

SKRIPSI

**EVALUASI KINERJA SEISMIK GEDUNG BADAN
KEPEGAWAIAN DAERAH PADANG PANJANG
DENGAN PUSHOVER ANALYSIS**



SUCI FEBRIANTI IREM

030113817200015

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019

SKRIPSI
**EVALUASI KINERJA SEISMIK GEDUNG BADAN
KEPEGAWAIAN DAERAH PADANG PANJANG
DENGAN PUSHOVER ANALYSIS**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



SUCI FEBRIANTI IREM

030113817200015

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI KINERJA SEISMIK GEDUNG BADAN KEPEGAWAIAN DAERAH PADANG PANJANG DENGAN *PUSHOVER ANALYSIS*

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

Suci Febrianti Irem
03011381720015

Palembang, Juli 2019

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing II,



Dr. Siti Aisyah Nurjannah, ST., MT.

NIP. 197705172008012039

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil,

Ir. Helmi Haki, M.T.

NIP. 196107031991021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Evaluasi Kinerja Seismik Gedung Badan Kepegawaian Daerah Padang Panjang dengan *Pushover Analysis*" yang disusun oleh Suci Febrianti Irem, NIM 03011381720015 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 Juli 2019.

Palembang, Juli 2019

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

1. Dr. Ir. Hanafiah, M.S.
NIP. 195603141985031002
2. Dr. Siti Aisyah Nurjannah, ST., MT.
NIP. 197705172008012039

()
()

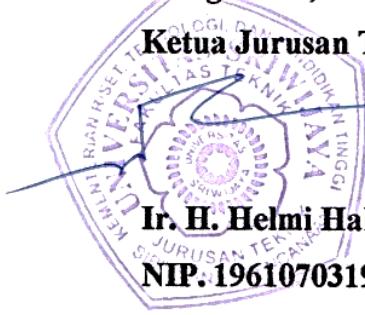
Anggota:

3. Ir. H. Yakni Idris, M. Sc.
NIP. 195812111987031002
4. Dr. Mona Foralisa Toyfur, ST., MT.
NIP. 197404071999032001
5. Dr. Betty Susanti, ST., MT
NIP. 198001042003122050

( 30/7/2019)
()
()

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. H. Helmi Hakki, M.T.
NIP. 196107031991021001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Suci Febrianti Irem

NIM : 03011381720015

Judul : Evaluasi Kinerja Seismik Gedung Badan Kepegawaian Daerah Padang Panjang dengan *Pushover Analysis*

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi 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.



Inderalaya, Juli 2019



Suci Febrianti Irem

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dihaturkan kepada Allaah SWT atas rahmat dan karunia-Nya beserta Nabi Muhammad SAW sebagai pedoman hidup manusia di dunia sehingga dapat diselesaikanya laporan tugas akhir yang berjudul Evaluasi Kinerja Seismik Gedung Badan Kepegawaian Daerah Padang Panjang dengan *Pushover Analysis*. Dalam penyusunan, didapatkan banyak arahan dan bimbingan dari dosen pembimbing serta didapatkan juga bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, disampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua atas doa dan dukungan yang selalu mengiringi langkah.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Helmi Haki, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
5. Bapak M. Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
6. Ibu Dr. Ir. Hanafiah, M.S., dan Ibu Dr. Siti Aisyah Nurjannah, ST., MT., selaku pembimbing tugas akhir yang telah memberikan banyak bimbingan, saran, dan nasihat sehingga terselesaikanya laporan tugas akhir ini.
7. Ibu Dr. Imroatul Chalimah Juliana, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik.
8. Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu, bimbingan dan arahan selama penulis menempuh pendidikan S-1.
9. Keluarga besar, sahabat sehidup sejannah (Lola, Any, Iip), Kak Jian, Kak Cits, Uni Ica, Hafizah, rekan satu tim tugas akhir (Wanda), teman-teman D3 angkatan 2017 serta teman-teman Teknik Sipil lainnya, teman-teman FIM Palembang dan teman-teman diluar lingkungan kampus yang terus memberikan dukungan dalam penggeraan tugas akhir.

10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dan meluangkan waktu atas dukungan dan doanya selama penggerjaan tugas akhir.

Akhirnya, sangat diharapkan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca, khususnya bagi civitas Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Palembang, Juli 2019

Suci Febrianti Irem

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
BERITA ACARA	v
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
RINGKASAN	viii
<i>SUMMARY</i>	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Ruang Lingkup Penulisan.....	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Gempa bumi.....	5
2.2. Ketentuan Umum Gedung Tahan Gempa.....	6
2.3.1. Faktor Keutamaan dan Kategori Risiko Struktur Bangunan	6
2.3.2. Kelas Situs	7
2.3.3. Wilayah Gempa dan Respon Spektrum.....	7

2.3. Pembebanan	9
2.4.1. Beban Mati (<i>Dead Load</i>)	10
2.4.2. Beban Hidup (<i>Live Load</i>)	10
2.4.3. Kombinasi Pembebanan	10
2.4. <i>Performance Based Seismic Design</i>	11
2.5. <i>Pushover Analysis</i>	11
2.6. Kinerja Struktur	13
2.6.1. Metode Spektrum Kapasitas (<i>ATC 40</i>).....	13
2.6.2. Metode Koefisien Perpindahan (<i>FEMA-356</i>).....	16
2.6.3. Metode Koefisien Perpindahan yang Diperbaiki (<i>FEMA-440</i>)	23
2.7. Sendi Plastis.....	24
2.8. Dinding Geser.....	24
2.9. <i>Void</i> atau Bukaan.....	25
2.10. Keunggulan Program <i>SAP 2000</i>	26
2.11. Tindakan Perbaikan Sebagai Saran dari Hasil Kriteria Kerja	27
 BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1. Bagan Alir Peneltian.....	28
3.2. Studi Literatur	29
3.3. Pengumpulan data.....	29
3.4. Permodelan Struktur	29
3.5. Perhitungan Pembebanan.....	31
3.6. Analisis Statik <i>Non-linier Pushover</i>	32
3.7. Penentuan Sendi Plastis	32
3.8. Analisis dan Pembahasan	33
 BAB 4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN	34
4.1. Data Gedung	34
4.2. Pembebanan	35
4.2.1. Beban Mati.....	35
4.2.2. Beban Hidup	37
4.2.3. Beban Gempa.....	37

4.3. Permodelan Gedung.....	43
4.4. Momen Kurvatur Balok	46
4.5. Analisis <i>Pushover</i>	51
4.6. Simpangan Lantai	57
4.7. Kurva Kapasitas.....	58
4.8. Level Kinerja Seismik	60
4.9. Penyebaran Sendi Plastis	62
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	71
5.1. Kesimpulan.....	71
5.2. Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Kondisi Bangunan Pasca Gempa dan Kategori Bangunan pada Tingkat Kinerja Struktur <i>ATC-40</i>	14
2.2. Batasan Simpangan pada Tingkat Kinerja Struktur.....	18
2.3. Kondisi Bangunan Pasca Gempa dan Kategori Bangunan pada Tingkat Kinerja Struktur <i>FEMA-356</i>	19
3.1. Identifikasi Kerusakan Akibat Terbentuknya Sendi Plastis	33
4.1. Data Kolom Gedung.....	34
4.2. Data Balok Gedung.....	35
4.3. Data Pelat Gedung	35
4.4. Beban Mati Tambahan Lantai 1 sampai Lantai 3.....	36
4.5. Beban Mati Tambahan Lantai Atap.....	36
4.6. Beban Dinding	37
4.7. Beban Hidup	37
4.8. Koefisien Kegempaan Padang Panjang	39
4.9. Percepatan Respon Spektrum Desain (SA)	40
4.10. Data Grafik Balok 1 dari <i>Response 2000</i>	47
4.11. Kesimpulan Momen Leleh dan Momen <i>ultimate</i>	49
4.12. Titik <i>Hinge Properties</i>	50
4.13. Rekapitulasi Simpangan Antar Lantai Arah X	58
4.14. Rekapitulasi Simpangan Antar Lantai Arah Y	58
4.15. Hasil Kurva Kapasitas dalam Format ADRS	61
4.16. Rekapitulasi Perpindahan dan Gaya Geser pada Gedung.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Jenis Patahan (<i>Fault</i>)	5
2.2. Ss, MCE_R kelas situs SB	7
2.3. S_1 , MCE_R kelas situs SB	8
2.4. Skema <i>Pushover Analysis</i>	12
2.5. Tipikal Kurva Kapasitas	14
2.6. Kurva Kapasitas dan Spektrum Kapasitas.....	16
2.7. Respon Spektrum Standar an Respon Spektrum Format ADRS	17
2.8. Titik Kinerja Struktur Sesuai ATC-40	18
2.9. Tingkat Kinerja Struktur.....	19
2.10. Kurva Kriteria Kinerja	20
2.11. Kurva Idealisasi Gaya Perpindahan.....	21
2.12. Mekanisme Keruntuhan Idealis Suatu Struktur Gedung	24
3.1. Bagan Alir Penelitian.....	28
3.2. Denah Lokasi	30
3.3. Potongan Memanjang Gedung	30
3.4. Potongan Melintang Gedung	31
4.1. Respon Spektra	39
4.2. Permodelan 3D	43
4.3. Permodelan 3D Tampak XZ.....	43
4.4. Permodelan 3D Tampak YZ.....	44
4.5. Permodelan 3D Tampak XY	44
4.6. Permodelan 3D Atap 1	45
4.7. Permodelan 3D Atap 2	45
4.8. Permodelan 3D Atap 3.....	46
4.9. Detail Balok 1	47
4.10. Momen Kurvatur Balok 1	49
4.11. <i>Load Patterns</i>	52
4.12. Modifikasi Beban Gempa Arah X	52

4.13. <i>Load Cases</i>	53
4.14. Modifikasi <i>Pushover</i> Arah X.....	54
4.15. Modifikasi Untuk Target Perpindahan <i>Pushover</i> Arah X	54
4.16. <i>Load Combinations</i>	55
4.17. Modifikasi untuk Kombinasi 1 (<i>COMBI</i>)	56
4.18. <i>Load Combination</i> Untuk Desain	56
4.19. Kurva Kapasitas Arah X	59
4.20. Kurva Kapasitas Arah Y	59
4.21. Perbandingan Kurva Kapasitas Arah X dan Arah Y	60
4.22. Kurva Kapasitas Arah X dalam Format ADRS	61
4.23. Kurva Kapasitas Arah Y dalam Format ADRS	61
4.24. Model 3D Sendi Plastis Pertama Muncul Arah X	62
4.25. Sendi Plastis Pertama Muncul Arah X	63
4.26. Model 3D Sendi Plastis Kondisi <i>Performance Point</i> Arah X	63
4.27. Sendi Plastis Kondisi <i>Performance Point</i> Arah X.....	63
4.28. Model 3D Sendi Plastis Tahap Akhir Arah X	64
4.29. Sendi Plastis Tahap Akhir Arah X.....	64
4.30. Model 3D Sendi Plastis Pertama Muncul Arah Y	65
4.31. Sendi Plastis Pertama Muncul Arah Y	65
4.32. Model 3D Sendi Plastis Kondisi <i>Performance Point</i> Arah Y	66
4.33. Sendi Plastis Kondisi <i>Performance Point</i> Arah Y	66
4.34. Model 3D Sendi Plastis Tahap Akhir Arah Y	67
4.35. Sendi Plastis Tahap Akhir Arah Y.....	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Data Tanah.....
2. Gambar Gedung Badan Kepegawaian Daerah Padang Panjang.....
3. Perhitungan SRPMK
4. Momen Kurvatur Balok, Kolom, dan Dinding Geser
5. Tabel Data Kurva Kapasitas Format ADRS *PUSH X*
6. Tabel Data Kurva Kapasitas Format ADRS *PUSH Y*
7. Tabel Data Kurva Kapasitas *PUSH X* dan *PUSH Y*
8. Kartu Asistensi.....

EVALUASI KINERJA SEISMIK GEDUNG BADAN KEPEGAWAIAN DAERAH PADANG PANJANG DENGAN PUSHOVER ANALYSIS

Suci Febrianti Irem¹, Hanafiah², Siti Aisyah Nurjannah³

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan

³Dosen Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan

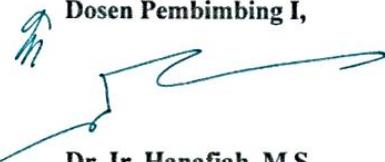
ABSTRAK

Sumatera Barat merupakan salah satu daerah rawan gempa bumi sehingga dibutuhkan infrastruktur yang harus memperhitungkan pengaruh gempa. salah satunya dengan evaluasi bangunan lama agar tahan gempa dengan perkuatan dan perencanaan bangunan tahan gempa dengan menggunakan *pushover analysis*. Tujuan dari *pushover analysis* ini adalah untuk mengevaluasi perilaku seismik terhadap beban gempa rencana dengan *output* berupa kurva kapasitas dan mengidentifikasi penyebaran sendi plastis. Dalam *pushover analysis*, kinerja struktur bangunan dapat dilihat dari target perpindahan yang terjadi. Untuk menentukan target perpindahan dilakukan dengan metode spektrum kapasitas (*ATC-40*). Tingkatan kinerja sesuai *ATC-40* digambarkan dengan kurva hubungan antara perpindahan lateral dan besar gaya yang bekerja atau disebut dengan kurva kapasitas. Dalam penelitian ini, evaluasi kinerja struktur dan penyebaran sendi plastis bangunan gedung yang diambil terletak di kota Padang Panjang, Sumatera Barat, yaitu Gedung Badan Kepegawaian Daerah. Hasil Penelitian ini didapat bahwa level kinerja gedung termasuk *immediate occupancy* karena nilai *maximum total drift* < 0,01. Penyebaran sendi plastis gedung ini terdiri dari sendi plastis pertama muncul arah x pada *step* 17 dan arah y pada *step* 18. Perpindahan yang terjadi pada masing-masing arah sejauh 17,172 mm dan 17,951 mm dengan gaya geser masing-masing sebesar 915,912 ton dan 1019,191 ton. Selanjutnya pada *performance point* arah x terjadi pada *step* 19 dan arah y pada *step* 21. Perpindahan yang terjadi pada masing-masing arah sejauh 19,856 mm dan 21,418 mm dengan gaya geser masing-masing sebesar 1059,630 ton dan 1211,378 ton. Pada tahap akhir analisis, penyebaran sendi plastis arah x pada *step* 72 dan arah y pada *step* 80. Perpindahan yang terjadi pada masing-masing arah sejauh 82,281 mm dan 99,951 mm dengan gaya geser masing-masing sebesar 3165,434 ton dan 3517,743 ton.

Kata kunci: Pushover, ATC-40, SAP 2000, Struktur Beton, Level Kinerja, Sendi Plastis

Palembang, Juli 2019
Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I,



Dr. Ir. Hanafiah, M.S.

NIP. 195603141985031002

Dosen Pembimbing II,



Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.

NIP. 197705172008012039

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Ir. Helmi Haki, M.T.

NIP. 196107031991021001

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan wilayah yang sangat berpotensi terjadi banyak gempa bumi karena letaknya yang berada pada 4 lempeng utama, yaitu Lempeng *Eurasia*, Lempeng *Indo-Australia*, Lempeng Laut Filipina, dan Lempeng Pasifik. Selain itu, hampir seluruh wilayah Indonesia berada dalam kawasan *ring of fire* atau cincin api pasifik yang aktif akibat pergerakan lempeng-lempeng tersebut. Kondisi ini menyebabkan ancaman kehidupan dan infrastruktur bagi Indonesia. Untuk itu, harus ada upaya untuk meminimalisir risiko yang terjadi akibat gempa bumi yang kapanpun bisa terjadi.

Pencegahan yang diambil salah satunya untuk mengurangi dampak dari gempa bumi adalah perencanaan bangunan tahan gempa dan evaluasi bangunan lama agar tahan gempa dengan perkuatan. Perencanaan bangunan tahan gempa maupun evaluasi bangunan lama dapat dianalisis dengan beberapa metode. Salah satunya adalah *Performance Based Seismic Design* (PBSD). Metode ini berguna untuk menetapkan tingkat kinerja bangunan yang diharapkan saat gempa dengan intensitas tertentu terjadi. Dalam *FEMA 273*, tingkat kinerja bangunan dapat dibedakan menjadi *Operational* (O), *Immediate Occupancy* (IO), *Life Safety* (LS), dan *Collapse Prevention* (CP). Evaluasi dengan metode PBSD ini dapat dilakukan dengan *pushover analysis*.

Pushover analysis disebut juga dengan analisis statik non linier. Analisa ini merupakan analisa pengaruh gempa rencana terhadap struktur bangunan yang dianggap sebagai beban-beban statik yang menangkap ke pusat massa masing-masing lantai lalu nilainya ditingkatkan secara berangsur-angsur sampai melampaui pembebanan yang menyebabkan peleahan (sendi plastis) pertama pada struktur bangunan, kemudian beban ditingkatkan lebih lanjut hingga mengalami perubahan pasca-elastik yang besar sampai mencapai kondisi plastik (Pranata, 2008). Hasil *pushover analysis* adalah berupa pendekatan cukup akurat

namun memiliki keterbatasan dalam analisanya, yaitu masih bersifat *monotonik* sedangkan gempa bersifat *siklik*.

Sumatera Barat merupakan salah satu daerah yang rawan akan terjadinya gempa bumi. Kawasan gempa bumi di Sumatera Barat berada pada daerah *megathrust* dan sesar Sumatera. Gempa *megathrust* merupakan gempa yang terjadi dengan siklus waktu 200-300 tahun dan merupakan zona tumbukan antara Lempeng *Indo-Australia* dan Lempeng *Eurasia*. Selain itu, sesar Sumatera merupakan patahan kulit bumi yang aktif mulai dari Aceh hingga Lampung yang memiliki panjang 1900 km berupa *strike slip* dan membentuk Bukit Barisan di Pulau Sumatera. Salah satu kota yang berada di atas sesar Sumatera adalah Padang Panjang. Selain kondisi daerah yang berada di atas sesar Sumatera, Padang Panjang juga mendapat ancaman gempa *megathrust* yang berkekuatan besar sehingga perlu diperhatikan dalam perencanaan infrastruktur maupun peningkatan infrastruktur agar meminimalisir dampak yang terjadi seperti korban jiwa. Salah satu parameter yang didapat saat terjadinya gempa bumi adalah percepatan tanah maksimum atau *peak ground acceleration* (PGA). Jika semakin besar nilai PGA suatu wilayah, maka semakin besar intensitas gempa bumi yang terjadi. Dibandingkan dengan kota Padang, Padang Panjang memiliki nilai PGA yang lebih besar sehingga Padang Panjang memiliki intensitas gempa bumi yang lebih tinggi dibanding dengan kota Padang.

Pada penelitian ini, evaluasi kinerja struktur bangunan gedung yang diambil terletak di kota Padang Panjang, Sumatera Barat, yaitu Gedung Badan Kepegawaian Daerah. Struktur bangunan Gedung ini direncanakan mampu dan aman menahan gempa. Selain itu, kerusakan bangunan akibat gempa tahun 2007 yang melanda Kota Padang Panjang dan gempa tahun 2009 yang melanda Kota Padang menjadi masukkan dalam perencanaan bangunan ini. Bangunan ini merupakan bangunan eksisting yang dibangun dengan 3 lantai. Merujuk kepada data yang diperoleh dan standar-standar yang digunakan, penelitian ini akan mengevaluasi gedung ini dengan *pushover analysis* menggunakan program *SAP 2000* untuk mengetahui level kinerja seismik dan mengetahui penyebaran sendi plastis pada elemen struktur akibat beban gempa.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana perilaku/kinerja seismik Gedung Badan Kepegawaian Daerah Padang Panjang dengan melakukan *pushover analysis* menggunakan program SAP 2000?
2. Bagaimana penyebaran sendi plastis Gedung Badan Kepegawaian Daerah Padang Panjang setelah melakukan *pushover analysis*?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Menentukan kinerja seismik struktur Gedung Badan Kepegawaian Daerah Padang Panjang berdasarkan hasil nilai kriteria kinerja ATC-40.
2. Mengidentifikasi sendi plastis Gedung Badan Kepegawaian Daerah Padang Panjang akibat pengaruh beban gempa.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dari penelitian ini, yaitu:

1. Jenis pemanfaatan Gedung Badan Kepegawaian Daerah Padang Panjang adalah gedung perkantoran yang terdiri dari 3 lantai yang komponen-komponen strukturalnya diimodelkan dengan SAP 2000 agar diperoleh hasil kinerja seismik struktur dan penyebaran sendi plastisnya.
2. Tidak semua komponen-komponen non struktural diperhitungkan, seperti tangga yang tidak terlalu berpengaruh pada analisis ini. Namun untuk balok praktis dan kolom praktis diperhitungkan karena model struktur bangunan terdapat void atau bukaan yang mempengaruhi kekakuan struktur.
3. Struktur gedung merupakan gedung beton bertulang yang terletak di wilayah gempa Padang Panjang dengan kondisi tanah lunak berdasarkan dari hasil penyelidikan di lapangan.
4. Kriteria kinerja struktur berdasarkan ATC-40 untuk menentukan kinerja seismik gedung dengan acuan pada titik kinerja atau *performance point*.

5. Peraturan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan peraturan yang digunakan untuk permodelan struktur gedung yang meliputi peraturan beton bertulang (SNI 2847-2013), peraturan pembebanan (PPPURG 1987 dan SNI 03-2847-2002) dan peraturan pembebanan lateral (SNI 1726-2012).
6. Untuk permodelan dinding geser digunakan kolom pipih agar sendi plastis pada dasar dinding geser dapat dimasukkan pada *SAP 2000*.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian skripsi ini akan dibagi menjadi lima bab dengan pembahasan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

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

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas teori-teori yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan dan didukung dengan kajian-kajian literatur yang bersumber dari jurnal, buku, artikel dan literatur lainnya.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang teknik pengumpulan data, data permodelan struktur yang akan dianalisis, metode pengolahan data, metode penelitian, dan bagan alir penelitian.

BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas perhitungan dan analisis struktur beserta pembahasan hasil analisis yang dilakukan.

BAB 5 PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran penulis atas penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Applied Technology Council (1996) “Seismic Evaluation And Retrofit Of Concrete Building Volume 1 (ATC-40).” California: California Seismic Safety Commission.
- A, T. Imran dan Imron, F. (2018) “Evaluasi Kinerja Struktur Beton Gedung Fakultas Ekonomi Unkhair Dengan Analisis Pushover ATC-40,” Jurnal Sipil Sains, 8(No. 15 Maret), hal. 1–10.
- Departemen Pekerjaan Umum (1987) “Pedoman Perencanaan Pembebatan untuk Rumah dan Gedung (PPPURG 1987).” Jakarta: Yayasan Badan Penerbit PU.
- Dewobroto, W. (2005) “Evaluasi Kinerja Struktur Baja Tahan Gempa dengan Analisa Pushover,” Civil Engineering National Conference, (Juni), hal. 1-28.
- Effendi, F. *et al.* (2017) “Studi Penempatan Dinding Geser Terhadap Waktu Getar Alami Fundamental Struktur Gedung,” Teras Jurnal, 7(No. 2 September), hal. 274-283.
- Federal Emergency Management Agency (2000) “Prestandard And Commentary For The Seismic Rehabilitation Of Buildings (FEMA 356).” Washington, D.C.: American Society Of Civil Engineers.
- Federal Emergency Management Agency (2005) “Improvement of Nonlinier Static Seismic Analysis Procedures (FEMA 440).” Washington, D.C.: American Society Of Civil Engineers.
- Gunawan, L. Y (2018) “Evaluasi Kinerja Seismik Gedung Hotel Harper Palembang dengan Pushover Analysis menggunakan Program SAP 2000.” Palembang: Universitas Sriwijaya.

- Pranata, Y. A (2006) “Evaluasi Kinerja Gedung Beton Bertulang Tahan Gempa dengan Pushover Analysis (Sesuai ATC-40, FEMA 356 dan FEMA 440)”, Jurnal Teknik Sipil, 3(No. 1 Januari), hal. 41–52.
- Pranata, Y. A. and Wijaya, P. K. (2008) “Kajian Daktilitas Struktur Gedung Beton Bertulang Dengan Analisis Riwayat Waktu Dan Analisis Beban Dorong,” Jurnal Teknik Sipil, 8(No. 3 Juni), hal. 250–263.
- Standar Nasional Indonesia (2002) “Tata cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung (SNI-03-2847-2002).” Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia (2012) “Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI-1726-2012).” Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia (2013) “Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung (SNI-03-2847-2013).” Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Sultan, M. A. (2016) “Evaluasi Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa dengan Analisa Pushover,” Jurnal Sipil Sains, 06(No. 11 Maret), hal. 1–8.
- Sunarjo. *et al.* (2012) “Gempa Bumi Edisi Populer.” Jakarta: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- Suprapto, K. dan Sudarto. (2009) “Evaluation of Performance of Asymmetrically Dual System Structures Using Pushover and Time History Analyses,” ITS Journal of Civil Engineering, 29(No. 1 Mei), hal. 36-45.
- Tavio dan Wijaya, U (2018) “Desain Rekayasa Gempa Berbasis Kinerja Edisi Kedua.” Yogyakarta: Andi Offset.