

TUGAS AKHIR
ANALISIS KINERJA SEISMIK STRUKTUR GEDUNG BETON
BERTULANG DENGAN *SOFT STORY*
BERBENTUK *SETBACK*



Disusun oleh:
Fahcrido Putra R.
20200110095

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2024

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fahcrido Putra R.

NIM : 20200110095

Judul : Analisis Kinerja Seismik Struktur Gedung Beton
Bertulang dengan *Soft Story* Berbentuk *Setback*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 16 juli 2024

Yang membuat pernyataan



Fahcrido Putra R.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fahcrido Putra R.

NIM : 20200110095

Judul : Analisis Kinerja Seismik Struktur Gedung Beton Bertulang
dengan *Soft Story* Berbentuk *Setback*

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul Analisis Kinerja Seismik Struktur Gedung Beton Bertulang dengan Soft Story Berbentuk Setback dan didanai melalui skema hibah Penelitian Internal Batch 1B LRI UMY 2024 oleh Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Tahun Anggaran 2023/2024 dengan nomor hibah 50/R-LRI/XII/2023.

Yogyakarta, 20 Juli 2024

Penulis,



Fahcrido Putra R.

Dosen Peneliti,



Ir. Taufiq Ilham Maulana, S.T.,
M.Eng., Ph. D(Eng.)

HALAMAN PERSEMPAHAN

Alhamdulillahi Rabbil 'Aalamin, puji syukur atas segala nikmat Allah SWT. atas segala nikmat, berkah, karunia yang telah diberikan sehingga saya mampu menyelesaikan tugas akhir saya dengan penuh kelegaan.

Yang pertama, tugas akhir ini saya persembahkan untuk diri saya sendiri sebagai bentuk apresiasi dan penghargaan atas perjuangan dan usaha saya selama berkuliahan dan mengerjakan tugas akhir ini dengan segala suka duka nya. Semoga menjadi pribadi yang rendah hati dan sadar diri bahwa seluruh ilmu berharga yang saya dapatkan selama ini tidak lebih tinggi dari siapapun.

Kedua, halaman persembahan ini saya tujuhan pada keluarga saya yang senantiasa memberikan dorongan, motivasi dan dukungan kepada saya secara penuh sehingga saya mendapatkan ruang dan atmosfer yang baik selama proses penggerjaan tugas akhir ini.

Selanjutnya, saya mempersembahkan tugas akhir saya kepada dosen pembimbing saya, Pak Taufiq. Banyak ucapan terimakasih saya yang ingin diberikan kepada Pak Taufiq yang benar-benar membimbing saya, mengajari saya dengan sabar serta selalu memberikan kemudahan-kemudahan selama saya mengerjakan tugas akhir.

Tentu saya juga mempersembahkan ini kepada teman-teman saya khususnya pemilik NIM 20200110108, 20200110135 dan seluruh anggota “OH” yang selama ini membersamai dan membantu saya dalam mengerjakan Tugas Akhir ini. Terimakasih teman-teman seperjuangan saya yang sabar mendengarkan keluh kesah saya, seluruh bahu yang siap menopang saya dan seluruh energi positif yang telah saya dapatkan dimasa-masa saya sangat membutuhkan bantuan.

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini yang berjudul Analisis Kinerja Seismik Struktur Gedung Beton Bertulang dengan Soft Story Berbentuk *Setback* disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan. Melalui keseMPatan ini, penyusun ingin menyaMPakan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Bapak Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
2. Bapak Ir. Taufiq Ilham Maulana, S.T., M.Eng., Ph.D. (Eng.) selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir,
3. Bapak Dr. Ir Seplika Yadi, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir,
4. Keluarga dan teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan satu-satu yang telah berperan besar dan membantu saya menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Segala kekurangan datang dari penulis dan seluruh kesempurnaan hanya datang dari Allah SWT.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 14 Juli 2024



Faherido Putra R.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR NOTASI.....	xviii
DAFTAR SINGKATAN	xx
DAFTAR ISTILAH	xxi
ABSTRAK	xxii
<i>ABSTRACT</i>	xxiii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Lingkup Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.1.1 Penelitian Pendahulu.....	5
2.2 Dasar Teori	12
2.2.1 Gempa Bumi	12
2.2.2 Perencanaan Bangunan	12
2.2.3 Persyaratan Material Kontruksi	14
2.2.4 Metode Perencanaan Struktur	15
2.2.5 Persamaan Elemen Konstitutif.....	17
2.2.5.1 Balok SRPMK	17
2.2.5.2 Kolom SRPMK	19

2.2.5.3 Pelat	21
2.2.6 Pembebanan	22
2.2.6.1 Beban Mati (Dead load)	22
2.2.6.2 Beban Hidup (Live Load)	23
2.2.6.3 Beban Lateral atau Gempa.....	24
2.2.7 Faktor Beban dan Kombinasi Beban	25
2.2.8 Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Gedung	26
2.2.8.1 Analisis Respons Spektrum	26
2.2.8.2 Analisis Gempa Statik Ekuivalen.....	26
2.2.8.3 Kategori Resiko Struktur Bangunan dan Koefisien Keutamaan Gempa	26
2.2.8.4 Klasifikasi Situs.....	29
2.2.8.5 Koefisien Situs	29
2.2.8.6 Parameter Respons Spektral Percepatan Gempa	31
2.2.8.7 Parameter Percepatasn Spektral Desain.....	32
2.2.8.8 Ketidakberaturan vertical	34
2.2.8.9 Periode Fundamental Pendekatan	36
2.2.8.10 Parameter Simpangan Antar Izin	37
2.2.9 STERA_3D	37
BAB III. METODE PENELITIAN.....	39
3.1 Materi	39
3.2 Metode Penelitian.....	39
3.3 Data Umum Model.....	41
3.4 Permodelan Struktur.....	43
3.4.1 Permodelan Gempa.....	43
3.4.2 Deskripsi Model yang Dianalisis	46
3.4.3 Pemodelan Struktur Bangunan Menggunakan <i>AutoCad</i> dan <i>Stera_3D</i>	46
3.4.4 Pemodelan Struktur menggunakan <i>SAP2000</i> untuk mencari berat Bangunan	51
3.5 Kuantifikasi Lantai Lunak (<i>Soft Story</i>) dan Analssis Kurva Kerapuhan (<i>Fragility Curve</i>).....	51
3.6 Beban Gempa	52
3.6.1 Respons Spektrum di Indonesia sesuai SNI 1726:20194	52

3.6.2 Pemilihan Catatan Gempa/Gerak Tanah kuat (Strong Ground Motion) sesuai SNI 8899:2020	53
3.6.3 Proses Spektral Ground Motions sesuai SNI 8899:2020 pasal 7.9.2.3.1	56
3..6.4 Penyesuaian Data Akselerasi Gempa terhadap Waktu dan Respon Spektrum.....	57
3.7 <i>Pushover Analysis</i>	57
3.8 Parameter Perpindahan (<i>displacements</i>)	57
3.9 Parameter Kurva Kerapuhan (<i>Fragility Curve</i>).	58
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	60
4.1 Pendahuluan	60
4.2 Pejelasan Desain	60
4.3 Pembebanan	60
4.3.1 Pembebanan SAP2000	60
4.3.2 Beban Gempa.....	65
4.4 Hasil Penelitian	67
4.4.1 Kurva Kapasitas (<i>Pushover Analysis</i>).....	68
4.4.2 <i>Displacement (%ISDR)</i>	69
4.4.2.1 Komparasi Pengaruh Tinggi Gedung terhadap Inter Story Drift....	72
4.4.3 <i>Fragility Curve</i>	74
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	78
5.1 Kesimpulan.....	78
5.2 Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA	80

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Sekarang	10
Tabel 2. 2 Batasan Nilai f_c' (Badan Standarisasi Nasional, 2019)	14
Tabel 2. 3 Ketentuan Pasal 18.2 SNI 2847:2019 (Badan Standarisasi Nasional, 2019).....	16
Tabel 2. 4 Daftar Berat Bahan Bangunan dan Komponen Gedung (Badan Standarisasi Nasional, 2020)	23
Tabel 2. 5 Daftar Beban Hidup pada Lantai Ruangan Gedung (Badan Standarisasi Nasional, 2020).....	24
Tabel 2. 6 Kategori Gedung dan Non Gedung (Badan Standarisasi Nasional, 2019).....	27
Tabel 2. 7 Faktor Keutamaan Gempa (Badan Standarisasi Nasional, 2019)	28
Tabel 2. 8 Klasifikasi Situs (Badan Standarisasi Nasional, 2019)	29
Tabel 2. 9 Koefisien Situs, F_a (Badan Standarisasi Nasional, 2019).....	30
Tabel 2. 10 Koefisien Situs, F_v (Badan Standarisasi Nasional, 2019)	31
Tabel 2. 11 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek (Badan Standarisasi Nasional, 2019).....	34
Tabel 2. 12 Kategori Desain Seismik Brdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 Detik (Badan Standarisasi Nasional, 2019).....	34
Tabel 2. 13 Koefisien untuk Batas Atas Pada Periode yang Dihitung (Badan Standarisasi Nasional, 2019)	34
Tabel 2. 14 Ketidakberaturan Vertikal pada Struktur	35
Tabel 2. 15 Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x (Badan Standarisasi Nasional, 2019)	36
Tabel 2. 16 Simpangan Antar Tingkat Izin, $\Delta_a^{a,b}$	37
Tabel 3. 1 Spesifikasi Mutu Pekerjaan Struktur.....	42
Tabel 3. 2 Spesifikasi Baja Tulangan.....	42
Tabel 3. 3 Deskripsi Model.....	46
Tabel 4. 1 Hasil Beban Per Lantai Pada Model 7n	61
Tabel 4. 2 Hasil Beban Per Lantai Pada Model 7a	61
Tabel 4. 3 Hasil Beban Per Lantai Pada Model 7b	62
Tabel 4. 4 Hasil Beban Per Lantai Pada Model 7c	62

Tabel 4. 5 Hasil Beban Per Lantai Pada Model 7d	62
Tabel 4. 6 Hasil Beban Per Lantai Pada Model 9n	62
Tabel 4. 7 Hasil Beban Per Lantai Pada Model 9a	63
Tabel 4. 8 Hasil Beban Per Lantai Pada Model 9b	63
Tabel 4. 9 Hasil Beban Per Lantai Pada Model 9c	63
Tabel 4. 10 Hasil Beban Per Lantai Pada Model 9d	63
Tabel 4. 11 Hasil Beban Per Lantai Pada Model 11n	64
Tabel 4. 12 Hasil Beban Per Lantai Pada Model 11a	64
Tabel 4. 13 Hasil Beban Per Lantai Pada Model 11b	64
Tabel 4. 14 Hasil Beban Per Lantai Pada Model 11c	64
Tabel 4. 15 Hasil Beban Per Lantai Pada Model 11d	65
Tabel 4. 16 Acuan Penggambaran Respon Spektra sesuai SNI 1726:2019	67
Tabel 4.17 Hasil <i>Output</i> Model Beda Elevasi (%ISDR)	69
Tabel 4. 18 Probabilitas Kegagalan Sebesar 50% untuk Model 7 Lantai	76
Tabel 4. 19 Probabilitas Kegagalan Sebesar 50% untuk Model 9 Lantai	76
Tabel 4. 20 Probabilitas Kegagalan Sebesar 50% untuk Model 11 Lantai	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lebar Efektif Maksimum Balok (Badan Standarisasi Nasional, 2019)	19
Gambar 2. 2 Persyaratan Tulangan Transversal (Badan Standarisasi Nasional, 2019)	19
Gambar 2. 3 Contoh penulangan transversal pada kolom (Badan Standarisasi Nasional, 2019)	21
Gambar 2. 4 Parameter Gerak Tanah S _s , Gempa Maksimum yang dipertimbangkan Risiko Tertarget (MCER) Wilayah Indonesia untuk Spektrum Respons 0,2 detik (redaman kritis 5 %) (Badan Standarisasi Nasional, 2019)	31
Gambar 2. 5 Parameter Gerak Tanah, S ₁ , Gempa Maksimum yang dipertimbangkan Risiko Tertarget (MCER) Wilayah Indonesia untuk Spektrum Respons 0,2- detik (redaman kritis 5 %) (Badan Standarisasi Nasional, 2019).....	32
Gambar 2. 6 Gempa Maksimum yang dipertimbangkan rata-rata Geometrik (MCEG) wilayah Indonesia (Badan Standarisasi Nasional, 2019)..	32
Gambar 2. 8 Spektrum Respons Desain (Badan Standarisasi Nasional, 2019)	33
Gambar 2. 8 Contoh Pemodelan Menggunakan STERA_3D	38
Gambar 3. 1 <i>flowchart</i> penelitian.....	41
Gambar 3. 2 Dimensi Kolom	41
Gambar 3. 3 Dimensi Balok.....	42
Gambar 3. 4 Tampilan Target Spektrum.....	43
Gambar 3. 5 Tampilan Peta Deagregasi Bagian Magnitudo.....	43
Gambar 3. 6 Tampilan Peta Deagregasi Bagian R_rup	44
Gambar 3. 7 Tampilan Setelah Memasukkan Nilai Seusai Daerah Peta Deagregasi	44
Gambar 3. 8 Tampilan Hasil Catatan Gempa	44
Gambar 3. 9 Tampilan <i>Set Target Spectrum</i>	45
Gambar 3. 10 Tampilan Catatan Gempa yang Telah dicocokkan	45
Gambar 3. 11 7N	47
Gambar 3. 12 7A	47

Gambar 3. 13 7B	47
Gambar 3. 14 7C	47
Gambar 3. 15 7D.....	47
Gambar 3. 16 9N.....	47
Gambar 3. 17 9A.....	47
Gambar 3. 18 9B	47
Gambar 3. 19 9C	47
Gambar 3. 20 9D	47
Gambar 3. 21 11N.....	47
Gambar 3. 22 11A.....	47
Gambar 3. 23 11B	47
Gambar 3. 24 11C	47
Gambar 3. 25 11D.....	47
Gambar 3. 26 Pemodelan Gedung <i>Soft Story</i> Menggunakan <i>Steria_3D</i>	47
Gambar 3. 27 Penentuan Jumlah Lantai dan Panel x dan y	48
Gambar 3. 28 Penentuan Jarak Antar Panel x dan y	48
Gambar 3. 29 Tampilan Bagian Beban Setiap Lantai dan Tinggi Setiap Lantai ..	48
Gambar 3. 30 Tampilan Bagian <i>Column Editor</i>	49
Gambar 3. 31 Tampilan Bagian <i>Beam Editor</i>	49
Gambar 3. 32 Tampilan Bagian <i>Option for Structure</i>	49
Gambar 3. 33 Tampilan Analisis Telah Lengkap	50
Gambar 3. 34 Tampilan Bagian <i>Response Setting</i>	50
Gambar 3. 35 Tampilan Bagian <i>Folder Dialog</i>	50
Gambar 3. 36 Tampilan Hasil Analisis	51
Gambar 3. 37 Pemodelan Menggunakan <i>SAP2000</i>	51
Gambar 3. 38 Respons Spektrum Daerah Bantul (Sumber: Spektra Indonesia)... Gambar 3. 39 Peta Sebaran Magnitudo Sumber Gempa <i>Shallow Crustal</i> untuk <i>S_a</i> 0.2s dengan Periode Ulang Gempa 2500 Tahun	53
Gambar 3. 40 Peta Sebaran <i>Source Distance</i> Sumber Gempa <i>Shallow Crustal</i> untuk <i>S_a</i> 0.2s dengan Periode Ulang Gempa 2500 Tahun.....	54
Gambar 3. 41 Catatan Gempa RSN93_SFERN_WND143	54
Gambar 3. 42 Catatan Gempa RSN345_COALINGA.H_H-Z07000	54

Gambar 3. 43 Catatan Gempa RSN350_COALINGA.H_H-PG2000	54
Gambar 3. 44 Catatan Gempa RSN931_BIGBEAR_HOS090.....	55
Gambar 3. 45 Catatan Gempa RSN1002_NORTHR_VRM000.....	55
Gambar 3. 46 Catatan Gempa RSN3317_CHICHI.06_CHY101E.....	55
Gambar 3. 47 Catatan Gempa RSN3504_CHICHI.06_TCU123E	55
Gambar 3. 48 Catatan Gempa RSN3856_CHICHI.04_CHY014N	55
Gambar 3. 49 Catatan Gempa RSN5266_CHUETSU_NIG020EW.....	55
Gambar 3. 50 Catatan Gempa RSN8069_CCHURCH_CSTCS02E	56
Gambar 3. 51 Catatan Gempa RSN8133_CCHURCH_SLRCS28E	56
Gambar 3. 52 Catatan Gempa <i>Matched Accelerograms</i>	57
Gambar 4. 1 Permodelan 11 Lantai <i>SAP2000</i>	60
Gambar 4. 2 Hasil <i>Runnung</i> Model 11 Lantai	61
Gambar 4. 3 Gempa untuk Menentukan Nilai Percepatan Periode Pendek S_s (Badan Standarisasi Nasional, 2019)	66
Gambar 4. 4 Peta Gempa untuk Penentuan Periode 1 Detik S_1 (Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 2019)	66
Gambar 4. 5 Grafik <i>Pushover Analysis</i> (POA) gedung 7 lantai	68
Gambar 4. 6 Grafik <i>Pushover Analysis</i> (POA) gedung 9 lantai	68
Gambar 4. 7 Grafik <i>Pushover Analysis</i> (POA) gedung 11 lantai	69
Gambar 4. 8 Grafik Perbandingan Perpindahan Terhadap Tinggi Lantai Gedung 7 Lantai (%ISDR)	71
Gambar 4. 9 Grafik Perbandingan Perpindahan Terhadap Tinggi Lantai Gedung 9 Lantai (%ISDR)	71
Gambar 4. 10 Grafik Perbandingan Perpindahan Terhadap Tinggi Lantai Gedung 11 Lantai (%ISDR)	72
Gambar 4. 11 Perbandingan Pengaruh Tinggi Gedung Terhadap <i>Inter Story Drift Ratio</i> pada Model N	72
Gambar 4. 12 Perbandingan Pengaruh Tinggi Gedung Terhadap <i>Inter Story Drift Ratio</i> pada Model A	73
Gambar 4. 13 Perbandingan Pengaruh Tinggi Gedung Terhadap <i>Inter Story Drift Ratio</i> pada Model B	73

Gambar 4. 14 Perbandingan Pengaruh Tinggi Gedung Terhadap <i>Inter Story Drift Ratio</i> pada Model C.....	73
Gambar 4. 15 Perbandingan Pengaruh Tinggi Gedung Terhadap <i>Inter Story Drift Ratio</i> pada Model D.....	74
Gambar 4. 16 Grafik Perbandingan Hasil Analisis <i>Fragility Curve</i> Terhadap Model Gedung 7 Lantai pada Parameter <i>Life Safety (LS)</i>	75
Gambar 4. 17 Grafik Perbandingan Hasil Analisis <i>Fragility Curve</i> Terhadap Model Gedung 9 Lantai pada Parameter <i>Life Safety (LS)</i>	75
Gambar 4. 18 Grafik Perbandingan Hasil Analisis <i>Fragility Curve</i> Terhadap Model Gedung 11 Lantai pada Parameter <i>Life Safety (LS)</i>	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pemodelan Bangunan	85
Lampiran 2 Data gempa dan respon spektrum.....	88
Lampiran 3 Data Grafik	89

DAFTAR NOTASI

- A_g = luas bruto penampang, mm².
- A_{st} = luas tulangan memanjang, mm².
- C = dumping.
- d = tinggi efektif penampang, mm.
- d_b = diameter batang tulangan, mm.
- f_y = kuat leleh tulangan, MPa.
- I = faktor keutamaan struktur bangunan.
- l_n = panjang bentang bersih yang diukur dari muka ke muka tumpuan, mm.
- M = massa, kg.
- h_x = spasi horizontal maksimum untuk kaki-kaki Sengkang, mm.
- P = kemungkinan kerusakan struktural
- PGA = percepatan tanah puncak, g.
- R = faktor reduksi gempa.
- S_{ms} = respons spektral percepatan pada periode pendek.
- S_{Ds} = parameter respons spektral percepatan desain pada periode pendek.
- S_{D1} = parameter respons spektral percepatan desain pada periode 1 detik.
- T = periode getar fundamental struktur.
- u = perpindahan, m.
- \ddot{u} = percepatan, m/s².
- \dot{u} = kecepatan, m/s.
- V = beban gempa dasar nominal.
- W_t = berat total struktur bangunan, kNm.

μ = rata-rata

ϕ = fungsi distribusi komulatif normal.

σ = standar deviasi,

DAFTAR SINGKATAN

RC	: <i>Reinforced Concrete.</i>
RCC	: <i>Reinforced Cement Concrete.</i>
BJTS	: Baja Tulangan Sirip.
BJTP	: Baja Tulangan Polos.
SRPMB	: Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa
SRPMM	: Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah
SRPMK	: Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus.
KDS	: Kategori Desain Seismik
SNI	: Standar Nasional Indonesia.
PEER	: <i>Pacific Earthquake Engineering Research Center.</i>
IDA	: <i>Incremental Dynamic Analysis</i>
POA	: <i>Pushover Analysis</i>

DAFTAR ISTILAH

1. Kuantifikasi
Pernyataan penjumlahan angka.
2. Klasifikasi
Ukuran nilai atau jumlah hasil dari penggerjaan yang dicapai.
3. Konstruksi
Teknik pembangunan berupa bangunan gedung dan bangunan sipil, khususnya dengan disiplin profesional yang bisa digunakan untuk mendesain dan membangun infrastruktur.
4. Koefisien
Merujuk pada angka atau faktor yang digunakan dalam analisis struktur atau desain, seperti koefisien beban hidup atau koefisien kekuatan material.
5. Verifikasi
Proses pemeriksaan atau konfirmasi untuk memastikan bahwa suatu hal telah sesuai dengan standar, spesifikasi, atau persyaratan yang ditetapkan.
6. Analisis
Proses memeriksa, mempelajari, atau menguraikan sesuatu secara rinci untuk memahami komponen-komponen, struktur, atau sifat-sifatnya.

ABSTRAK

Indonesia berada di pertemuan tiga lempeng tektonik (Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik), yang membuatnya rentan terhadap bencana alam. Sebanyak 70% wilayah Indonesia adalah lautan yang rawan tsunami, dan daerah dengan curah hujan tinggi berpotensi longsor. Longsor dapat menyebabkan keruntuhan bangunan. Di bawah beban lateral, lantai dengan dinding bata berperilaku seperti benda kaku, menghasilkan gaya lateral yang diperkuat dan perpindahan yang lebih besar pada lantai yang lebih lemah, yang dikenal sebagai mekanisme *soft story*. Penelitian ini mempelajari pengaruh bangunan dengan mekanisme *soft story* di daerah rawan gempa. Menggunakan pendekatan numerik dan simulasi gempa dengan *STERA_3D*, penelitian ini mengevaluasi bagaimana struktur geometri dan distribusi kekuatan mempengaruhi kinerja seismik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bangunan dengan *soft story* sangat mempengaruhi kinerja saat gempa, dengan kekakuan yang kurang, penyimpangan lantai yang besar, dan tingkat kerusakan tinggi. Oleh karena itu, penting untuk mengkaji bangunan *soft story* di Indonesia. Penelitian ini mencakup 15 model bangunan (9 model non *soft story* dan 6 model *soft story*). Hasil analisis pushover, *inter story drift*, dan *fragility curve* dari *STERA_3D* menunjukkan perbedaan signifikan antara model non soft-story dan *soft story*, dengan model *soft story* menunjukkan nilai keruntuhan yang lebih besar dan lebih rentan terhadap kerusakan struktural.

Kata kunci : Fragility curve, *Soft Story*, *Pushover*, *STERA_3D*

ABSTRACT

Indonesia sits at the confluence of three tectonic plates (Eurasian, Indo-Australian and Pacific), which makes it vulnerable to natural disasters. As much as 70% of Indonesia is ocean, which is prone to tsunamis, and areas with high rainfall are prone to landslides. Landslides can cause building collapse. Under lateral loads, floors with brick walls behave like rigid bodies, resulting in amplified lateral forces and larger displacements on weaker floors, known as the soft story mechanism. This research studies the effect of buildings with soft story mechanism in earthquake-prone areas. Using a numerical approach and earthquake simulation with STERA_3D, this research evaluates how structural geometry and strength distribution affect seismic performance. The results show that soft story buildings severely affect seismic performance, with poor stiffness, large floor deviations, and high damage rates. Therefore, it is important to study soft story buildings in Indonesia. This study includes 15 building models (9 non-soft story models and 6 soft story models). The pushover, inter story drift, and fragility curve analysis results from STERA_3D show significant differences between the non-soft-story and soft story models, with the soft story models exhibiting larger collapse values and being more prone to structural damage.

Keywords: Fragility Curve , Soft-Story, Pushover, STERA_3D