

TUGAS AKHIR

ANALISIS KINERJA SEISMIC STRUKTUR RUMAH
SUSUN ASN PUPR BWS SUMATERA VII KOTA
BENGGKULU DENGAN ANALISIS *PUSHOVER*
MENGGUNAKAN SAP2000



DENNIS IMAM SYECH MUHAMMAD
03011281722037

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS KINERJA SEISMIK STRUKTUR RUMAH SUSUN
ASN PUPR BWS SUMATERA VII KOTA BENGKULU
DENGAN ANALISIS *PUSHOVER* MENGGUNAKAN SAP2000

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh :

DENNIS IMAM SYECH MUHAMMAD

03011281722037

Palembang, Juli 2021

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,



Dr. Rosidawani, S.T., M.T.
NIP. 19760509 200012 2 001



Antonius Chitta, S.T., M.T.
NIP. 199007222019031014

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197010312002122001

RINGKASAN

ANALISIS KINERJA SEISMIK STRUKTUR RUMAH SUSUN ASN PUPR
BWS SUMATERA VII KOTA BENGKULU DENGAN ANALISIS *PUSHOVER*
MENGUNAKAN SAP2000

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, Juni 2021

Dennis Imam Syech Muhammad; dibimbing oleh Dr. Rosidawani, S.T.,M.T. dan
Anthony Costa, S.T, M.T.

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

xiii + 91 halaman + 21 lampiran

Analisis struktur tahan gempa umumnya dengan cara analisa struktur elastis beban terfaktor untuk memperoleh kondisi ultimate (batas). Faktanya, perilaku keruntuhan saat gempa terjadi adalah plastis (Dewobroto, 2006). Untuk mencapai kondisi tersebut, metode analisis yang dapat digunakan adalah metode analisis statik nonlinear atau dengan nama lain metode analisis *pushover*. Analisis *pushover* adalah metode analisis perilaku keruntuhan struktur dengan cara memberikan beban statik pada tiap-tiap lantai struktur bangunan. Besaran beban ini terus ditingkatkan hingga mencapai kondisi plastis atau tercapai besaran simpangan tertentu. Dengan metode ini dapat diperoleh titik kinerja (*performance point*), titik ini akan menunjukkan kondisi struktur saat gempa yang direncanakan terjadi. Dalam penelitian ini struktur akan dianalisis menggunakan analisis respon spektrum dan analisis *pushover* dengan bantuan perangkat lunak berbasis elemen hingga. Struktur yang dianalisis merupakan struktur rumah susun berjumlah 4 lantai dengan ketinggian 15,4 m berlokasi di kota Bengkulu. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh arah struktur sumbu Y lebih daktail dibanding arah sumbu X. Struktur memberikan kinerja terbaik pada beban gempa SNI 1726 2012 dengan titik kinerja berada pada perpindahan arah x dan y berturut-turut sebesar 64,6 mm 62,2 mm. Keseluruhan kinerja struktur pada tingkat kinerja *immediate occupancy*.

Kata Kunci: Analisis *Pushover*, Respon Spektrum, dan ATC-40

SUMMARY

PERFORMANCE SEISMIC ANALYSIS OF STRUCTURE ASN PUPR BWS
SUMATERA VII KOTA BENGKULU APARTEMENT WITH PUSHOVER
ANALYSIS USING SAP2000 PROGRAM

A Thesis, Juny 2021

Dennis Imam Syech Muhammad; supervised by Dr. Rosidawani, S.T.,M.T. dan
Anthony Costa, S.T, M.T.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Sriwijaya.

xiii + 91 pages + 21 attachments

Analysis of earthquake resistant structures generally uses a factorized load elastic structure analysis to obtain ultimate conditions. In fact, the collapse behavior during an earthquake is plastic (Dewobroto, 2006). To achieve this condition, the analytical method that can be used is the nonlinear static analysis or by another name the pushover analysis. Pushover analysis is a method of analyzing the collapse behavior of structural by providing a static load on each floor of the building structure. The amount of this load is continuously increased until it reaches a plastic condition or a certain displacement is reached. With this method, a performance point can be obtained, this point will show the condition of the structure when the planned earthquake is occur. In this research, the structure will be analyzed using response spectrum analysis and pushover analysis with the using finite element based software. The structure analyzed is a flat structure with a total of 4 floors with a height of 15.4 m located in the city of Bengkulu. Based on the analysis, it is found that the Y-axis structure is more ductile than the X-axis. The structure gives the best performance in the earthquake load of SNI 1726 2012 with performance point at displacement of x and y directions of 64.6 mm 62.2 mm, respectively. The overall performance of the structure at the immediate occupancy performance level.

Keyword : Pushover Analysis, Spectrum Respon, and ATC-40

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur atas kehadiran Allah subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan rahmat, hidayah dan kesehatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“Analisis Kinerja Seismik Struktur Rumah Susun ASN PUPR BWS Sumatera VII Kota Bengkulu dengan Analisis *Pushover* Menggunakan SAP2000”** ini tepat pada waktunya. Tugas akhir ini merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Sriwijaya untuk memenuhi syarat pendidikan Strata 1 (S-1). Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala usaha dan bantuan yang telah diberikan hingga selesainya laporan ini, kepada:

1. Bapak Aswanheri dan Ibu Fatmawati selaku orang tua penulis yang senantiasa mendoakan dan memberi semangat dan dukungan moril kepada penulis.
2. Ibu Dr. Betty Susanti,S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik penulis.
3. Ibu Dr. Rosidawani, S.T.,M.T. dan Bapak Anthony Costa, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir penulis.
4. Ibu Dr.Ir. Saloma,S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Penulis meyakini masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi lebih baiknya lagi penulisan laporan tugas akhir ini dimasa yang akan datang. Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi civitas akademik Program Studi Teknik Sipil.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
RINGKASAN	III
SUMMARY	IV
KATA PENGANTAR	V
DAFTAR ISI	VI
DAFTAR GAMBAR	IX
DAFTAR TABEL	XII
BAB 1	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB 2	6
2.1. Struktur Beton Bertulang	6
2.2. Konsep Daktilitas Struktur Beton Bertulang	6
2.3. Konsep dan Prinsip Dasar Perencanaan Struktur Tahan Gempa	7
2.4. Sistem Struktur Pemikul Gaya Seismik	8
2.4.1. Sistem Rangka Struktural (<i>Structural Frame System</i>)	9
2.4.2. Sistem Dinding Struktur (<i>Structural Wall System</i>)	9
2.4.3. Sistem Ganda (<i>Dual System</i>)	10
2.5. Tata Cara Perencanaan Gempa menurut SNI 1726 2019	11
2.5.1. Gempa Rencana	11
2.5.2. Kategori Risiko dan Faktor Keutamaan	12
2.5.3. Kombinasi Beban	14
2.5.4. Klasifikasi Situs	15
2.5.5. Parameter Desain Spektrum	15
2.5.6. Spektrum Respon Desain	16
2.5.7. Kategori Desain Seismik	17
2.5.8. Sistem Struktur	18

2.5.9.	Periode Fundamental Struktur	19
2.5.10.	Gaya Geser Dasar Seismik	21
2.5.11.	Penentuan Simpangan antar Lantai.....	22
2.5.12.	Pengaruh P-delta (Δ)	24
2.5.13.	Perbedaan dengan peraturan sebelumnya (SNI 1726 2012).....	24
2.6.	Konsep Performance Based Seismic Design (PBSD).....	25
2.6.1.	Tingkat Gempa Rencana	25
2.6.2.	Level Kinerja bangunan.....	26
2.7.	Metode Kapasitas Spektrum	27
2.7.1.	Spektrum Kapasitas (Capacity Spectrum)	28
2.7.2.	Spektrum Kebutuhan (Demand Spectrum)	30
2.8.	Metode Analisis	31
2.8.1.	Metode Statik Ekuivalen	31
2.8.2.	Metode Respon Spektrum	32
2.8.3.	Metode <i>Time History</i>	33
2.8.4.	Metode <i>Pushover Analysis</i>	34
2.9.	Penelitian Terdahulu	35
BAB 3	36
3.1.	Objek Penelitian	36
3.2.	Alur Penelitian	37
3.3.	Studi Literatur	39
3.4.	Studi Lapangan.....	40
3.5.	Perhitungan Preliminary Design.....	40
3.5.1.	Mutu Material dan Dimensi Elemen Struktur	40
3.5.2.	Pembebanan	42
3.5.3.	Kombinasi Pembebanan	46
3.6.	Pemodelan Struktur	47
3.7.	Perhitungan Beban Gempa (Analisis Linear)	50
3.8.	Analisis Struktur.....	52
3.9.	Desain Penulangan Struktur	53
3.10.	Analisis Non-Linear dengan Metode Beban Dorong (<i>Push Over Analysis</i>) ..	56
3.11.	Analisis dan Pembahasan	56
3.12.	Kesimpulan	57

BAB 4	58
4.1. Gaya Geser Dasar Struktur	58
4.2. Penskalaan Gaya	59
4.3. Hasil Analisis Dinamik Respon Spektrum	59
4.4. Evaluasi Kinerja Struktur Analisis Respon Spektrum	64
4.5. Evaluasi Kinerja Struktur Analisis Pushover.....	68
4.5.1. Kurva Kapasitas	68
4.5.2. Titik Kinerja.....	82
4.5.3. Level Kinerja.....	85
BAB 5	87
5.1. Kesimpulan	87
5.2. Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN.....	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Pola Keruntuhan Struktur.....	8
2.2. Konfigurasi Dinding Geser.....	10
2.3. Pola Deformasi pada Sistem Struktur Ganda.....	11
2.4. Peta Percepatan Batuan Dasar Periode Pendek 0,2 detik.....	12
2.5. Peta Percepatan Batuan Dasar Periode 1 detik.....	12
2.6. Spektrum Respon Desain.....	17
2.7. Simpangan Antar Lantai.....	23
2.8. Ilustrasi Level Kinerja FEMA 273.....	27
2.9. Metode Kapasitas Spektrum.....	28
2.10. Simulasi Analisis Pushover.....	30
2.11. Perbandingan Format Grafik Respon Spektrum.....	31
2.12. Mode shape pada Struktur MDOF.....	32
2.13. Parameter Desain Respon Spektrum.....	33
2.14. Ground Motion Gempa Yogya 2006.....	34
3.1. Denah Lantai 1 Rumah Susun ASN PUPR BWS Sumatera VII.....	36
3.2. Gambar potongan Rumah Susun ASN PUPR BWS Sumatera VII.....	36
3.3. Diagram Alir Penelitian.....	37
3.4. Hasil Reaksi Rangka Atap Struktur.....	43
3.5. Grafik Respon Spektrum Kota Bengkulu 2012.....	44
3.6. Grafik Respon Spektrum Kota Bengkulu 2019.....	44
3.7. Pendefinisian <i>load pattern</i>	45
3.8. Pendefinisian <i>load case</i>	45
3.9. Pendefinisian <i>load combination</i>	46

3.10.	Penentuan <i>grid</i> struktur.....	48
3.11.	Pendefinisian material beton.....	48
3.12.	Pendefinisian elemen struktur frame.....	49
3.13.	Pendefinisian elemen struktur area.....	49
3.14.	Hasil pemodelan struktur tiga dimensi.....	50
3.15.	Grafik Respon Spektrum kota Bengkulu.....	51
3.16.	Tampilan 3D Respon Struktur Memikul Beban Kombinasi 9.....	52
3.17.	Respon Struktur Portal 2 dalam Memikul Beban Kombinasi 9.....	53
3.18.	Penentuan Codes dalam Desain Tulangan	54
3.19.	Penentuan Kombinasi Pembebanan yang Digunakan	54
3.20.	Hasil Desain Tulangan Longitudinal.....	55
3.21.	Hasil Desain Tulangan Transversal.....	55
4.1.	Output grafis Analisis Elastis Respon Spektrum.....	64
4.2.	Grafik Kontrol Simpangan Antarlantai.....	67
4.3.	Tampilan 3D Lokasi Titik Acuan Struktur.....	68
4.4.	Tampilan 2D Lokasi Titik Acuan Atap.....	69
4.5.	Tampilan kurva kapasitas push X	70
4.6.	Penyebaran Sendi Plastis Push X step 1.....	72
4.7.	Penyebaran Sendi Plastis Push X step 3.....	72
4.8.	Penyebaran Sendi Plastis Push X step 20.....	73
4.9.	Penyebaran Sendi Plastis Push X step 24.....	73
4.10.	Penyebaran Sendi Plastis Push X step 34.....	73
4.11.	Tampilan Kurva Kapasitas Push Y.....	75
4.12.	Penyebaran Sendi Plastis Push Y Step 2 Portal E.....	76
4.13.	Penyebaran Sendi Plastis Push Y Step 2 Portal B.....	77
4.14.	Penyebaran Sendi Plastis Push Y Step 3 Portal E.....	77

4.15.	Penyebaran Sendi Plastis Push Y Step 3 Portal B.....	78
4.16.	Penyebaran Sendi Plastis Push Y Step 4 Portal B.....	78
4.17.	Penyebaran Sendi Plastis Push Y Step 18 Portal E.....	79
4.18.	Penyebaran Sendi Plastis Push Y Step 30 Portal E.....	79
4.19.	Penyebaran Sendi Plastis Push Y Step 40 Portal B.....	80
4.20.	Titik Kinerja Struktur <i>Spektrum Demand</i> 2012 Push X.....	83
4.21.	Titik Kinerja Struktur <i>Spektrum Demand</i> 2012 Push Y.....	84
4.22.	Titik Kinerja Struktur <i>Spektrum Demand</i> 2019 Push X.....	84
4.23.	Titik Kinerja Struktur <i>Spektrum Demand</i> 2019 Push Y.....	85

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Kategori Risiko dan Faktor Keutamaan Gempa.....	13
2.2. Klasifikasi Situs.....	15
2.3. Koefisien Situs, Fa.....	16
2.4. Koefisien Situs, Fv.....	16
2.5. Kategori Desain Seismik Berdasarkan Sds.....	18
2.6. Kategori Desain Seismik Berdasarkan Sd1.....	18
2.7. Faktor R, Cd, dan Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik.....	18
2.8. Koefisien Batas Atas Periode Fundamental.....	20
2.9. Nilai Parameter Periode Pendekatan.....	21
2.10. Besaran Simpangan antar Lantai izin.....	22
3.1. Peraturan yang digunakan pada penelitian.....	40
3.2. Tipe Kolom dan Dinding Struktur.....	41
3.3. Tipe Balok pada Struktur.....	41
3.4. Tipe Pelat pada Struktur.....	42
3.5. Rekapitulasi pembebanan gravitasi.....	42
3.6. Deskripsi Sendi Plastis pada Program SAP2000.....	57
4.1. Perbandingan Parameter Seismik dan Hasil Gaya Geser Dasar.....	58
4.2. Rekapitulasi perbandingan gaya geser dasar.....	59
4.3. Rekapitulasi perbandingan kebutuhan tulangan balok.....	60
4.4. Rekapitulasi perbandingan kebutuhan tulangan kolom.....	63
4.5. Simpangan Gempa Arah Sumbu X.....	65

4.6.	Simpangan Gempa Arah Sumbu Y.....	65
4.7.	Rekapitulasi Simpangan Antarlantai Beban Gempa Arah Sumbu X.....	66
4.8.	Rekapitulasi Simpangan Antarlantai Beban Gempa Arah Sumbu Y.....	66
4.9.	Rekapitulasi Hasil Analisis Pushover Arah Sumbu X.....	69
4.10.	Rekapitulasi Hasil Analisis Pushover Arah Sumbu Y.....	74
4.11.	Batasan Simpangan level Kinerja.....	85
4.12.	Rekapitulasi Titik dan level kinerja Struktur.....	86

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dennis Imam Syech Muhammad
NIM : 03011281722037
Judul Tugas Akhir : Analisis Kinerja Seismik Struktur Rumah Susun ASN PUPR BWS Sumatera VII Kota Bengkulu dengan Analisis *Pushover* Menggunakan SAP2000

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

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



Indralaya, Juli 2021



Dennis Imam Syech Muhammad
NIM. 03011281722037

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul "Analisis Kinerja Seismik Struktur Rumah Susun ASN PUPR BWS Sumatera VII Kota Bengkulu dengan Analisis *Pushover* Menggunakan SAP2000" yang disusun oleh Dennis Imam Syech Muhammad, NIM. 03011281722037 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 29 Juni 2021.

Palembang, 29 Juni 2021

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Tugas Akhir,

Pembimbing :

1. Dr. Rosidawani, S.T., M.T.
NIP. 197605092000122001

()

2. Anthony Costa, S.T., M.T.
NIP. 199007222019031014

()

Penguji :

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

()

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dennis Imam Syech Muhammad

NIM : 03011281722037

Judul Tugas Akhir : Analisis Kinerja Seismik Struktur Rumah Susun ASN PUPR BWS Sumatera VII Kota Bengkulu dengan Analisis *Pushover* Menggunakan SAP2000

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

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

Indralaya, Juli 2021



Dennis Imam Syech Muhammad

NIM. 03011281722037

RIWAYAT HIDUP

Nama : Dennis Imam Syech Muhammad

Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 29 Januari 2000

Jenis Kelamin : Laki-laki

Status : Belum Menikah

Agama : Islam

Warga Negara : Indonesia

Nomor HP : 082178741814

E-mail : dism497@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Institusi Pendidikan	Fakultas	Jurusan	Masa
SDN 20 Pangkalpinang	-	-	2005-2011
SMPN 2 Pangkalpinang	-	-	2011-2014
SMAN 1 Pangkalpinang	-	IPA	2014-2017
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	2017-2021

Demikian riwayat hidup ini saya buat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,

Dennis Imam S M
NIM. 03011281722037

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kota Bengkulu merupakan salah satu kota di Indonesia yang sangat rentan untuk mengalami bencana gempa bumi. Hal ini disebabkan karena kota ini terletak diantara 2 jalur gempa, yaitu pusat gempa sepanjang sesar Mentawai dan pusat gempa didarat sepanjang sesar sumatera sepanjang Bukit Barisan (Supriani, 2009). Data dari *United States Geological Survey* menunjukkan dalam 5 tahun terakhir telah terjadi 239 gempa bumi di kota ini baik di darat maupun di laut. Selain itu telah diresmikan peraturan Gempa terbaru tahun 2019 (SNI 1726 2019), yang salah satu perbedaannya terletak pada peta gempa Indonesia. Pada peta gempa terbaru, untuk kota Bengkulu terjadi peningkatan nilai parameter gerak tanah periode pendek (Ss) dan periode 1 detik (S1) yaitu 1,5g hingga 2,5g untuk Ss dan 0,5g hingga 0,7g untuk S1, sedangkan pada peraturan sebelumnya (SNI 1726 2012) nilai tersebut sebesar 1,2g hingga 2,0g untuk Ss dan 0,4g hingga 0,6g untuk S1. Nilai ini akan berdampak pada besarnya beban yang akan bekerja pada struktur. Dengan demikian, kota Bengkulu termasuk kota pada daerah gempa kuat sehingga perencanaan dan pelaksanaan pembangunan bangunan dikota ini harus memenuhi struktur bangunan tahan gempa berdasarkan peraturan terbaru.

Struktur bangunan tahan gempa harus direncanakan sedemikian rupa sehingga mampu bertahan saat gempa terjadi. Sebenarnya perencanaan struktur itu sederhana, khususnya apabila hanya disyaratkan kekuatan dan kekakuannya (Dewobroto, 2016). Distribusi gaya atau momen dan deformasinya dapat dicari dengan hanya menggunakan metode analisis elastis. Selain itu tegangan setiap elemen struktur dapat diketahui memenuhi persyaratan atau tidak. Tantangannya terletak pada penentuan beban yang jelas dan pasti. Beban gempa termasuk beban sementara, beban sementara lebih sulit diprediksi secara pasti dibanding beban tetap. Jadi, yang dapat dilakukan adalah mengurangi risiko. Desain struktur didasarkan pada pendekatan statistik dan probabilitas, yang lebih dikenal dengan

istilah *load resistance factor design* (LRFD) atau diterjemahkan secara harfiah menjadi desain faktor beban dan ketahanan (DFBK).

Dalam menganalisis struktur tahan gempa umumnya dengan cara analisa struktur elastis beban terfaktor untuk memperoleh kondisi ultimate (batas). Faktanya, perilaku keruntuhan saat gempa terjadi adalah plastis (Dewobroto, 2006). Struktur yang direncanakan harus dievaluasi untuk memperkirakan kondisinya saat kondisi plastis. Untuk mencapai kondisi tersebut, metode analisis yang dapat digunakan adalah metode analisis statik nonlinear atau dengan nama lain metode analisis *pushover*. Analisis *pushover* adalah metode analisis perilaku keruntuhan struktur dengan cara memberikan beban statik pada tiap-tiap lantai struktur bangunan. Besaran beban ini terus ditingkatkan hingga mencapai kondisi plastis atau tercapai besaran simpangan tertentu. Dengan metode ini dapat diperoleh titik kinerja (*performance point*), titik ini akan menunjukkan kondisi struktur saat gempa yang direncanakan terjadi. Analisis *pushover* merupakan bagian dari konsep desain seismik berbasis performa. Struktur bangunan dengan konsep ini dapat didesain untuk mengalami kerusakan pada kondisi tertentu sesuai kondisi gempa yang direncanakan.

Penentuan kinerja bangunan didasarkan pada tujuan dan kegunaan suatu bangunan, dan berhubungan dengan faktor ekonomis untuk perbaikan setelah terjadi gempa tanpa mengabaikan keselamatan pengguna bangunan. Struktur bangunan harus dirancang untuk dapat memberikan kinerja minimal kondisi *life safety* saat kondisi beban gempa rencana (*design bases earthquake*) dan kondisi *collapse prevention* saat kondisi beban gempa maximum (*maximum considered earthquake*) (Lesmana, 2019). Dengan kondisi tersebut diharapkan saat gempa terjadi, tidak terdapat korban jiwa.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang sebelumnya, pokok masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut ini :

1. Bagaimana pengaruh peraturan gempa terbaru terhadap respon struktur dan hasil desain penulangan elemen struktur?
2. Bagaimana output hasil analisis pushover yang berupa kurva kapasitas hubungan antara simpangan titik acuan dan gaya geser dasar struktur?
3. Bagaimana level kinerja seismik struktur bangunan berdasarkan titik kinerja struktur?
4. Bagaimana perbandingan respon struktur, hasil analisis *pushover* dan level kinerja seismik berdasarkan peraturan lama dan baru?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan sebelumnya, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut ini :

1. Menganalisis pengaruh peraturan gempa terbaru terhadap respon struktur dan hasil desain penulangan elemen struktur. Respon struktur yang digunakan adalah simpangan antarlantai.
2. Menganalisis output hasil analisis pushover berupa kurva kapasitas hubungan antara simpangan titik acuan dan gaya geser dasar struktur.
3. Menentukan level kinerja seismik struktur bangunan berdasarkan titik kinerja (*performance point*) struktur.
4. Membandingkan respon struktur, hasil analisis *pushover* dan level kinerja seismik berdasarkan peraturan lama dan baru.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Pembahasan penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut ini :

1. Struktur bangunan yang berfungsi sebagai rumah susun terdiri dari 4 lantai dengan dinding geser.
2. Beban gempa berdasarkan grafik respon spektrum daerah Bengkulu dengan kondisi tanah lunak.
3. Analisis respon struktur dengan bantuan program sap2000v21 dengan pemodelan berupa struktur utama bagian atas, lift dan tangga tidak

dimodelkan serta tidak mempertimbangkan detailing struktur. Pondasi tidak diperhitungkan dan dasar bangunan diasumsikan perletakan jepit.

4. *Code* yang digunakan pada penelitian ini yaitu SNI 2847 2019 untuk beton bertulang dan baja tulangan, SNI 1727 2020 untuk beban mati dan beban hidup, SNI 1726 2019 untuk beban gempa , dan level kinerja berdasarkan ATC-40.

1.5. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab dengan uraian sebagai berikut ini :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini terdapat latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan diuraikan kajian literatur berupa buku, jurnal, prosiding, laporan hasil pengamatan, dan sumber literatur lainnya yang akan menjadi teori pendukung penelitian ini.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai tahapan-tahapan pelaksanaan penelitian hingga tahapan penyusunan laporan penelitian.

BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini diuraikan hasil dari pemodelan dan analisis struktur menggunakan program sap2000, selain itu hasil tersebut dianalisis sesuai dengan tujuan penelitian ini.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini disebutkan poin-poin kesimpulan hasil penelitian ini, serta terdapat saran bagi penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Pada bab ini akan disebutkan seluruh referensi yang digunakan dalam penyusunan laporan ini yang bersumber dari buku, jurnal dan website terkait.