ilmu dan membantu dalam banyak hal selama proses perkuliahan dan penyusunan tugas akhir.
4. Ayah dan Bunda yang selalu memberikan semangat dan dukungan baik dalam bentuk doa maupun materi.
5. Adik tercinta yang selalu memberikan semangat dan selalu menghibur saat ada kesulitan.
6. Teh Yoshita Tri Bintang , S.T., yang telah bersedia meluangkan waktu untuk berdiskusi mengenai topik yang dibahas oleh penulis.
7. Pak Isal yang sudah membantu penulis dalam mendapatkan data dan berdiskusi mengenai Tugas Akhir yang diambil penulis.
8. Teman-Teman Teknik Sipil 2021, Terutama anak kost 5C Al-barkah, dan Teman Teman Tahura yang selalu mendukung, memberi semangat, membantu, dan menjadi teman diskusi selama proses penyusunan tugas akhir.

Analisis Efisiensi Struktur Baja Dengan Sistem Eccentrically Braced Frame Link Horizontal Dan Vertikal (Studi Kasus : Rumah Sakit Sumber Kasih)

Chandra Adi Putra Isnianto¹, Drs. Budi Kudwadi, S.T., M.T.² and Istiqomah, S.T., M.T.³

¹Program Studi Teknik Sipil

²Fakultas Pendidikan Teknologi dan Industri

³ Universitas Pendidikan Indonesia

*Corresponding Author: Chandra Adi Putra Isnianto. Email: Chandraadi.crb123@upi.edu

ABSTRAK

Penelitian ini membahas analisis efisiensi struktur baja menggunakan sistem Eccentrically Braced Frame (EBF) dengan link vertikal dan horizontal pada bangunan Rumah Sakit Sumber Kasih di Kota Cirebon. Tujuan utama penelitian adalah membandingkan kinerja dan efisiensi penggunaan material baja antara kedua tipe EBF sebagai upaya menghasilkan struktur yang lebih ekonomis dan tahan gempa. Tiga model struktur dianalisis: model eksisting tanpa bracing, model dengan EBF link horizontal, dan model dengan EBF link vertikal. Seluruh pemodelan dan analisis menggunakan perangkat lunak ETABS dan mengacu pada standar SNI terkait ketahanan gempa serta perencanaan struktur baja. Metode yang digunakan adalah metode respon spektrum untuk pembebanan gempa, dengan evaluasi meliputi kontrol gaya geser dasar, simpangan antar lantai, pengaruh P-Delta, serta level kinerja struktur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan sistem EBF Link Horizontal menghasilkan efisiensi massa baja sekitar 2.79% atau pengurangan sekitar 19.69 ton dari struktur existing, sedangkan penggunaan EBF Link Vertikal menghemat sekitar 2.48% atau 17.58 ton. Perbedaan massa antara sistem EBF link horizontal dan vertikal dengan profil baja yang identik sangat kecil, hanya sekitar $\pm 0,3\%$. Dari sisi kinerja, baik EBF link horizontal maupun vertikal sama-sama mencapai level Immediate Occupancy. EBF Link Horizontal memberikan peningkatan kinerja struktur sebesar 24.27% pada arah X dan 43.55% pada arah Y, dibanding EBF Link Vertikal yang memberikan peningkatan 15.44% pada arah X dan 15.51% pada arah Y.

Keywords: Eccentrically Braced Frame, Efisiensi, Bangunan Baja

Analysis of Steel Structure Efficiency with Eccentrically Braced Frame Horizontal and Vertical Link Systems (Case Study: Sumber Kasih Hospital)

Chandra Adi Putra Isnianto¹, Drs. Budi Kudwadi, S.T., M.T.² and Istiqomah, S.T., M.T.³

¹ Civil Engineering Study Program

² Faculty of Technology and Industrial Education

³ Indonesia University of Education

*Corresponding Author: Chandra Adi Putra Isnianto. Email: Chandraadi.crb123@upi.edu

ABSTRACT

This study discusses the analysis of steel structure efficiency using an Eccentrically Braced Frame (EBF) system with vertical and horizontal links in the Sumber Kasih Hospital building in Cirebon City. The main objective of this study is to compare the performance and efficiency of steel material usage between the two types of EBF as an effort to produce a more economical and earthquake-resistant structure. Three structural models were analyzed: the existing model without bracing, the model with horizontal EBF links, and the model with vertical EBF links. All modeling and analysis were conducted using ETABS software and adhered to SNI standards related to earthquake resistance and steel structure design. The method employed was the response spectrum method for earthquake loading, with evaluations including base shear control, inter-story drift, P-Delta effects, and structural performance levels. The research results show that the use of the horizontal EBF link system achieves steel mass efficiency of approximately 2.79% or a reduction of approximately 19.69 tons from the existing structure, while the use of the vertical EBF link saves approximately 2.48% or 17.58 tons. The mass difference between the horizontal and vertical EBF link systems with identical steel profiles is very small, only approximately $\pm 0.11\%$. In terms of performance, both the horizontal and vertical EBF links achieve the Immediate Occupancy level. The Horizontal EBF Link provides a structural performance improvement of 24.27% in the X direction and 43.55% in the Y direction, compared to the Vertical EBF Link, which provides an improvement of 15.44% in the X direction and 15.51% in the Y direction.

Keywords: Eccentrically Braced Frame, Efficiency, Steel Building

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I LATAR BELAKANG.....	16
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Struktur Baja.....	6
2.2 Efisiensi Struktur.....	7
2.3 Eccentrically Braced Frames.....	8
2.4 Komponen Penyusun EBF	9
2.4.1 Link.....	9
2.4.2 Pengaku Diagonal dan Balok Diluar Link	12
2.4.3 Kolom	13
2.4.4 Pengaku Link	14
2.5 Karakteristik EBF Link Vertikal (Inverted Y)	15
2.5.1 Panjang Link Vertikal.....	16
2.5.2 Sudut Rotasi Link Vertikal	16
2.6 Karakteristik EBF Link Horizontal (Inverted V)	17
2.6.1 Panjang Link Horizontal.....	18
2.6.2 Sudut Rotasi Link Horizontal	19
2.7 Ketidakberaturan Bangunan	20

2.7.1 Ketidakberaturan Horizontal.....	21
2.7.2 Ketidakberaturan Vertikal.....	24
2.8 Konsep Pembebanan	28
2.8.1 Beban Mati.....	28
2.8.2 Beban Hidup	28
2.8.3 Beban Gempa.....	29
2.8.4 Kombinasi Pembebanan	29
2.9 Metode Analisis Dinamik Respon Spektrum	30
2.10 Kontrol Elemen Struktur	38
2.10.1 Momen Lentur	38
2.10.2 Kuat Geser Nominal	39
2.10.3 Kelangsingan Penampang.....	39
2.10.4 Tekuk Lateral.....	40
2.11 Analisis Kinerja Bangunan.....	41
2.12 ETABS	42
2.13 Penelitian Terdahulu.....	43
BAB III METODOLOGI.....	49
3.1 Lokasi Objek penelitian.....	49
3.2 Waktu penelitian.....	49
3.3 Jenis dan Metode penelitian	49
3.4 Teknik Analisis Data	50
3.5 Data Penelitian	50
3.6 Prosedur Analisis.....	51
3.6.1 Studi Literatur	52
3.6.2 Pemodelan Struktur ETABS	52
3.6.3 Pembebanan Struktur.....	53
3.6.4 Perencanaan EBF	62
3.6.5 Running Model Struktur	63
3.6.6 Kontrol Kapasitas Struktur	63
3.6.7 Perbandingan Efisiensi	65
3.7 Diagram alir.....	66

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	67
4.1 Pengecekan Ketidakberaturan	67
4.1.1 Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal	67
4.1.2 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal	69
4.1.3 Konsekuensi.....	72
4.2 Analisis Model I Existing.....	73
4.2.1 Perhitungan Respond Spektrum.....	73
4.2.2 Periode Fundamental	75
4.2.3 Kontrol Gaya Geser Dasar	77
4.2.4 Kontrol Simpangan (<i>Displacement</i>)	79
4.2.5 Pengaruh P-Delta	82
4.2.6 Level Kinerja Struktur Model I	85
4.3 Perencanaan Eccentrically Braced Frame (EBF) Link Horizontal.....	86
4.3.1 Perencanaan Link Horizontal.....	87
4.3.2 Perencanaan Balok diluar Link.....	92
4.3.3 Perencanaan <i>Bracing</i>	96
4.3.4 Perencanaan Kolom	101
4.4 Perencanaan Eccentrically Braced Frame (EBF) Link Vertikal.....	109
4.4.1 Perencanaan Link Horizontal.....	110
4.4.2 Perencanaan Balok diluar Link.....	114
4.4.3 Perencanaan <i>Bracing</i>	119
4.4.4 Perencanaan Kolom	123
4.5 Analisis Pemodelan EBF Link Horizontal	132
4.5.1 Kontrol Desain EBF Link Horizontal	133
4.5.2 Perhitungan Respond Spektrum.....	136
4.5.1 Bentuk dan Jumlah Ragam	138
4.5.2 Periode Fundamental	139
4.5.3 Kontrol Gaya Geser Dasar	141
4.5.4 Kontrol Simpangan (<i>Displacement</i>)	143
4.5.5 Pengecekan Sudut Rotasi Link	146
4.5.6 Pengaruh P-Delta	147
4.6 Analisis Pemodelan EBF Link Vertikal	150

4.6.1 Kontrol Desain EBF Link Vertikal	151
4.6.2 Perhitungan Respond Spektrum.....	154
4.6.3 Bentuk dan Jumlah Ragam	156
4.6.4 Periode Fundamental	157
4.6.5 Kontrol Gaya Geser Dasar	159
4.6.6 Kontrol Simpangan (<i>Displacement</i>)	161
4.6.7 Pengecekan Sudut Rotasi Link	164
4.6.8 Pengaruh P-Delta	165
4.7 Level Kinerja Struktur	168
4.7.1 Level Kinerja Struktur Model II	168
4.7.2 Level Kinerja Struktur Model III.....	168
4.8 Perbandingan	169
4.8.1 Perbandingan Penggunaan Baja.....	169
4.8.2 Perbandingan Kinerja EBF Link Vertikal dan Horizontal.....	173
BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	176
5.1 Kesimpulan.....	176
5.2 Implikasi	177
5.3 Rekomendasi	177
DAFTAR PUSTAKA	179
LAMPIRAN.....	182

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konstruksi Baja.....	7
Gambar 2. 3 Posisi Link Pada EBF Link Horizontal (a), dan EBF Link Vertikal (b) (Samuel Dalton Hague, 2012).....	10
Gambar 2. 4 Gaya yang bekerja pada balok link (Keseimbangan Statis) (Popov dan Engelhardt, 1988).....	10
Gambar 2. 5 Distribusi gaya lateral dan internal pada rangka (Pirmoz dan Marefat, 2014)	13
Gambar 2. 6 Balok Link dengan Pengaku Badan	14
Gambar 2. 7 Mekanisme Sendi Plastis EBF Link Vertikal.....	15
Gambar 2. 8 Sudut Rotasi Sistem EBF Link Vertikal	16
Gambar 2. 9 Mekanisme Sendi Plastis EBF Link Horizontal.....	18
Gambar 2. 10 Klasifikasi Link.....	19
Gambar 2. 11 Sudut Rotasi Sistem EBF Link Horizontal	20
Gambar 2. 12 Ketidakberaturan Torsi (1a dan 1b)	21
Gambar 2. 13 Ketidakberaturan Sudut Dalam (2)	22
Gambar 2. 14 Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma (3)	22
Gambar 2. 15 Ketidakberaturan akibat pergeseran tegak turus terhadap bidang (4)	23
Gambar 2. 16 Ketidakberaturan Sistem Non Paralel (5).....	23
Gambar 2. 17 Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak dan Tingkat Lunak Berlebihan (1a dan 1b)	25
Gambar 2. 18 Ketidakberaturan berat (massa) (2).....	26
Gambar 2. 19 Ketidakberaturan Geometri Vertikal (3).....	26
Gambar 2. 20 Ketidakberaturan Akibat Diskontinuitas Bidang Pada Elemen Vertikal Pemikul Gaya Lateral (4).....	27
Gambar 2. 21 Ketidakberaturan Tingkat Lemah dan Ketidakberaturan Tingkat Lemah Berlebihan Akibat Diskontinuitas Pada Kekuatan Lateral Tingkat	28
Gambar 2. 22 Peta Parameter Gerakan Tanah (S1) (SNI 1726-2019)	34
Gambar 3. 1 Pemodelan 3D Bangunan (Tanpa EBF).....	53
Gambar 3. 2 Hasil Website Respon Spektra di Kota Cirebon	56
Gambar 4. 1 Gambar Denah Bangunan	69
Gambar 4. 2 Displacement tiap Lantai Model I.....	80
Gambar 4. 3 Inelastik Drift antar Lantai Model I	82
Gambar 4. 4 Pengecekan Koefisien Stabilitas Tiap Lantai Model I.....	85
Gambar 4. 5 Perencanaan EBF Horizontal	86
Gambar 4. 6 Lokasi Pemasangan Bracing Link Horizontal.....	87
Gambar 4. 7 Gaya Dalam Pada Link	88
Gambar 4. 8 Gaya Dalam Pada Balok Luar Link Contoh.....	93
Gambar 4. 9 Gaya Dalam Aksial Kombinasi Gravitasi.....	101
Gambar 4. 10 Gaya Dalam Geser dan Momen Kombinasi Gravitasi	102
Gambar 4. 11 Gaya Dalam Aksial Kombinasi Gempa	102
Gambar 4. 12 Gaya Dalam Geser dan Momen Kombinasi Gempa	103
Gambar 4. 13 Perencanaan EBF Vertikal	109
Gambar 4. 14 Lokasi Pemasangan Bracing Link Vertikal.....	109
Gambar 4. 15 Gaya Dalam Pada Link	110
Gambar 4. 16 Gaya Dalam Pada Balok Luar Link Contoh.....	115

Gambar 4. 17 Gaya Dalam Aksial Kombinasi Gravitasi	124
Gambar 4. 18 Gaya Dalam Geser dan Momen Kombinasi Gravitasi	124
Gambar 4. 19 Gaya Dalam Aksial Kombinasi Gempa	125
Gambar 4. 20 Gaya Dalam Geser dan Momen Kombinasi Gempa	125
Gambar 4. 21 Rasio Hasil Steel Check Design Portal Memanjang EBF-H.....	132
Gambar 4. 22 Rasio Hasil Steel Check Design Portal Melintang EBF-H	132
Gambar 4. 23 Lokasi Kontrol Link, Balok dan Bracing	133
Gambar 4. 24 Gaya Dalam Maksimum Link pada lokasi control.....	133
Gambar 4. 25 Gaya Dalam Maksimum Balok luar link pada lokasi control	134
Gambar 4. 26 Gaya Dalam Maksimum Bracing pada lokasi control.....	134
Gambar 4. 27 Lokasi Kontrol Kolom EBF Link Horizontal	135
Gambar 4. 28 Grafik Displacement tiap Lantai hasil ETABS Model II.....	144
Gambar 4. 29 Inelastic drift Model II	146
Gambar 4. 30 Pengecekan Koefisien Stabilitas tiap Lantai Model II	149
Gambar 4. 31 Rasio Hasil Steel Check Design Portal Memanjang EBF-V.....	150
Gambar 4. 32 Rasio Hasil Steel Check Design Portal Melintang EBF-V	150
Gambar 4. 33 Lokasi Kontrol Link, Balok dan Bracing	151
Gambar 4. 34 Gaya Dalam Maksimum Link pada lokasi control.....	151
Gambar 4. 35 Gaya Dalam Maksimum Balok luar link pada lokasi control	152
Gambar 4. 36 Gaya Dalam Maksimum Bracing pada lokasi control.....	152
Gambar 4. 37 Lokasi Kontrol Kolom EBF Link Horizontal	153
Gambar 4. 38 Grafik Displacement tiap Lantai Model 3.....	162
Gambar 4. 39 Inelastic drift Model III.....	164
Gambar 4. 40 Pengecekan Koefisien Stabilitas Tiap Lantai Model III	167

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Jarak Pengaku dan Kapasitas Rotasi Link	15
Tabel 2. 2 Ketidakberaturan horizontal pada struktur.....	24
Tabel 2. 3 Kategori Resiko Bangunan	31
Tabel 2. 4 Faktor keutamaan gempa	32
Tabel 2. 5 Kelas Situs Menurut SNI 1726 2019	33
Tabel 2. 6 Parameter Nilai Fa	35
Tabel 2. 7 Parameter Nilai Fv	35
Tabel 2. 8 Penentuan Kategori Seismik (SDS)	36
Tabel 2. 9 Penentuan Kategori Seismik (SD1)	36
Tabel 2. 10 Faktor R, Cd dan Omega	37
Tabel 2. 11 Nilai Ct dan X	38
Tabel 3. 1 Waktu Pengerjaan Tugas Akhir	49
Tabel 3. 2 Tinggi Portal	50
Tabel 3. 3 Tabel Kategori Resiko Bangunan	55
Tabel 3. 4 Nilai Ie berdasarkan kategori resiko	55
Tabel 3. 5 Tabel Korelasi Ss dan S1 terhadap Koefisien Situs.....	57
Tabel 3. 6 Tabel Kategori Desain Seismik untuk Nilai SDS dan SD1	58
Tabel 3. 7 Faktor Nilai R, Cd, dan Omega	60
Tabel 3. 8 Nilai Parameter Ct dan X.....	61
Tabel 3. 9 Batasan Rasio Lebar terhadap Tebal untuk Elemen Tekan Untuk Komponen Struktur Daktail Sedang dan Daktail Tinggi (SNI 7860-2020 dan AISC 341-16)	62
Tabel 4. 1 Pengecekan Ketidakberaturan Torsi	67
Tabel 4. 2 Ketidakberaturan Sudut Dalam.....	68
Tabel 4. 3 Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma	68
Tabel 4. 4 Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak dan Tingkat Lunak Berlebihan ..	70
Tabel 4. 5 Ketidakberaturan berat (massa)	71
Tabel 4. 6 Ketidakberaturan Geometri Vertikal.....	71
Tabel 4. 7 Pengecekan Ketidakberaturan Tingkat Lemah	72
Tabel 4. 8 Pasal Yang Perlu Diperhatikan akibat ketidakberaturan horizontal 1 dan 2....	73
Tabel 4. 9 Tabel Nilai Cu.....	75
Tabel 4. 10 Tabel Periode Bangunan Existing.....	76
Tabel 4. 11 Nilai Base Shear Dinamik ETABS.....	78
Tabel 4. 12 Displacement tiap Lantai Model I.....	80
Tabel 4. 13 Displacement, Elastic dan Inelastic Drift Model I.....	81
Tabel 4. 14 Tabel Pengecekan Koefisien Stabilitas Tiap Lantai Model I.....	84
Tabel 4. 15 Profil Link EBF Link Horizontal.....	89
Tabel 4. 16 Profil Balok Luar Link EBF Link Vertikal.....	94
Tabel 4. 17 Resume Kontrol Kapasitas Balok	96
Tabel 4. 18 Profil Baja Bracing EBF Link Vertikal.....	97
Tabel 4. 19 Profil Baja Kolom EBF Link Horizontal	104
Tabel 4. 20 Profil Link EBF Link Vertikal.....	111
Tabel 4. 21 Profil Balok Luar Link EBF Link Horizontal.....	116
Tabel 4. 22 Resume Kontrol Kapasitas Balok	118
Tabel 4. 23 Profil Baja Bracing EBF Link Horizontal.....	120
Tabel 4. 24 Profil Baja Kolom EBF Link Horizontal	127

Tabel 4. 25 Kontrol Kapasitas Link, Balok di luar link, dan Bracing EBF Link Horizontal	135
Tabel 4. 26 Modal Participating Mass Ratio.....	138
Tabel 4. 27 Tabel Nilai Cu.....	139
Tabel 4. 28 Tabel Periode Bangunan Model 2.....	140
Tabel 4. 29 Nilai Base Shear Dinamik ETABS	142
Tabel 4. 30 Displacement tiap Lantai Model II	144
Tabel 4. 31 Tabel Displacement, Elastic dan Inelastic drift Model II	145
Tabel 4. 32 Pengecekan Rotasi Link Arah X dan Y Model II	147
Tabel 4. 33 Pengecekan Koefisien Stabilitas tiap Lantai Model II.....	149
Tabel 4. 34 Kontrol Kapasitas Link, Balok di luar link, dan Bracing EBF Link Vertikal	153
Tabel 4. 34 Modal Participating Mass Ratio Model III	156
Tabel 4. 35 Tabel Nilai Cu.....	157
Tabel 4. 36 Tabel Periode Bangunan Model III.....	158
Tabel 4. 37 Nilai Base Shear Dinamik ETABS Model III.....	160
Tabel 4. 38 Displacement tiap Lantai Model III	162
Tabel 4. 40 Tabel Displacement, Elastic dan Inelastic drift Model III.....	163
Tabel 4. 40 Pengecekan Rotasi Link Arah X dan Y Model III.....	165
Tabel 4. 41 Pengecekan Koefisien Stabilitas Tiap Lantai Model III	167
Tabel 4. 42 Massa per Lantai Model I.....	170
Tabel 4. 43 Profil Baja Model II.....	171
Tabel 4. 44 Massa per Lantai Model II	171
Tabel 4. 45 Profil Baja Model III.....	172
Tabel 4. 46 Massa per Lantai Model III.....	172
Tabel 4. 47 Perbandingan Massa Model 1, 2 dan 3 (Tanpa Plat Beton).....	173
Tabel 4. 48 Level kinerja berdasarkan ATC-40.....	174
Tabel 4. 49 Level Kinerja Struktur arah X.....	174
Tabel 4. 50 Level Kinerja Struktur arah Y.....	174
Tabel 4. 51 Perbandingan Nilai Displacement Per Lantai Model I, II dan III	175

DAFTAR PUSTAKA

Acosta, J., Bojórquez, E., Bojórquez, J., Reyes-Salazar, A., Ruiz-García, J., Ruiz, S. E., & Iovinella, I. (2024).

Seismic performance of steel buildings with eccentrically braced frame systems with different configurations. Buildings, 14(1), 118.
<https://doi.org/10.3390/buildings14010118>

Zhang, Y., & Wang, Z. (2022).

Seismic performance assessment of eccentrically braced steel frames with horizontal links. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science.
<https://doi.org/10.1177/09544062221088944>

Penelov, Chavdar & Rangelov, N & Hadzhiyaneva, Irena & Radoslavov, Georgi. (2019).

Design Example on Dual Eccentrically Braced Frame (D-EBF) with Extended Stiffened End-Plate Joints..
https://www.researchgate.net/publication/334941557_Design_Example_on_Dual_Eccentrically_Braced_Frame_D-EBF_with_Extended_Stiffened_End-Plate_Joints

Gholami, M., & Ghassemieh, M. (2022).

Lateral reliability assessment of eccentrically braced frames considering link behavior. Engineering, Technology & Applied Science Research, 12(4), 8749–8754. <https://doi.org/10.48084/etasr.4749>

Zhang, H., & Li, G. (2022).

Seismic performance of eccentrically braced frames with vertical links retrofitted by box-shaped steel plates. Buildings, 12(10), 1506.
<https://doi.org/10.3390/buildings12101506>

Musbar, Jufriadi, Abdul Muhyi, Khairul Miswar, Munardy, Hanif, Aiyub, Zulfikar (2023).

BEHAVIOR OF THE LINK COUPLING BEAM ON THE ECCENTRICALLY BRACED FRAME. Journal of Southwest Jiaotong University, 12(3), 1769–1778.
<http://jsju.org/index.php/journal/article/view/1769>

Sabelli, R., & Mahin, S. A. (2006).

Seismic demands on steel eccentrically braced frames with composite floors. Journal of Structural Engineering, 132(9), 1401-1412.
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9445\(2006\)132:9\(1401\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9445(2006)132:9(1401))

A., & Dubina, D. (2004).

Performance of eccentrically braced frames with removable links. Journal of Structural Engineering, 130(6), 899-907.
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9445\(2004\)130:6\(899\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9445(2004)130:6(899))

American Institute of Steel Construction (AISC). (2016).

Seismic design manual (3rd ed.). Chicago, IL: AISC.

American Institute of Steel Construction (AISC). (2016).

Specification for Structural Steel Buildings (3rd ed.). Chicago, IL: AISC.

Bruneau, M., Uang, C.-M., & Sabelli, R. (2015). *Ductile Design of Steel Structure*. 6.

SNI-1726-2019. (2019). *SNI-1726-2019-Persyaratan-Beton-Struktural-Untuk-Bangunan-Gedung*.

Berman, J. W., & Bruneau, M. (2008).

Plastic analysis and design of steel bridges with eccentrically braced frames. Journal of Structural Engineering, 134(9), 1448-1457.
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9445\(2008\)134:9\(1448\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9445(2008)134:9(1448))

Bruneau, M., Uang, C. M., & Sabelli, R. (2011).

Ductile design of steel structures (2nd ed.). New York, NY: McGraw-Hill.

Chen, W. F., & Lui, E. M. (2006).

Structural stability: Theory and implementation. Boca Raton, FL: CRC Press.

Ming, N. W., & Lilya S., & Frisca, P. P.. (2025)

Comparison of Strain Histories on Reinforced Concrete Eccentric Braced

Frame (EBF) With Vertical and Horizontal Link

<https://doi.org/10.21776/ub.rekayasasipil.2025.019.02.5>

Engelhardt, M. D., & Popov, E. P. (1989).

Behavior of long links in eccentrically braced frames. Journal of Structural Engineering, 115(8), 2057-2079. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9445\(1989\)115:8\(2057\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9445(1989)115:8(2057))

Lin, X., & Xu, Y. (2012).

Nonlinear seismic analysis of EBFs with innovative link designs. Advanced Steel Construction, 8(1), 74-85. <https://doi.org/10.18057/IJASC.2012.8.1.9>