

**ANALISIS KINERJA STRUKTUR GEDUNG APARTEMEN JAKARTA
LIVING STAR AKIBAT BEBAN GEMPA DINAMIS**

TUGAS AKHIR

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknik Program Studi Teknik Sipil



Oleh:

Rafli Enggana Putra

2004348

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNIK DAN INDUSTRI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2024**

**ANALISIS KINERJA STRUKTUR GEDUNG APARTEMEN JAKARTA
LIVING STAR AKIBAT BEBAN GEMPA DINAMIS**

Oleh:

Rafli Enggana Putra

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

Rafli Enggana Putra

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
ANALISIS KINERJA STRUKTUR GEDUNG APARTEMEN JAKARTA
LIVING STAR AKIBAT BEBAN GEMPA DINAMIS

Rafli Enggana Putra

NIM. 2004348

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing 1



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

NIP. 19620202 198803 1 002

Pembimbing 2

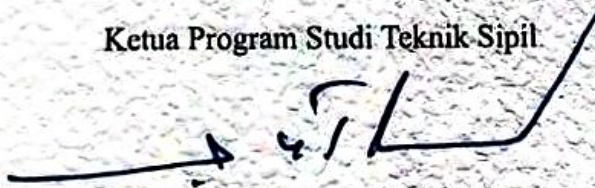


Ben Novarro Batubara, S.T., M.T.

NIP. 19801119 200912 1 003

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. T. Ir. Juang Akbardin, ST., MT., IPM

NIP. 19770307 200812 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Analisis Kinerja Struktur Gedung Apartemen Jakarta Living Star Akibat Beban Gempa Dinamis” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2024

Pembuat pernyataan

Rafli Enggana Putra

NIM. 2004348

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrahiim.

Assalamu'alaikum warahmatullah wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Kinerja Struktur Gedung Apartemen Jakarta Living Star Akibat Beban Gempa Dinamis” dengan sebaik-baiknya. Selawat serta salam senantiasa kami lantunkan kepada junjungan Rasulullah Muhammad SAW, sahabat, dan pengikut beliau hingga akhir zaman.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik untuk menyelesaikan studi pada jenjang Strata Satu (S1) di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri, Universitas Pendidikan Indonesia. Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menghadapi berbagai tantangan. Namun, berkat dukungan, semangat, saran, dan motivasi dari banyak pihak, penulis berhasil menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat waktu. Oleh karena itu, dengan tulus, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang terlibat.

1. Bapak Dr. Ir. H. Nanang Dalil Herman, S.T., M.Pd., IPM. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang selalu memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ben Novarro Batubara, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang selalu memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Ir. Juang Akbardin, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri, Universitas Pendidikan Indonesia.
4. Ibu Asih Sukaesih dan Bapak Enggan Sinegar, kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan pengorbanan baik secara material maupun spiritual hingga selesainya Tugas Akhir ini.
5. Rangi Enggana Putra dan Rani Destiarani, dua kakak penulis yang selalu penulis jadikan motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

6. Keluarga besar penulis, yang telah memberikan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir Ini.
7. Teman – teman kontrakan yang selalu memberi dukungan dan semangat dalam pengerjaan untuk menyelesaikan Tugas Akhir Ini.
8. Semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan sebagai tambahan referensi untuk sumber ide dan gagasan bagi penelitian selanjutnya, khususnya dibidang Teknik Sipil.

Wassalamu 'alaikum warahmatullah wabarakatuh.

ANALISIS KINERJA STRUKTUR GEDUNG APARTEMEN JAKARTA LIVING STAR AKIBAT BEBAN GEMPA DINAMIS

Program Studi Teknik Sipil S – 1, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri,
Universitas Pendidikan Indonesia

engganarafli@upi.edu¹, nanangdalilherman@upi.edu², bensnovr@upi.edu³

ABSTRAK

Potensi gempa bumi di Indonesia menimbulkan kekhawatiran terhadap ketahanan struktur bangunan tidak simetris dan bertingkat tinggi dalam menahan gempa. Oleh karena itu dibutuhkan suatu analisis struktural yang menyeluruh untuk memastikan bahwa sebuah gedung bertingkat tinggi yang memiliki ketidakberaturan aman terhadap gempa bumi. Tujuan dari penulisan tugas akhir ini yaitu untuk mengetahui nilai simpangan antar tingkat maksimum yang diambil dari nilai perpindahan, serta mengetahui level kinerja struktur berdasarkan ATC-40 dengan menggunakan bantuan software Etabs. Metode yang digunakan yaitu respons spektrum dan *time history* pada Apartemen Jakarta Living Star Tower A dengan jumlah lantai 24 lantai. Hasil penelitian ini yaitu nilai perpindahan maksimum berdasarkan metode respons spektrum berada pada lantai atap untuk arah x sejauh 153.264 mm dan untuk arah y sejauh 142.649 mm. Kemudian nilai simpangan antar tingkat maksimum arah x berada pada lantai 23 sejauh 42.702 mm dan nilai simpangan antar tingkat maksimum arah y berada pada lantai 7 sejauh 39.683 mm. Sedangkan nilai perpindahan maksimum berdasarkan metode *time history* berada pada lantai atap yang terjadi akibat beban gempa Geiyo untuk arah x sejauh 154.689 mm dan untuk arah y sejauh 141.712 mm. Kemudian nilai simpangan antar tingkat maksimum terjadi akibat beban gempa Geiyo arah x berada pada lantai 15 sejauh 45.76 mm dan arah y terjadi akibat beban gempa Geiyo berada pada lantai 13 sejauh 43.362 mm. Berdasarkan rasio simpangan struktur yang didapat, maka level kinerja struktur gedung berdasarkan ATC-40 termasuk dalam kategori level kinerja *immediate occupancy* (IO).

Kata kunci : ketidakberaturan, simpangan, perpindahan, respons spektrum, *time history*

PERFORMANCE STRUCTURE ANALYSIS OF JAKARTA LIVING STAR APARTMENT DUE TO DYNAMIC EARTHQUAKE LOAD

Civil Engineering Major, Faculty of Engineering and Industrial Education,
Universitas Pendidikan Indonesia

engganarafli@upi.edu¹, nanangdalilherman@upi.edu², bensnovr@upi.edu³

ABSTRACT

The potential for earthquakes in Indonesia raises concerns about the resilience of asymmetrical and high-rise building structures to withstand earthquakes. Therefore, a comprehensive structural analysis is needed to ensure that a high-rise building with irregularities is safe from earthquakes. The purpose of writing this final project is to determine the maximum inter-story deviation value taken from the displacement value, and to determine the level of structural performance based on ATC-40 using the help of Etabs software. The methods used are spectrum response and time history at the Jakarta Living Star Tower A Apartment with 24 floors. The results of this study are that the maximum displacement value based on the spectrum response method is on the roof floor for the x direction as far as 153.264 mm and for the y direction as far as 142.649 mm. Then the maximum inter-story deviation value in the x direction is on the 23rd floor as far as 42.702 mm and the maximum inter-story deviation value in the y direction is on the 7th floor as far as 39.683 mm. Meanwhile, the maximum displacement value based on the time history method is on the roof floor which occurs due to the Geiyo earthquake load for the x direction as far as 154.689 mm and for the y direction as far as 141.712 mm. Then the maximum inter-story deviation value occurs due to the Geiyo earthquake load in the x direction is on the 15th floor as far as 45.76 mm and the y direction occurs due to the Geiyo earthquake load on the 13th floor as far as 43.362 mm. Based on the structural deviation ratio obtained, the building structure performance level based on ATC-40 is included in the immediate occupancy (IO) performance level category.

Keywords : *irregularity, drift, displacement, spectral response, time history*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Sistematika Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Konsep Struktur Bangunan Tahan Gempa.....	6
2.1.1 Gempa Bumi	6
2.1.2 Struktur Bangunan Tahan Gempa	9
2.2 Klasifikasi Gedung Bertingkat.....	10
2.3 Ketentuan Umum Perencanaan Gedung Terhadap Pengaruh Gempa.....	10
2.3.1. Klasifikasi Struktur Beraturan Dan Tidak Beraturan.....	10
2.3.2. Gempa Rencana	18
2.3.3. Faktor keutamaan gempa dan kategori risiko struktur bangunan	18
2.3.4. Klasifikasi Situs	20
2.3.5. Parameter Respons Spektral Percepatan Gempa	21
2.3.6. Parameter Percepatan Spektral Desain	24
2.3.7. Spektrum Respons Desain	24
2.3.8. Kategori Desain Seismik (KDS).....	26
2.3.9. Sistem Pemikul Gaya Seismik.....	26

2.3.10.	Fase Getar Struktur.....	28
2.3.11.	Kontrol Geser Dasar (Base Shear).....	29
2.3.12.	Kontrol Simpangan Antar Tingkat	31
2.3.13.	Percepatan Tanah Puncak (PGA) Gempa Maksimum.....	32
2.4	Aplikasi Spektrum Respons Desain Indonesia 2021	34
2.5	Komponen Perilaku Struktur	35
2.5.1.	Balok.....	35
2.5.2.	Kolom	40
2.5.3.	Pelat.....	42
2.5.4.	Dinding Geser	48
2.6	Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)	50
2.7	Pembebanan	50
2.7.1.	Beban Struktur	50
2.7.2.	Beban Lateral Gempa	53
2.8	Tingkat Kinerja Struktur Berdasarkan ATC-40	57
2.9	Etabs.....	59
2.10	Apartemen Jakarta Living Star	60
2.11	Penelitian Terdahulu	62
BAB III	METODE PENELITIAN	64
3.1	Desain Penelitian	64
3.2	Lokasi Studi Kasus	65
3.3	Metode Penelitian	65
3.4	Data.....	66
3.5	Prosedur Analisis	66
3.5.1.	Identifikasi Data.....	66
3.5.2.	Pemodelan Struktur menggunakan Etabs v.18.0.2.....	70
3.5.3.	Input Pembebanan.....	70
3.5.4.	Running Struktur.....	75
3.5.5.	Menghitung Fase Getar Struktur.....	75
3.5.6.	Analisis Respon Spektrum.....	76
3.5.7.	Analisis Time History	76
3.5.8.	Kontrol Geser Dasar	77

3.5.9. Kontrol Simpangan Antar Tingkat	79
3.5.10. Tingkat Kinerja Struktur	80
3.6 Diagram Alir Penelitian	81
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	83
4.1. Tinjauan Umum	83
4.2. Preliminary Design	83
4.2.1 Balok	83
4.2.2 Kolom	87
4.3. Beban dan Kombinasi Pembebanan.....	89
4.4. Berat Seismik Efektif.....	100
4.5. Analisis Ragam Respons Spektrum	101
4.5.1 Fase Dan Ragam Struktur	101
4.5.2 Gaya Geser Dasar Seismik.....	103
4.5.3 Penskalaan Gaya Geser Dasar	104
4.5.4 Pengecekan Ketidakberaturan Struktur.....	105
4.5.5 Simpangan Antar Tingkat	115
4.5.6 Pengaruh P-Delta	119
4.6. Analisis Riwayat Waktu Linear/ Linier Time History Analysis	122
4.6.1 Pemilihan Rekaman Gerak Tanah.....	122
4.6.2 Pencocokan Spektra	124
4.6.3 Penskalaan Gaya Geser Dasar	126
4.6.4 Simpangan Antar Tingkat	128
4.6.5 Pengaruh P-Delta	137
4.7. Evaluasi Hasil Analisis	140
4.7.1 Perpindahan Horizontal dan Simpangan Antar Lantai.....	140
4.7.2 Level Kinerja Struktur	148
BAB V PENUTUP	150
5.1 Kesimpulan	150
5.2 Implikasi	151
5.3 Rekomendasi.....	151
DAFTAR PUSTAKA.....	152

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta tektonik wilayah Indonesia hingga tahun 2016.....	6
Gambar 2. 2 Gempa di Indonesia hasil relokasi hingga 2016.....	7
Gambar 2. 3 Fase Gempa Interseismic	8
Gambar 2. 4 Fase Gempa Coseismic	9
Gambar 2. 5 Fase Gempa Postseismic	9
Gambar 2. 6 Ketidakberaturan horizontal 1a dan 1b	11
Gambar 2. 7 Ketidakberaturan horizontal 2.....	11
Gambar 2. 8 Ketidakberaturan horizontal 3.....	12
Gambar 2. 9 Ketidakberaturan horizontal 4.....	12
Gambar 2. 10 Ketidakberaturan horizontal 5.....	13
Gambar 2. 11 Ketidakberaturan vertikal 1a dan 1b	13
Gambar 2. 12 Ketidakberaturan vertikal 2.....	14
Gambar 2. 13 Ketidakberaturan vertikal 3	14
Gambar 2. 14 Ketidakberaturan vertikal 4.....	15
Gambar 2. 15 Ketidakberaturan vertikal 5a dan 5b	16
Gambar 2. 16 Parameter gerak tanah, S_s	23
Gambar 2. 17 Parameter gerak tanah, S_1	23
Gambar 2. 18 Spektrum Respons Desain.....	25
Gambar 2. 19 Peta transisi fase panjang, T_L , wilayah Indonesia	25
Gambar 2. 20 Simpangan lateral gedung bertingkat akibat beban gempa.....	31
Gambar 2. 21 Gempa maksimum yang dipertimbangkan rerata geometrik	33
Gambar 2. 22 Contoh Aplikasi Spektrum Respon Desain Indonesia	34
Gambar 2. 23 Kurva Kapasitas	58
Gambar 2. 24 Tampilan Program Etabs	59
Gambar 2. 25 Contoh Denah Tipikal Apartemen Jakarta Living Star	60
Gambar 2. 26 Tampak Potongan AI' dan 7'	61
Gambar 3. 1 Visual Desain 3D Apartemen Jakarta Living Star.....	64
Gambar 3. 2 Lokasi Gedung Apartemen Jakarta Living Star	65
Gambar 3. 3 Pemodelan 3D Struktur Gedung Menggunakan Etabs V.18.0.2	70
Gambar 4. 1 Acuan Kurva Respons Spektrum.....	95
Gambar 4. 2 Kurva Respons Spektrum Desain.....	96

Gambar 4. 3 Sketsa Ketidakberaturan Sudut Dalam.....	108
Gambar 4. 4 Diagram simpangan antar tingkat metode respons spektrum.....	117
Gambar 4. 5 Diagram perpindahan antar tingkat metode respons spektrum	118
Gambar 4. 6 Diagram pengecekan P-Delta metode respons spektrum.....	121
Gambar 4. 7 Diagram Perpindahan antar tingkat arah-X.....	131
Gambar 4. 8 Diagram Perpindahan antar tingkat arah-Y.....	132
Gambar 4. 9 Diagram simpangan antar tingkat arah-X	135
Gambar 4. 10 Diagram simpangan antar tingkat arah-Y	136
Gambar 4. 11 Diagram Pengecekan P-Delta Metode <i>Time History</i>	139
Gambar 4. 12 Diagram Rekapitulasi Perpindahan Struktur Arah-X.....	142
Gambar 4. 13 Diagram Rekapitulasi Perpindahan Struktur Arah-Y	143
Gambar 4. 14 Diagram Rekapitulasi Simpangan Struktur Arah-X.....	146
Gambar 4. 15 Diagram Rekapitulasi Simpangan Arah-Y	147

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung.....	18
Tabel 2. 2 Faktor keutamaan gempa	20
Tabel 2. 3 Klasifikasi Situs.....	20
Tabel 2. 4 Koefisien Situs F_a	22
Tabel 2. 5 Koefisien Situs F_v	22
Tabel 2. 6 KDS Parameter Respons Percepatan Pada Fase Pendek.....	26
Tabel 2. 7 KDS Parameter Respons Percepatan Pada Fase 1 Detik.....	26
Tabel 2. 8 Faktor R, Cd, dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik	26
Tabel 2. 9 Nilai parameter fase pendekatan C_t dan x	28
Tabel 2. 10 Koefisien untuk batas atas pada fase yang dihitung.....	29
Tabel 2. 11 Simpangan antar tingkat izin, Δa	32
Tabel 2. 12 Koefisien Situs F_{PGA}	33
Tabel 2. 13 Tinggi Minimum Balok.....	36
Tabel 2. 14 Nilai β_1 pada balok	36
Tabel 2. 15 Faktor reduksi kekuatan (ϕ)	38
Tabel 2. 16 Tebal Minimum Pelat Satu Arah	42
Tabel 2. 17 Tebal Minimum (h) Pelat Dua Arah	43
Tabel 2. 18 Momen Pelat Dua Arah	44
Tabel 2. 19 Momen Pelat Dua Arah $\beta > 2$	45
Tabel 2. 20 Beban Mati Tambahan (SIDL) Pelat Lantai.....	51
Tabel 2. 21 Beban Mati Tambahan (SIDL) Pelat Atap.....	51
Tabel 2. 22 Beban Mati Tambahan (SIDL) Dinding.....	51
Tabel 2. 23 Beban hidup terdistribusi merata minimum, L_o	51
Tabel 2. 24 Perbandingan persyaratan analisis statis dan dinamis.....	56
Tabel 2. 25 Prosedur Analisis Yang Diizinkan	56
Tabel 2. 26 Batas Deformasi Struktur	59
Tabel 2. 27 Penelitian Terdahulu	62
Tabel 3. 1 Rincian Apartemen Jakarta Living Star	66
Tabel 3. 2 Dimensi Balok.....	67
Tabel 3. 3 Dimensi Kolom	67
Tabel 3. 4 Dimensi Pelat	69

Tabel 3. 5 Dimensi Shear wall	69
Tabel 3. 6 Beban Mati Tambahan (SIDL) Pelat Lantai.....	71
Tabel 3. 7 Beban Mati Tambahan (SIDL) Pelat Atap	71
Tabel 3. 8 Beban Mati Tambahan (SIDL) Dinding Pas. Hebel (10 cm)	71
Tabel 3. 9 Simpangan antar tingkat izin, Δa	79
Tabel 3. 10 Batas Deformasi Struktur	80
Tabel 4. 1 Momen Ultimate Balok.....	84
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Berat Mati Per Lantai	91
Tabel 4. 3 Nilai Fase (T) dan Sa.....	95
Tabel 4. 4 Berat Seismik Efektif Apartemen Jakarta Living Star	100
Tabel 4. 5 Fase dan Partisipasi Massa Ragam Terintegrasi	101
Tabel 4. 6 Base Reaction Respons Spektrum sebelum dan sesudah faktor skala	105
Tabel 4. 7 Pengecekan Ketidakberaturan torsi	106
Tabel 4. 8 Pengecekan Ketidakberaturan Ketidakberaturan Tingkat Lunak.....	110
Tabel 4. 9 pengecekan Ketidakberaturan massa Apartemen Jakarta Living Star	111
Tabel 4. 10 Pengecekan Ketidakberaturan geometri Vertikal	112
Tabel 4. 11 Pengecekan Ketidakberaturan tingkat lemah	114
Tabel 4. 12 Simpangan antar tingkat metode respons spektrum.....	116
Tabel 4. 13 Pengecekan P-Delta Metode Respons Spektrum	120
Tabel 4. 14 Riwayat gerakan gempa	123
Tabel 4. 15 Percepatan semu pencocokan dengan Etabs	125
Tabel 4. 16 <i>Base Reaction Time History</i> sebelum dan sesudah diskalakan	128
Tabel 4. 17 Faktor skala gempa <i>Time History</i>	128
Tabel 4. 18 Perpindahan antar tingkat arah-X metode Time History.....	129
Tabel 4. 19 Perpindahan antar tingkat arah-Y metode Time History.....	130
Tabel 4. 20 Simpangan antar tingkat arah-X metode <i>Time History</i>	133
Tabel 4. 21 Simpangan antar tingkat arah-Y metode <i>Time History</i>	134
Tabel 4. 22 Pengecekan P-Delta Metode Time History	138
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Perpindahan Struktur Arah-X.....	140
Tabel 4. 24 Rekapitulasi Perpindahan Struktur Arah-Y.....	141
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Simpangan Antar Lantai Arah X	144
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Simpangan Antar Lantai Arah Y	145
Tabel 4. 27 Rekapitulasi Penentuan Level Kinerja Struktur Arah-X.....	149
Tabel 4. 28 Rekapitulasi Penentuan Level Kinerja Struktur Arah-Y.....	149

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 – Surat Tugas Dosen Pembimbing

Lampiran 2 – Lembar Asistensi

Lampiran 3 – Berita Acara Seminar Proposal

Lampiran 4 – Berita Acara Seminar Hasil

Lampiran 5 – Denah (Lembar 1 – 5)

Lampiran 6 – Pengecekan Balok Kolom (Lembar 1 – 13)

Lampiran 7 – Akselerogram Gempa (Lembar 1 – 3)

Lampiran 8 – Akselerogram Spektra Gempa (Lembar 1 – 2)

Lampiran 9 – Simpangan Antar Tingkat Metode Time History (Lembar 1 – 6)

Lampiran 10 – Pengecekan P-Delta Metode Time History (Lembar 1 – 5)

DAFTAR PUSTAKA

- Arrasyid, M. I., (2022). *Evaluasi Kinerja Struktur Bangunan Gedung Tahan Gempa Dengan Metode Analisis Respons Spektrum Dan Time History*. (Tugas Akhir, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia: Bandung). Diakses melalui <https://repository.upi.edu/>
- Asroni, A. (2010). *Balok Dan Pelat Beton Bertulang*. Surakarta: Graha Ilmu.
- ATC 40, 1997, *Seismic Evaluation And Retrofit of Concrete Buildings*, Applied Technology Council, Redwood City, California, USA.
- Badan Standardisasi Nasional. 2019. *Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain*. SNI 1727-2020. Jakarta
- Badan Standardisasi Nasional. 2019. *Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung*. SNI 1726-2019. Jakarta
- Badan Standardisasi Nasional. 2019. *Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan*. SNI 2847-2019. Jakarta
- CSI, 2018, *ETABS Building Analysis and Design, Version 18,0 (Software)*, Computers and Structure, Inc, Amerika Serikat.
- Dinas Pekerjaan Umum. 1987. *Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung (PPPURG 1987)*. Jakarta: Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Elnashai, A. S., & Sarno, L. D. (2008). *Fundamentals of Earthquake Engineering*. Chichester: Wiley.
- Fadilah, H. M., & Walujodjati, E. (2020). *Perbandingan Pembebanan Gempa Bangunan Bertingkat Menggunakan Analisis Static Equivalent dan Analisis Dynamic Time History di Kab. Garut*. *Jurnal Konstruksi*, 18(1), 20–30. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.18-1.780>
- Fauzan, N, R., (2019). *Analisis Kinerja Struktur Akibat Beban Gempa Dinamis*. (Tugas Akhir, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia: Bandung). Diakses melalui <https://repository.upi.edu/>
- Hidayat, T., (2022). *Analisis Kinerja Struktur Gedung Bertingkat Akibat Beban Gempa Dengan Metode Respons Spektrum Dan Time History*. (Tugas Akhir,

- Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia: Bandung). Diakses melalui <https://repository.upi.edu/>
- Honarto, R. J. (2019). Perencanaan Bangunan Beton Bertulang Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus Di Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 7(2), 201–208.
- Hutapea, B. M., & Mangape, I. (2009). Analisis Hazard Gempa dan Usulan Ground Motion pada Batuan Dasar untuk Kota Jakarta. *Jurnal Teknik Sipil*, 16(3), 121. <https://doi.org/10.5614/jts.2009.16.3.2>
- Imran, I., & Hendrik, F. (2016). Perencanaan Lanjut Struktur Beton Bertulang. Bandung: ITB Press.
- Indarto, Wahyuningsih, S., Pudjojono, M., Ahmad, H., Ahmad, Y., & Kementerian ESDM. (2016). Pengenalan Gempa Bumi. *Departemen Energi Dan Sumber Daya Mineral*, 08(02), 1–6.
- Mardina, M, T., (2023). Evaluasi Kinerja Struktur Apartemen Puri Parkview Tower E Jakarta Barat Akibat Beban Gempa Dengan Analisis Pushover. (Tugas Akhir, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia: Bandung). Diakses melalui <https://repository.upi.edu/>
- McCormac, J. C. (2004). Desain Beton Bertulang. Jakarta: Erlangga.
- Mulyo, A., & Utami, D. (2019). Analisis Kinerja Struktur Gedung Bertingkat Dengan Metode Respon Spectrum Ditinjau Pada Drift Dan Displacement Menggunakan Software ETABS. *Mulyo Diah Utami , Ari*, 4(1), 65–71.
- Munadiya, M., (2022). Analisis kinerja struktur akibat beban gempa pada Gedung kantor pelayanan publik di kota Cimahi. (Tugas Akhir, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia: Bandung). Diakses melalui <https://repository.upi.edu/>
- Nanda, H, S., (2023). Perancangan Struktur Atas Gedung Hotel Dengan Setback Berdasarkan SNI 1726-2019 Dan SNI-2847-2019. (Tugas Akhir, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia: Yogyakarta). Diakses melalui <https://dspace.uii.ac.id/bitstream/handle/123456789/42999/17511123.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Nasution, A. (2016). *Rekayasa Gempa & Sistem Struktur Tahan Gempa*. Bandung: ITB Press.
- Prayuda, H., Putra, F. M. Y., Salsabila, B., Saleh, F., & Maulana, T. I. (2023). Pengaruh Ketidakberaturan Bentuk Bangunan Beton Bertulang Bertingkat Tinggi Terhadap Perilaku Seismik. *Jurnal Teknik Sipil*, 30(2), 307–320. <https://doi.org/10.5614/jts.2023.30.2.17>
- Rainer, P. (2024, Januari 4). GoodStats. Diambil kembali dari <https://goodstats.id/article/indonesia-jadi-negara-dengan-gempa-bumi-terbanyak-di-dunia-2023-CfwV7>
- Rendra, R., Kurniawandy, A., & Djauhari, Z. (2015). Kinerja Struktur Akibat Beban Gempa Dengan Metode Respon Spektrum dan Time History. *Annual Civil Engineering*, 2(2), 1–15.
- Rudiansyah, A., Suprpto, B., & Bakhtiar, A. (2018). Studi Perencanaan Struktur Akibat Penambahan Shearwall Pada Gedung Asrama Balai Teknik Air Minum Dan Sanitasi Wilayah II Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 122–130. <http://riset.unisma.ac.id/index.php/ft/article/view/1897>
- Santoso, & A. Soehaimi. (2010). Analisis Bahaya Gempa Bumi Lengan Utara Sulawesi. *Jurnal Geologi Dan Sumberdaya Mineral*, 20(6), 317–323.
- Siagian, A. R., Wesli, W., Chandra, Y., & Akbar, S. J. (2018). Studi Komparasi Base Shear Pada Gedung Menggunakan Base Isolator Dan Non Base Isolator. *Teras Jurnal*, 7(2), 235. <https://doi.org/10.29103/tj.v7i2.134>
- Silaban, G. T. N., Tampubolon, S. P., Mulyani, A. S., & Felestin. (2023). Performance Evaluation of High-rise Buildings with Respons Spectrum Analysis and Time History Analysis. *Science Tech*, 9(1), 84–95.
- Sudarman, ., Manalip, H., Windah, R. S., & Dapas, S. O. (2014). Analisis Pushover Pada Struktur Gedung Bertingkat Tipe Podium. *Jurnal Sipil Statik*, 2(4), 201–213. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/jss/article/view/5239>
- Tampubolon, S. P. (2022). *Struktur Beton-1*. Jakarta: UKI Press.
- Ticoalu, Priscillia Engelin Ester Pangouw, J. D., & Dapas, S. O. (2015). Studi Komparasi Perhitungan Struktur Bangunan dengan Menggunakan SNI 03-

2847-2013. *Jurnal Sipil Statik*, 3(10), 718–727.

Vis, W. C., & Kusuma, G. (1993). *Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang*. Jakarta: Erlangga.