

TUGAS AKHIR
ANALISIS KINERJA BANGUNAN TERHADAP GAYA GEMPA
DENGAN METODE PUSHOVER BERDASARKAN
STANDAR ATC-40 DAN FEMA 440
(STUDI KASUS: GEDUNG L KAMPUS UNIVERSITAS BUNG HATTA)

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan
Perencanaan

Universitas Bung Hatta

Oleh :

NAMA : ALFI SYAHRIN MULIA

NPM : 2110015211065



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA

PADANG

2026

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI

TUGAS AKHIR

ANALISIS KINERJA BANGUNAN TERHADAP GAYA GEMPA DENGAN
METODE PUSHOVER BERDASARKAN STANDAR ATC-40 DAN FEMA 440
(Studi Kasus: Gedung L Kampus Universitas Bung Hatta)

Oleh:

Nama : ALFI SYAHRIN MULIA

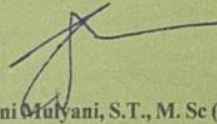
NPM : 2110015211065

Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam sidang tugas akhir guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta-Padang.

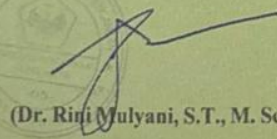
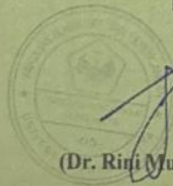
Padang, 09 Februari 2026 Menyetujui:

Pembimbing



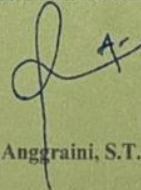
(Dr. Rini Mulyani, S.T., M. Sc (Eng.))

Dekan FTSP



(Dr. Rini Mulyani, S.T., M. Sc (Eng.))

Ketua Prodi Teknik Sipil



(Rita Anggraini, S.T., M.T.)

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KINERJA BANGUNAN TERHADAP GAYA GEMPA DENGAN
METODE PUSHOVER BERDASARKAN STANDAR ATC-40 DAN FEMA 440
(Studi Kasus: Gedung L Kampus Universitas Bung Hatta)**

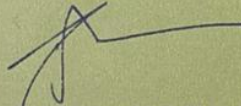
Oleh:

Nama : ALFI SYAHRIN MULIA
NPM : 2110015211065
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam sidang tugas akhir guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta-Padang.

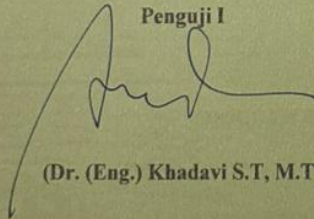
Padang, 09 Februari 2026 Menyetujui:

Pembimbing/Penguji



(Dr. Rini Mulyani S.T, M.Sc (Eng))

Penguji I



(Dr. (Eng.) Khadavi S.T, M.T)

Penguji II



(Ir. Taufik, M.T.)

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya mahasiswa di Program Studi Teknik Sipil. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta,

Nama : Alfi Syahrin Mulia

Nomor Pokok Mahasiswa : 2110015211065

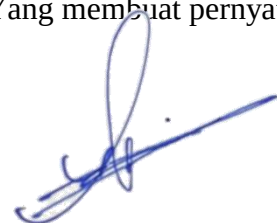
Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **“ANALISIS KINERJA BANGUNAN TERHADAP GAYA GEMPA DENGAN METODE PUSHOVER BERDASARKAN STANDAR ATC-40 DAN FEMA 440 ”**.Adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri oleh penulis, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai dengan metoda kespilalan.
2. Bukan merupakan duplikat dari karya tulis yang telah dipublikasikan atau digunakan sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali jika sumber informasi dicantumkan dengan cara yang tepat sebagai referensi.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas, maka Laporan Tugas Akhir ini batal.

Padang, 09 Februari 2026

Yang membuat pernyataan



(Alfi Syahrin Mulia)

**ANALISIS KINERJA BANGUNAN TERHADAP GAYA GEMPA
DENGAN METODE PUSHOVER BERDASARKAN
STANDAR ATC-40 DAN FEMA 440**

Alfi Syahrin Mulia¹

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Email : asyahrin443@gmail.com¹

Rini Mulyani²

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Email : rinimulyani@bunghatta.ac.id²

ABSTRAK

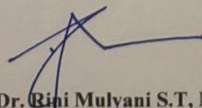
Indonesia merupakan kawasan dengan aktivitas seismik sangat tinggi akibat interaksi beberapa lempeng tektonik utama. Kondisi ini menyebabkan bangunan gedung, terutama bangunan eksisting yang dirancang berdasarkan peraturan lama, memiliki potensi kerentanan seismik yang cukup besar. Oleh sebab itu, evaluasi kinerja struktur terhadap beban gempa menjadi krusial untuk menjamin keselamatan penghuni dan keberlanjutan fungsi bangunan.

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kinerja seismik Gedung L Kampus Universitas Bung Hatta menggunakan analisis statik nonlinier (*pushover analysis*) berdasarkan metode ATC-40 dan FEMA 440. Analisis dilakukan secara tiga dimensi dengan bantuan perangkat lunak SeismoStruct, dengan memperhitungkan beban gravitasi dan beban gempa sesuai SNI 1726:2019. Parameter yang dianalisis meliputi kurva kapasitas, titik kinerja (*performance point*), distribusi sendi plastis, serta drift struktur pada arah X dan Y.

Hasil analisis menunjukkan bahwa drift maksimum struktur berada pada rentang 0,0216–0,0276 yang mengindikasikan tingkat kinerja *Structural Stability* (SS). Pada tingkat kinerja ini, struktur masih mampu berdiri dan menahan beban gempa tanpa mengalami keruntuhan total, namun telah mengalami kerusakan struktural yang signifikan dan berpotensi kehilangan sebagian fungsi serta memerlukan perbaikan atau penguatan. Metode ATC-40 menghasilkan penilaian yang lebih konservatif dibandingkan FEMA 440, sedangkan FEMA 440 memberikan estimasi perpindahan yang lebih realistis karena mempertimbangkan pengaruh perilaku nonlinier struktur. Secara keseluruhan, Gedung L masih mampu menahan gempa rencana tanpa mengalami keruntuhan total, namun telah memasuki kondisi kerusakan struktural yang signifikan.

Kata Kunci: kinerja seismik, *pushover analysis*, *drift ratio*, ATC-40, FEMA 440

Mentor



(Dr. Rini Mulyani S.T., M.Sc (Eng.))

**ANALISIS KINERJA BANGUNAN TERHADAP GAYA GEMPA
DENGAN METODE PUSHOVER BERDASARKAN
STANDAR ATC-40 DAN FEMA 440**

Alfi Syahrin Mulia¹

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta
Email : asyahrin443@gmail.com¹

Rini Mulyani²

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta
Email : rinimulyani@bunghatta.ac.id²

ABSTRACT

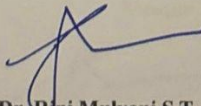
Indonesia is located in a region of very high seismic activity due to the interaction of several major tectonic plates. This condition causes building structures, particularly existing buildings designed based on older seismic codes, to have a relatively high level of seismic vulnerability. Therefore, evaluating structural performance under earthquake loading is crucial to ensure occupant safety and the continuity of building functions.

This study aims to evaluate the seismic performance of Building L at Bung Hatta University using nonlinear static analysis (pushover analysis) based on the ATC-40 and FEMA 440 methods. A three-dimensional structural model was developed using SeismoStruct software, considering both gravity loads and seismic loads in accordance with SNI 1726:2019. The evaluated parameters include the capacity curve, performance point, plastic hinge distribution, and structural drift in the X and Y directions.

The analysis results indicate that the maximum structural drift ranges from 0.0216 to 0.0276, corresponding to the Structural Stability (SS) performance level. At this performance level, the structure is able to remain standing and resist the design earthquake without experiencing total collapse; however, significant structural damage has occurred, potentially leading to partial loss of functionality and the need for repair or strengthening. The ATC-40 method provides a more conservative performance assessment compared to FEMA 440, while FEMA 440 yields more realistic displacement estimates by accounting for nonlinear structural behavior. Overall, Building L is capable of withstanding the design earthquake without global collapse, but it has entered a condition of significant structural damage.

Keywords: seismic performance, pushover analysis, drift ratio, ATC-40, FEMA 440.

Mentor



(Dr. Rini Mulyani S.T, M.Sc (Eng.))

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Laporan Tugas Akhir dengan judul **“ANALISIS KINERJA BANGUNAN TERHADAP GAYA GEMPA DENGAN METODE PUSHOVER BERDASARKAN STANDAR ATC-40 DAN FEMA 440”** ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Laporan Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Laporan Tugas Akhir ini, yaitu kepada :

- 1) Ibu Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc (Eng.), selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
- 2) Bapak Dr. Eng. Khadavi, S.T, M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil
- 3) Ibu Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc (Eng.), selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
- 4) Teristimewa kepada kedua orang tua, kakak dan abang yang sangat berjasa dalam hidup penulis, Ayahanda Hamulian dan Ibunda tercinta Nilawarni serta Kakak Sonia Ummu Fitrah dan Abang Sondo Hari Mulia . Terimakasih atas do’a terbaik, motivasi dan semangat cinta yang luar bisa, serta dukungan moril dan materil.
- 5) Kepada sahabat-sahabat Uwaik yang telah sama-sama berjuang mulai dari awal perkuliahan sampai nantinya semua mendapat kesuksesan.
- 6) Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah mendukung dan membantu dalam Tugas Akhir ini.

Padang, 09 Februari 2026

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large loop at the top and a long, sweeping horizontal stroke at the bottom.

Alfi Syahrin Mulia

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II	5
2.1 Konsep Dasar Mekanisme Gempa	5
2.1.1 Tipe Gempa Bumi	5
2.1.2 Teori Pelat Tektonik.....	6
2.2 Gaya gravitasi.....	7
2.2.1 Beban Mati (DL)	7
2.2.2 Beban Hidup (LL)	8
2.2.3 Beban gempa	12
2.2.4 Kombinasi Pembebanan.....	12
2.3 Konsep bangunan tahan gempa.....	13
2.4 Ketentuan Umum Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Berdasarkan SNI-1726-2019.....	14
2.4.1 Penentuan Gempa Rencana dan Kategori Gedung.....	14
2.4.2 Spektrum respon desain	16
2.4.3 Kategori Desain Seismik.....	21
2.4.4 Gaya geser dasar seismik	22

2.5 Kinerja Struktur.....	25
2.5.1 Analisa pushover	25
2.5.2 Sendi Plastis	35
2.5.3 Tipe-tipe Keruntuhan	36
BAB III.....	39
3.1 Lokasi Penelitian	39
3.1.1 Studi literatur	39
3.1.2 Pengumpulan Data	39
3.1.3 Permodelan Struktur.....	40
3.1.4 Analisis Pembebanan	43
3.1.5 Analisis Pushover	45
3.1.6 Evaluasi Kinerja Struktur	47
3.1.7 Hasil dan Pembahasan.....	48
3.1.8 Tahapan Penelitian	48
BAB IV	50
4.1 Informasi Struktur Gedung.....	50
4.1.1 Denah Struktur Bangunan	50
4.1.2 Data Umum Struktur	53
4.1.3 Data Teknis Elemen Struktur	53
4.2 Perhitungan Beban Gravitasi.....	54
4.2.1 Beban Mati	54
4.2.2 Beban Hidup	64
4.3 Perhitungan Beban Gempa	65
4.3.1 Menentukan Faktor Keutamaan dan Kategori Risiko Struktur Bangunan	65
4.3.2 Menentukan Klasifikasi Situs	66
4.3.3 Menentukan Respon Spektral Percepatan	66
4.3.4 Menentukan Koefisien Situs F_a dan F_v	67
4.3.5 Menentukan Percepatan Spektral Desain	68

4.3.6 Menentukan Kategori Desain Seismik (KDS).....	69
4.3.7 Menentukan Sistem dan Parameter Struktur	70
4.3.8 Menentukan Spektrum Respons Percepatan Desain S_a (g)	71
4.3.9 Menentukan Faktor Redudansi	72
4.4 Analisis Statik Ekvivalen.....	72
4.4.1 Perhitungan Perioda Fundamental Pendekatan.....	72
4.4.2 Perhitungan Koefisien Respon Seismik dan Gaya Geser Dasar Seismik.....	73
4.4.3 Modal Participating Mass Ratio (MPMR)	75
4.5 Hasil Analisis Pushover Berdasarkan Standard ATC-40.....	76
4.5.1 Spektrum Kapasitas.....	76
4.6 Tingkat Kinerja Struktur Standar ATC-40	84
4.6.1 Evaluasi Kinerja Struktur Arah X	84
4.6.2 Evaluasi Kinerja Struktur Arah Y	85
4.7 Simpangan.....	86
4.7.1 Simpangan Arah X.....	86
4.7.2 Simpangan Arah Y	89
4.8 Level Kinerja Menurut Standar FEMA 440.....	92
4.8.1 Target Perpindahan Arah X.....	93
4.8.2 Target Perpindahan Arah Y.....	94
4.9 Drift Aktual	94
4.9.1 Drift aktual arah X.....	94
4.9.2 Drift aktual arah Y	95
4.10 Mekanisme Sendi Plastis.....	96
4.10.1 Mekanisme Sendi Plastis Arah X.....	96
4.10.2 Mekanisme Sendi Plastis Arah Y	99
BAB V.....	103
5.1 Kesimpulan.....	103
5.2 Saran.....	105

DAFTAR PUSTAKA	107
LAMPIRAN.....	109

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Lempeng Tektonik Bumi.....	7
Gambar 2.2 ss Gempa maksimum yang dipertimbangkan resiko tertarget.....	17
Gambar 2.3 s1 Gempa maksimum yang dipertimbangkan resiko tertarget.....	17
Gambar 2.4 Spektrum respon desain	21
Gambar 2.5 Waktu getar efektif pada kurva pushover.....	28
Gambar 2.6 Sendi Plastis pada Balok dan Kolom	36
Gambar 2.7 Jenis Keruntuhan Bangunan Tahan Gempa	37
Gambar 2.8 Mekanisme Keruntuhan elemen struktur akibat Gempa	38
Gambar 3.1 Menu Builder Modeller.....	41
Gambar 3.2 Icon DWG File	41
Gambar 3.3 Icon Input Dimensi pada Kolom dan Balok.....	42
Gambar 3.4 Menu Input Tulangan	42
Gambar 3.5 Pemodelan Awal	43
Gambar 3.6 Input SIDL Pada Balok	44
Gambar 3.7 Input SIDL dan Beban Hidup Pada Pelat Lantai.....	44
Gambar 3.8 Input Gaya Lateral.....	45
Gambar 3.9 Input Loading Phases	45
Gambar 3.10 Input Target Kinerja Rencana	46
Gambar 3.11 Input Karakteristik Tanah.....	46
Gambar 3.12 Running Analysis	47
Gambar 3.13 Menu Post-Processor.....	47
Gambar 3.14 Flowchart Penyusunan Tugas Akhir	49
Gambar 4.1 Software 3D View	50
Gambar 4.2 Software Top View	51
Gambar 4.3 Software Right View	51
Gambar 4.4 Software Front View	52
Gambar 4.5 Layout Lantai 1-4.....	52

Gambar 4.6 Layout Lantai Atap.....	53
Gambar 4.7 Parameter Gerak Tanah SS, Untuk Spektrum Respons 0,2 Detik (redaman kritis 5 %).....	67
Gambar 4.8 Parameter Gerak Tanah S1, Untuk Spektrum Respons 0,2 Detik (redaman kritis 5 %).....	67
Gambar 4.9 Kurva Demand Spectrum	72
Gambar 4.10 Kurva Displacement Roof vs Base Shear Arah X.....	77
Gambar 4.11 Kurva Displacement Roof vs Base Shear Arah Y.....	77
Gambar 4.12 Kurva Demand Spectrum Format ADRS.....	79
Gambar 4.13 Kurva Kapasitas Format ADRS Arah X	80
Gambar 4.14 Kurva Kapasitas Format ADRS Arah Y	80
Gambar 4.15 Performance Point Arah X	81
Gambar 4.16 Performance Point Arah Y	82
Gambar 4.17 Sendi plastis pada arah X Perspective View Pada Step ke 6	97
Gambar 4.18 Sendi plastis pada arah X Bottom View Pada Step ke 6.....	97
Gambar 4.19 Mekanisme Sendi Plastis Pada AS-5	98
Gambar 4.20 Keruntuhan Total Arah X Pada Step ke-16.....	99
Gambar 4.21 Sendi Plastis di Arah Y Perspective View Pada Step ke 8.....	100
Gambar 4.22 Sendi plastis pada arah Y Right View Pada Step ke 8.....	100
Gambar 4.23 Mekanisme Sendi Plastis Pada AS-J.....	101
Gambar 4.24 Keruntuhan Total Arah Y Pada Step ke-26.....	102

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Beban mati berdasarkan bahan bangunan.....	8
Tabel 2.2 Beban Hidup Terdistribusi Merata dan Terpusat Minimum.....	9
Tabel 2.3 Kombinasi Pembebanan.....	12
Tabel 2.4 Kategori resiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa	14
Tabel 2.5 Faktor keutamaan gempa	16
Tabel 2.6 Koefisien situs F_a	18
Tabel 2.7 Koefisien situs F_v	19
Tabel 2.8 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	21
Tabel 2.9 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik.....	22
Tabel 2.10 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x	24
Tabel 3.1 Deskripsi bangunan.....	40
Tabel 4.1 Dimensi Balok.....	53
Tabel 4.2 Dimensi Kolom.....	54
Tabel 4.3 Dimensi Pelat Lantai.....	54
Tabel 4. 4 Beban Mati Tambahan Pelat Lantai 4 dan atap	55
Tabel 4. 5 Beban Mati Tambahan Pelat Lanstai 1-3.....	55
Tabel 4.6 Beban Hidup	64
Tabel 4.7 Rekapitulasi Pembebanan	64
Tabel 4.8 Kategori Resiko.....	65
Tabel 4.9 Faktor Keutamaan Gempa	65
Tabel 4.10 Data Tanah	66
Tabel 4.11 Klasifikasi Situs	66
Tabel 4.12 Nilai Koefisien Situs, F_a	68
Tabel 4.13 Nilai Koefisien Situs, F_v	68

Tabel 4.14 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek	69
Tabel 4.15 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode 1 Detik	69
Tabel 4. 16 Kategori Desain Seismik	70
Tabel 4.17 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x	72
Tabel 4.18 Parameter percepatan respons spektral desain pada 1 detik	73
Tabel 4.19 Partisipasi Massa (cumulative massa)	76
Tabel 4.20 Rekap Nilai Performance Point ATC-40	83
Tabel 4.21 Performance Level	84
Tabel 4.22 Rekap Simpangan Izin Arah X	89
Tabel 4.23 Rekap Simpangan Izin Arah Y	91
Tabel 4.24 Faktor-Faktor Target Perpindahan Arah X	92
Tabel 4.25 Faktor-Faktor Target Perpindahan Arah Y	93
Tabel 4.26 Hasil Kinerja Struktur Berdasarkan Standar FEMA 440	95

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara di kawasan Asia Tenggara dengan tingkat kerawanan bencana alam yang tinggi. Salah satunya, yakni bencana alam gempa bumi. Secara geografis, Indonesia terletak pada kawasan pertemuan tiga lempeng tektonik besar, yakni Lempeng Pasifik, Lempeng Indo-Australia, dan Lempeng Eurasia. Kondisi tersebut menyebabkan Indonesia rentan terhadap gempa bumi, erupsi gunung berapi, tsunami, dan berbagai bencana geologi lainnya (Yanuarto, 2019). Ancaman gempa bumi baik dengan magnitudo kecil maupun magnitudo yang besar dan dapat menyebabkan kerusakan yang parah atau sering disebut gempa megatrast menjadi isu panas di Indonesia saat ini (Agung Vendi Setyawan, 2024). Peristiwa gempa bumi beberapa tahun terakhir ini terjadi di beberapa kota di Indonesia, yaitu: Aceh (2004), Nias (2005), Yogyakarta (2006), Padang (2009), Donggala (2018), dan lain sebagainya.

Gempa bumi yang terjadi telah menyebabkan banyak korban jiwa serta kerusakan parah pada bangunan. Kejadian ini menegaskan betapa pentingnya mempertimbangkan beban rencana dalam perancangan struktur bangunan guna mengantisipasi dampak gempa apalagi saat ini sudah banyak bangunan yang tidak sesuai dengan standar yang berlaku saat ini. Maka diperlukan penelitian terhadap bangunan-bangunan yang sudah lama berdiri terutama di daerah yang memiliki potensi rawan terjadinya gempa bumi seperti di kota Padang, agar ditemukan solusi untuk mencegah terjadinya keruntuhan bangunan. Dengan demikian, struktur bangunan diharapkan mampu menahan beban gempa hingga tingkat tertentu tanpa mengalami kerusakan signifikan. Bahkan jika gempa melebihi beban rencana dan bangunan harus mengalami keruntuhan, struktur diharapkan tetap menunjukkan perilaku *non-linier* pasca-elastik guna menjaga tingkat keselamatan penghuni dan ketahanan bangunan terhadap gempa.

Pada umumnya, perhitungan gaya gempa dilakukan menggunakan analisis linier. Namun, sejumlah peneliti berpendapat bahwa pendekatan linier kurang mampu merepresentasikan respons struktur terhadap gempa besar. Hal ini

disebabkan karena pada saat terjadi gempa besar, struktur akan mengalami plastifikasi pada beberapa bagian, sehingga tidak lagi bersifat linier melainkan menunjukkan perilaku *non-linier*. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan analisis *non-linier* untuk memahami respons struktur secara lebih akurat saat terjadi gempa besar.

Analisis riwayat waktu sering dianggap terlalu kompleks dan tidak praktis untuk digunakan dalam desain struktur bangunan gedung. Sebagai alternatif, digunakan metode yang lebih sederhana dalam kategori analisis *non-linier*, yaitu *pushover analysis* atau analisis *statik non-linier*. Metode ini dilakukan dengan memberikan gaya lateral secara bertahap pada bangunan hingga tercapai pola keruntuhan tertentu, sehingga respons struktur terhadap gempa dapat dipahami.

Dalam praktik perencanaan saat ini, pendekatan yang banyak digunakan adalah *performance-based design* atau perencanaan berbasis kinerja. Melalui pendekatan ini, kinerja dan pola keruntuhan bangunan akibat gempa dapat digambarkan secara *eksplisit* dalam bentuk kurva. Untuk mendapatkan informasi tersebut, analisis *pushover* menjadi alat yang efektif dalam mengevaluasi perilaku keruntuhan struktur.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul: **“ANALISIS KINERJA BANGUNAN TERHADAP GAYA GEMPA DENGAN METODE PUSHOVER BERDASARKAN STANDAR ATC-40 DAN FEMA 440 PADA GEDUNG L KAMPUS UNIVERSITAS BUNG HATTA”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka didapatkan rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana cara untuk mendapatkan kurva kapasitas pada suatu struktur bangunan ?
2. Bagaimana pola keruntuhan yang terjadi akibat beban gempa dan bagaimana menentukan titik kerusakan ?
3. Bagaimana cara mengetahui kinerja struktur akibat gaya gempa yang terjadi?

1.3 Maksud dan Tujuan

adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk menghasilkan kurva kapasitas (*capacity curve*) struktur bangunan pada Gedung L kampus Universitas Bung Hatta.
2. Untuk mengetahui pola keruntuhan yang terjadi pada pada Gedung L kampus Universitas Bung Hatta serta dapat menentukan titik kerusakan yang terjadi dengan menggunakan metode *pushover*.
3. Untuk mengetahui kinerja struktur terhadap gaya gempa pada Gedung L kampus Universitas Bung Hatta.

1.4 Batasan Masalah

Batasan - batasan yang menjadi ruang lingkup pembahasan penelitian ini adalah:

1. Gedung yang dianalisa adalah struktur pada Gedung L kampus Universitas Bung Hatta.
2. Jenis beban yang digunakan dalam meninjau perilaku struktur adalah beban gravitasi dan beban lateral. Beban gravitasi yang dimaksud mencakup beban mati dan beban hidup tereduksi yang mengacu pada Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung SNI 1727:2020, sedangkan beban lateral yang ditinjau adalah beban gempa dengan menggunakan metode respon spectrum yang mempertimbangkan nilai gempa DBE dan MCER.
3. Perilaku struktur dievaluasi secara tiga dimensi (3D) berdasarkan analisis statik beban dorong (*Pushover Analysis*) dengan menggunakan software aplikasi Seismostruct.
4. Analisa kekuatan bangunan terhadap gaya gempa mengacu pada SNI 1726:2019
5. Penentuan target perpindahan struktur gedung berdasarkan metode spektrum kapasitas ATC-40 dan FEMA 440.

1.5 Metode Penelitian

Dalam metode penelitian ini menggunakan metode analisis *pushover*, analisis ini dibantu dengan program seismostruct. Proses penelitian dimulai

dengan pengumpulan data dan data-data informasi struktur yang akan digunakan. Data-data yang digunakan antara lain:

1. Data sekunder, yaitu dengan mengumpulkan jurnal-jurnal dari penelitian sebelumnya, buku-buku referensi yang memuat tentang analisis kekuatan gedung terhadap gaya gempa dengan metode pushover sesuai dengan judul tugas akhir.
2. Data primer yaitu pengambilan data-data langsung dari lapangan seperti data-data lapangan yang sudah berjalan.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan pada Tugas Akhir ini sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Didalam bab ini akan menguraikan penjelasan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, ruang lingkup permasalahan, tujuan penelitian, dan metode penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang teori yang bersumber dari literatur-literatur baik itu dari buku-buku maupun dari internet yang membahas tentang dasar teori mekanisme gaya gempa dan bangunan tahan gempa seperti tipe gempa bumi, beban gravitasi, ketentuan perencanaan bangunan terhadap beban gempa dan teori lainnya.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini akan menampilkan bagaimana metodologi penelitian yang akan digunakan dimulai dari pengumpulan data-data yang dibutuhkan dalam penulisan tugas akhir ini.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menyajikan penjelasan mengenai perhitungan, grafik, atau tabel serta pembahasannya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menyajikan penjelasan mengenai kesimpulan yang dapat diambil dari keseluruhan penulisan Tugas Akhir ini dan saran-saran yang dapat diterima penulis agar lebih baik lagi kedepannya.