

**PERBANDINGAN KINERJA STRUKTUR FIXBASE DAN
BASE ISOLATION PADA GEDUNG HOTEL KAI BOUTIQUE
DENGAN TIME HISTORY**



TUGAS AKHIR

Oleh:

Angga Grecia

2107943

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

2025

PERBANDINGAN KINERJA STRUKTUR FIXBASE DAN BASE ISOLATION
PADA GEDUNG HOTEL KAI BOUTIQUE DENGAN TIME HISTORY

Oleh
Angga Grecia

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

© Angga Grecia 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

**PERBANDINGAN KINERJA STRUKTUR FIXBASE DAN BASE
ISOLATION PADA GEDUNG HOTEL KAI BOUTIQUE DENGAN TIME
HISTORY**

ANGGA GRECIA
2107943

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Dr. H. Nanang Dalil Herman, S.T., M.Pd.
NIP. 196202021988031002

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

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

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN KINERJA STRUKTUR FIXBASE DAN BASE
ISOLATION PADA GEDUNG HOTEL KAI BOUTIQUE DENGAN TIME
HISTORY**

ANGGA GRECIA

2107943

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

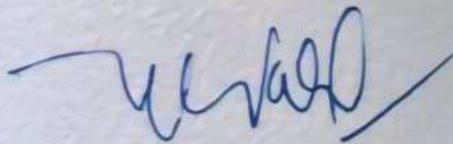
Pembimbing I



Istiqomah, S.T., M.T.

NIP. 197112152003122001

Pembimbing II

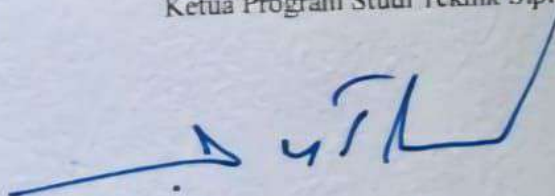


Dr. H. Nanang Dalil Herman, S.T., M.Pd.

NIP. 196202021988031002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng

NIP. 19770307 200812 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul **“Perbandingan Kinerja Struktur Fixbase dan Base Isolation pada Gedung Hotel KAI Boutique dengan Time History”** beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan ataupun pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2025

Pembuat Pernyataan

Angga Grecia

2107943

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **"Perbandingan Kinerja Struktur Fixbase dan Base Isolation pada Gedung Hotel KAI Boutique dengan Metode Time History"** dengan baik dan tepat waktu.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi dan memperoleh gelar Sarjana Teknik. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan laporan ini, banyak pihak yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan semangat. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah membantu.

Penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi pembaca, khususnya dalam bidang rekayasa struktur dan kegempaan. Penulis juga menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa mendatang.

Bandung, Juli 2025

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moral maupun material, sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Tuhan Yesus, atas segala berkat, kasih, dan penyertaan-Nya selama menempuh pendidikan hingga penyusunan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua tercinta, Ayah dan mamah, serta kedua kakak saya, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, dan semangat yang tak ternilai harganya.
3. Ibu Istiqomah S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berarti selama proses penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. H. Nanang Dalil Herman S.T., M.Pd, selaku Dosen Pembimbing II, atas segala masukan, nasihat, dan bimbingannya yang sangat membantu dalam penyempurnaan laporan ini.
5. Sahabat-sahabat seperjuangan, Adhi Kelvianto, Ammar, Chandra, Shofie, dan teman-teman lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas segala kebersamaan, semangat, dan dukungan yang telah diberikan selama ini.
6. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih atas segala bantuan dan dukungannya.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

PERBANDINGAN KINERJA STRUKTUR FIXBASE DAN BASE ISOLATION PADA GEDUNG HOTEL KAI BOUTIQUE DENGAN TIME HISTORY

Angga Grecia¹, Istiqomah², Nanang Dalil Herman³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Industri
Universitas Pendidikan Indonesia

Jl. Dr. Setiabudi No.229, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung

E-mail: anggagrecia12@upi.edu, istiqomah@upi.edu, nanangdalil@upi.edu

ABSTRAK

Penelitian ini membandingkan kinerja seismik struktur *fixed-base* dan *base-isolated* untuk Gedung Hotel KAI Boutique di Bandung, sebuah wilayah yang rawan gempa akibat sesar aktif seperti Sesar Lembang, Cimandiri, dan Baribis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan geser dasar (*base shear*), perpindahan (*displacement*), dan simpangan antar lantai (*inter-story drift*) antara kedua sistem struktur menggunakan analisis riwayat waktu (*time history*), serta mengevaluasi tingkat kinerja seismik berdasarkan pedoman ATC-40. Metodologi penelitian melibatkan pemodelan gedung hotel 11 lantai di ETABS v.18.1.0 dengan delapan skenario: model *fixed-base* dan *base-isolated* yang dianalisis dengan Spektrum Respons dan tiga catatan gempa Riwayat Waktu yang berbeda (Shallow Crustal, Benioff, dan Megathrust). Sistem isolasi dasar menggunakan *High Damping Rubber Bearings* (HDRB). Parameter utama yang dianalisis meliputi geser dasar, perpindahan, dan simpangan antar lantai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolasi dasar secara signifikan mengurangi geser dasar. Sebagai contoh, dengan analisis Spektrum Respons, geser dasar berkurang sebesar 54,5% pada arah X dan 56,3% pada arah Y dibandingkan dengan sistem *fixed-base*. Reduksi serupa juga diamati pada semua analisis riwayat waktu (Shallow Crustal: 53,6% X, 53,7% Y; Miyagi: 53,6% X, 53,7% Y; Concepción: 53,7% X, 53,7% Y). Base isolasi ini secara efektif mengurangi simpangan antar lantai rata-rata 68% pada arah X dan 73% pada arah Y untuk analisis Spektrum Respons. Berdasarkan ATC-40, baik struktur *fixed-base* maupun *base-isolated* mencapai tingkat kinerja "Immediate Occupancy (IO)" di semua analisis, menunjukkan kerusakan struktural dan non-struktural yang minimal, memungkinkan bangunan tetap berfungsi setelah gempa.

Kata kunci: Fixbase, Base isolation, HDRB, Respon spectrum, Time History, gaya geser dasar, perpindahan, simpangan, level kinerja, ATC-40

COMPARISON OF FIXBASE AND BASE ISOLATION STRUCTURE PERFORMANCE IN KAI BOUTIQUE HOTEL BUILDING WITH TIME HISTORY

Angga Grecia¹, Istiqomah², Nanang Dalil Herman³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Industri
Universitas Pendidikan Indonesia

Jl. Dr. Setiabudi No.229, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung

E-mail: anggagrecia12@upi.edu, istiqomah@upi.edu, nanangdalil@upi.edu

ABSTRACT

This study compares the seismic performance of fixed-base and base-isolated structures for the KAI Boutique Hotel Building in Bandung, a region prone to earthquakes due to active faults such as the Lembang, Cimandiri, and Baribis faults. This research aims to analyze the differences in base shear, displacement, and inter-story drift between the two structural systems using time history analysis, and to evaluate their seismic performance levels based on ATC-40 guidelines. The research methodology involves modeling the 11-story hotel building in ETABS v.18.1.0 with eight scenarios: fixed-base and base-isolated models analyzed with Response Spectrum and three different Time History earthquake records (Shallow Crustal, Benioff, and Megathrust). The base isolation system uses High Damping Rubber Bearings (HDRB). The main parameters analyzed include base shear, displacement, and inter-story drift. The research results show that base isolation significantly reduces base shear. For example, with Response Spectrum analysis, base shear was reduced by 54.5% in the X-direction and 56.3% in the Y-direction compared to the fixed-base system. Similar reductions were also observed in all time history analyses (Shallow Crustal: 53.6% X, 53.7% Y; Miyagi: 53.6% X, 53.7% Y; Concepción: 53.7% X, 53.7% Y). Base isolation effectively reduced inter-story drift by an average of 68% in the X-direction and 73% in the Y-direction for Response Spectrum analysis. Based on ATC-40, both fixed-base and base-isolated structures achieved an "Immediate Occupancy (IO)" performance level in all analyses, indicating minimal structural and non-structural damage, allowing the building to remain functional after an earthquake.

Keywords: Fixbase, Base isolation, HDRB, Response spectrum, Time History, base shear, displacement, drift, performance level, ATC-40

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	4
BAB II	6
2.1 Gempa.....	6
2.2 Bangunan Tahan Gempa	9
2.2.1 Tingkat Kerusakan Struktur Bangunan dan Penyebabnya	10
2.2.2 Bahan Bangunan dan Kecocokan Sistem Struktur	11
2.3 Sistem Konstruksi	12
2.4 Sistem Konstruksi Fixbase.....	14
2.5 Sistem Konstruksi Base isolation.....	16
2.6 Pembebanan Struktur	23
2.6.1 Beban Mati	24
2.6.2 Beban Hidup.....	24
2.6.3 Beban Gempa	24
2.6.4 Kombinasi Pembebanan	24
2.7 Metode Analisis Struktur terhadap beban gempa	25
2.7.1 Analisis Statik Ekuivalen.....	25
2.7.2 Analisis Dinamik Respon Spektrum	26
2.7.3 Analisis Statik Pushover	32

2.7.4	Analisis Dinamik Time History	32
2.8	Metode Spektrum Kapasitas (ATC-40)	37
2.9	Program ETABS	37
2.10	Penelitian Terdahulu	38
BAB III		42
3.1	Lokasi Penelitian	42
3.3	Jenis dan Metode Penelitian	43
3.4	Teknik Analisis Data	43
3.5	Data Penelitian	43
3.6	Prosedur Analisis	45
3.6.1	Studi Literatur	46
3.6.2	Pemodelan Struktur	46
3.6.3	Pembebanan Struktur	48
3.6.4	Running Model Struktur	58
3.6.5	Kontrol dan Pengecekan Struktur	59
3.6.6	Level Kinerja	61
3.7	Diagram Alir	62
BAB IV		63
4.1	Model I Fixbase dengan Respon Spektrum	63
4.1.1	Periode Fundamental Struktur	63
4.1.2	Bentuk dan Jumlah Ragam	64
4.1.3	Kontrol Gaya Geser dasar	65
4.1.4	Kontrol Simpangan	67
4.1.5	Pengaruh P-Delta	71
4.1.6	Ragam Pola Getar	74
4.2	Model II Base Isolation dengan Respon Spektrum	76
4.2.1	Design HDRB	76
4.2.2	Analisa Struktur Base Isolation	80
4.2.3	Kontrol Base Isolation	83
4.2.3.1	Kontrol gaya geser dasar	83
4.2.3.2	Bentuk dan Jumlah Ragam	83
4.2.3.3	Kontrol simpangan	84
4.3	Analisis linear Time History	89
4.3.1	Pemilihan Rekaman Gerak Tanah	89

4.3.2	Pencocokan Spectra.....	94
4.4	Model Fixbase dengan Time History	102
4.4.1	Model III Fixbase dengan Time History Eketāhuna	102
4.4.1.1	Gaya Geser Dasar	102
4.4.1.2	Kontrol Simpangan	104
4.4.1.3	Pengaruh P-Delta	107
4.4.2	Model IV Fixbase dengan Time History Miyagi.....	108
4.4.2.1	Gaya Geser Dasar	108
4.4.2.2	Kontrol Simpangan	109
4.4.2.3	Pengaruh P-Delta	111
4.4.3	Model V Fixbase dengan Time History Megathrust	112
4.4.3.1	Gaya Geser Dasar	112
4.4.3.2	Kontrol Simpangan	113
4.4.3.3	Pengaruh P-Delta	115
4.5	Model Base Isolation dengan Time History	116
4.5.1	Model VI Base Isolation dengan Time History Shallow Crustal.....	116
4.5.1.1	Gaya geser dasar	116
4.5.1.2	Kontrol simpangan.....	118
4.5.2	Model VII Base Isolation dengan Time History Benioff.....	120
4.5.2.1	Gaya geser dasar	120
4.5.2.2	Kontrol simpangan.....	121
4.5.3	Model VIII Base Isolation dengan Time History Megathrust	123
4.5.3.1	Gaya geser dasar	123
4.5.3.2	Kontrol simpangan.....	124
4.6	Perbandingan Nilai Base Shear Fixbase dan Base Isolation.....	126
4.7	Perbandingan Displacement & Simpangan Fixbase dan Base Isolation.....	126
4.8	Kinerja Struktur	133
BAB V		136
5.1	Kesimpulan.....	136
5.2	Implikasi	136
5.3	Rekomendasi	137
DAFTAR PUSTAKA		138

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Gempa Akibat Pergeseran Lempeng	7
Gambar 2. 2 Peta Jalur Aktif Sesar Lembang	7
Gambar 2. 3 Peta Kerawanan Gempa Kota Bandung	8
Gambar 2. 4 Peta Zonasi Gempa.....	10
Gambar 2. 5 Perbandingan Fixbase dan Base Isolation ketika gempa	17
Gambar 2. 6 Henry William Robinson, Ilmuwan Selandia Baru	18
Gambar 2. 7 Komponen Lead Rubber Bearing.....	19
Gambar 2. 8 Potongan Melintang LRB	20
Gambar 2. 9 Perangkat HDRB (atas) dan Kurva Histeristik yang dihasilkan (bawah)	21
Gambar 2. 10 Perangkat HDRB.....	22
Gambar 2. 11 Siklus FPS pada saat gempa	23
Gambar 2. 12 Sliding Bearings	23
Gambar 2. 13 Peta Parameter Gerakan Tanah (S1).....	29
Gambar 2. 14 Peta Gempa Maksimum (Ss).....	29
Gambar 2. 15 Model megathrust dan Model Benioff	35
Gambar 3. 1 Pemodelan 3D Etabs Gedung Hotel KAI Boutique	47
Gambar 3. 2 hasil website respon spektra di kota bandung	50
Gambar 3. 3 Peta deagregasi Jarak (R) sumber gempa Benioff pada percepatan spektrum respon 0,2-detik dengan redaman 5% untuk periode ulang 1000 tahun.....	55
Gambar 3. 4 Peta deagregasi Magnitudo (M) sumber gempa Benioff pada percepatan spektrum respon 0,2-detik dengan redaman 5% untuk periode ulang 1000 Tahun.....	55
Gambar 3. 5 Peta deagregasi Jarak (R) sumber gempa Sesar Dangkal pada percepatan spektrum respon 0,2-detik dengan redaman 5% untuk periode ulang 1000 tahun.....	56

Gambar 3. 6 Peta deagregasi Magnitudo (M) sumber gempa Sesar Dangkal pada percepatan spektrum respon 0,2-detik dengan redaman 5% untuk periode ulang 1000 tahun.....	56
Gambar 3. 7 Peta deagregasi Jarak (R) sumber gempa Megathrust pada percepatan spektrum respon 0,2-detik dengan redaman 5% untuk periode ulang 1000 tahun.....	57
Gambar 3. 8 Peta deagregasi Magnitudo (M) sumber gempa Megathrust pada percepatan spektrum respon 0,2-detik dengan redaman 5% untuk periode ulang 1000 tahun.....	57
Gambar 4. 1 Grafik simpangan antar lantai model 1	70
Gambar 4. 2 Mode Shape 1 ($T = 2,476$) bertranslasi ke arah Y.....	74
Gambar 4. 3 Mode Shape 2 ($T = 2,134$) Bertranslasi ke arah X.....	74
Gambar 4. 4 Mode Shape 3 ($T = 1,883$) Rotasi	75
Gambar 4. 5 Input Parameter HDRB	78
Gambar 4. 6 Input Parameter U1	78
Gambar 4. 7 Input Parameter U2	79
Gambar 4. 8 Input Parameter U3	79
Gambar 4. 9 Input Scale Factor base isolation.....	80
Gambar 4. 10 Input redaman efektif untuk arah X dan Y	80
Gambar 4. 11 Grafik simpangan antar lantai model 2	88
Gambar 4. 12 UI website NGA-WEST.....	91
Gambar 4. 13 Result NGA-WEST.....	91
Gambar 4. 14 UI website NHR3	92
Gambar 4. 15 Result NHR3	93
Gambar 4. 16 Grafik Akselerogram Eketāhuna sebelum pencocokan.....	99
Gambar 4. 17 Grafik Akselerogram Eketāhuna setelah pencocokan.....	99
Gambar 4. 18 Grafik Akselerogram Miyagi sebelum pencocokan	100
Gambar 4. 19 Grafik Akselerogram Miyagi setelah pencocokan	100
Gambar 4. 20 Grafik Akselerogram Concepción sebelum pencocokan	101
Gambar 4. 21 Grafik Akselerogram Concepción setelah pencocokan.....	101
Gambar 4. 22 Grafik simpangan antar lantai model 3	106

Gambar 4. 23 Grafik kontrol simpangan antar lantai model 4.....	110
Gambar 4. 24 Grafik simpangan antar lantai model 5	114
Gambar 4. 25 Grafik simpangan antar lantai model 6	119
Gambar 4. 26 Grafik simpangan antar lantai model 7	122
Gambar 4. 27 Grafik simpangan antar lantai model 8	125

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis Bahan, Sistem Struktur dan Daya Dukung terhadap Gempa	12
Tabel 2. 2 Kategori Resiko Bangunan.....	27
Tabel 2. 3 Faktor Ketahanan Gempa (Ie)	28
Tabel 2. 4 Kelas Situs SNI 1726:2019	28
Tabel 2. 5 Parameter nilai Fa, SNI 1726:2019	30
Tabel 2. 6 Parameter Nilai Fv, SNI 1726:2019	30
Tabel 2. 7 Penentuan Kategori Seismik	30
Tabel 2. 8 Penentuan Kategori seismik (Sd1)	30
Tabel 2. 9 Faktor R, Cd dan Omega.....	31
Tabel 2. 10 Nilai Ct dan X, SNI 1726:2019	32
Tabel 2. 11 Syarat Pencocokan Spektrum, SNI 1726:2019	37
Tabel 3. 1 Kronologi Penyusunan Laporan.....	42
Tabel 3. 2 Tinggi dan Elevasi Gedung Hotel KAI Boutique.....	44
Tabel 3. 3 Dimensi dan Tipe Kolom	44
Tabel 3. 4 Tipe dan Dimensi Balok	45
Tabel 3. 5 Tipe dan Dimensi Pelat	45
Tabel 3. 6 Rubber Code beserta shear modulus dan Equivalen damping	48
Tabel 3. 7 Properti dan Parameter tiap rubber code	48
Tabel 3. 8 Tabel Kategori Risiko berdasarkan pemanfaatan Bangunan.....	49
Tabel 3. 9 Nilai Ie berdasarkan Kategori Risiko	50
Tabel 3. 10 Korelasi Ss dan S1 terhadap Koefisien situs	51
Tabel 3. 11 Kategori desain seismik.....	52
Tabel 3. 12 Faktor Nilai R, Cd, Omega.....	53
Tabel 3. 13 Nilai Parameter Ct dan X, SNI 1726:2019.....	53
Tabel 3. 14 Resume Data jarak dan magnitudo tiap sumber gempa	58
Tabel 3. 15 Tabel Simpangan Antar Tingkat	60
Tabel 3. 16 Level Kinerja Berdasarkan ATC-40	61
Tabel 4. 1 Koefisien Cu berdasarkan SD1	63

Tabel 4. 2 Hasil Periode Program ETABS	64
Tabel 4. 3 Modal Participating Mass Ratio	65
Tabel 4. 4 Nilai Base Shear Dinamik ETABS.....	66
Tabel 4. 5 Nilai Base Shear Setelah Scale Factor	66
Tabel 4. 6 Displacement tiap Lantai ETABS	68
Tabel 4. 7 Tabel Pengecekan Simpangan Antar Lantai	69
Tabel 4. 8 Resume Pengaruh P-Delta pada struktur.....	73
Tabel 4. 9 Koefisien Redaman β_D atau β_M	80
Tabel 4. 10 Base Shear program ETABS	83
Tabel 4. 11 Partisipasi Massa Struktur pada ETABS	84
Tabel 4. 12 Displacement tiap lantai ETABS.....	85
Tabel 4. 13 Resume kontrol nilai simpangan antar lantai pada base isolation.....	87
Tabel 4. 14 Resume Magnitudo dan Jarak	90
Tabel 4. 15 Tabel korelasi Vs terhadap Kelas Situs	90
Tabel 4. 16 Resume Shallow Crustal	93
Tabel 4. 17 Resume Benioff.....	93
Tabel 4. 18 Resume Megathrust.....	94
Tabel 4. 19 MPMR model 1	94
Tabel 4. 20 Hasil Spectral Matching Eketāhuna X (kiri) dan Y (Kanan).....	96
Tabel 4. 21 Hasil Spectral Matching Miyagi X (kiri) dan Y (Kanan).....	97
Tabel 4. 22 Hasil Spectral Matching Concepción X (kiri) dan Y (Kanan)	98
Tabel 4. 23 input ETABS untuk nilai geser elastik	102
Tabel 4. 24 Output ETABS untuk nilai geser elastik	102
Tabel 4. 25 Scale factor Baru pada ETABS	103
Tabel 4. 26 Gaya geser inelastik pada ETABS.....	104
Tabel 4. 27 Displacement tiap lantai ETABS.....	104
Tabel 4. 28 Resume kontrol simpangan antar lantai	105
Tabel 4. 29 Resume Kontrol Pengaruh P-Delta	107
Tabel 4. 30 Gaya geser elastik pada ETABS.....	108
Tabel 4. 31 Scale Factor baru ETABS.....	108
Tabel 4. 32 Gaya geser Inelastik ETABS.....	108

Tabel 4. 33 Resume kontrol simpangan antar lantai	109
Tabel 4. 34 Resume pengaruh P-Delta	111
Tabel 4. 35 Gaya geser elastik pada ETABS.....	112
Tabel 4. 36 Scale factor baru ETABS	112
Tabel 4. 37 Gaya geser Inelastik pada ETABS	112
Tabel 4. 38 Resume kontrol simpangan antar lantai	113
Tabel 4. 39 Resume pengaruh P-Delta	115
Tabel 4. 40 Gaya geser elastik ETABS	116
Tabel 4. 41 Scale Factor Baru ETABS.....	116
Tabel 4. 42 Gaya geser inelastik ETABS	117
Tabel 4. 43 Resume kontrol simpangan	118
Tabel 4. 44 Gaya geser dasar elastik	120
Tabel 4. 45 Scale factor baru ETABS	120
Tabel 4. 46 Gaya geser inelastik	120
Tabel 4. 47 Resume Kontrol Simpangan.....	121
Tabel 4. 48 Gaya geser dasar Elastik	123
Tabel 4. 49 Scale factor baru ETABS	123
Tabel 4. 50 Gaya geser inelastik	123
Tabel 4. 51 Resume kontrol simpangan	124
Tabel 4. 52 Perbandingan nilai base shear	126
Tabel 4. 53 Reduksi base shear yang terjadi	126
Tabel 4. 54 Reduksi displacement yang terjadi pada RS X	127
Tabel 4. 55 Reduksi displacement yang terjadi pada RS Y.....	127
Tabel 4. 56 Reduksi displacement yang terjadi pada TH – Eketāhuna X	127
Tabel 4. 57 Reduksi displacement yang terjadi pada TH – Eketāhuna Y	128
Tabel 4. 58 Reduksi displacement yang terjadi pada TH – Miyagi X	128
Tabel 4. 59 Reduksi displacement yang terjadi pada TH – Miyagi Y.....	128
Tabel 4. 60 Reduksi displacement yang terjadi pada TH – Concepción X.....	129
Tabel 4. 61 Reduksi displacement yang terjadi pada TH – Concepción Y	129
Tabel 4. 62 Reduksi simpangan antar lantai RS X.....	130
Tabel 4. 63 Reduksi simpangan antar lantai RS Y	130

Tabel 4. 64 Reduksi simpangan antar lantai TH-Eketāhuna X	131
Tabel 4. 65 Reduksi simpangan antar lantai TH-Miyagi X.....	131
Tabel 4. 66 Reduksi simpangan antar lantai TH-Miyagi Y	132
Tabel 4. 67 Reduksi simpangan antar lantai TH- Concepción X.....	132
Tabel 4. 68 Reduksi simpangan antar lantai TH- Concepción Y	133
Tabel 4. 69 Level kinerja berdasarkan ATC-40.....	133
Tabel 4. 70 Level Kinerja Struktur arah X	135
Tabel 4. 71 Level Kinerja Struktur arah Y	135

DAFTAR PUSTAKA

- SNI 1726:2019. (2019). *Penerapan Standar Nasional Indonesia*.
- Arief Mustofa Nur. (2010). *GEMPA BUMI, TSUNAMI DAN MITIGASINYA*. 7(1), 0–6.
- Budiono, B., & Setiawan, A. (2014). Studi Komparasi Sistem Isolasi Dasar High-Damping Rubber Bearing dan Friction Pendulum System pada Bangunan Beton Bertulang. *Jurnal Teknik Sipil*, 21(3), 179. <https://doi.org/10.5614/jts.2014.21.3.1>
- Chey, M. H., Chase, J. G., Mander, J. B., & Carr, A. J. (2013). Innovative seismic retrofitting strategy of added stories isolation system. *Frontiers of Architecture and Civil Engineering in China*, 7(1), 13–23. <https://doi.org/10.1007/s11709-013-0195-9>
- Chopra, A. K. (2012). Dynamics of structures: theory and applications to earthquake engineering. In *Choice Reviews Online* (Vol. 33, Issue 02). <https://doi.org/10.5860/choice.33-0948>
- Kelly, J. M., & Konstantinidis, D. A. (2017). Mechanics of Rubber Bearings for Seismic and Vibration Isolation. *Mechanics of Rubber Bearings for Seismic and Vibration Isolation*, 2–3. <https://doi.org/10.1002/9781119971870>
- Makris, N. (2019). Seismic isolation: Early history. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, 48(2), 269–283. <https://doi.org/10.1002/eqe.3124>
- Maksum, R. (2024). *Apa Itu Gempa Megathrust? Berikut Ini Penjelasannya*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. <https://fahum.umsu.ac.id/blog/apa-itu-gempa-megathrust-berikut-ini-penjasannya/>
- Maulana, F. (2024). *Apa Itu Gempa Megathrust?, Dampak, dan Zonanya di Indonesia*. Universitas Muhammadiyah Jakarta. https://umj.ac.id/just_info/apa-itu-gempa-megathrust-dampak-dan-zonanya-di-indonesia/
- Meilano, I., Tiaratama, A. L., Wijaya, D. D., Maulida, P., Susilo, S., & Fitri, I. H. (2020). Analisis Potensi Gempa di Selatan Pulau Jawa Berdasarkan Pengamatan GPS. *Jurnal Lingkungan Dan Bencana Geologi*, 11(3), 151–159. <https://doi.org/10.34126/jlbg.v11i3.352>
- Nurlatifa R, N. (2021). *Peta Risiko Bencana Gempa Bumi Kawasan Wisata di Sekitar Sesar Lembang*. Mapid Connected Future. <https://mapid.co.id/blog/612b97cfa782be7d932322f4>
- Paulay, T. (1988). Seismic design in reinforced concrete: The state of the art in New Zealand. *Bulletin of the New Zealand National Society for Earthquake*

Engineering, 21(3), 208–232.

- Setio, H. D., Kusumastuti, D., Setio, S., Siregar, P. H. R., & Hartanto, A. (2012). Pengembangan Sistem Isolasi Seismik pada Struktur Bangunan yang Dikenai Beban Gempa sebagai Solusi untuk Membatasi Respon Struktur. *Jurnal Teknik Sipil*, 19(1), 1. <https://doi.org/10.5614/jts.2012.19.1.1>
- SNI 1727:2020. (2020). Beban desain minimum dan Kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain. *Jakarta*, 8, 1–336.
- Vlachakis, G., Vlachaki, E., & Lourenço, P. B. (2020). Learning from failure: Damage and failure of masonry structures, after the 2017 Lesvos earthquake (Greece). *Engineering Failure Analysis*, 117(July), 104803. <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2020.104803>