

**ANALISIS KINERJA STRUKTUR GEDUNG RUSUN ASN 3
AKIBAT BEBAN GEMPA**

TUGAS AKHIR

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



oleh:

ROSKI APRILIANI

2001055

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

BANDUNG

2024

**ANALISIS KINERJA STRUKTUR GEDUNG RUSUN ASN 3 AKIBAT
BEBAN GEMPA**

Oleh

Roski Apriliani

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

© Roski Apriliani 2024

Universitas Pendidikan Indonesia

2024

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang
Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan
dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KINERJA STRUKTUR GEDUNG RUSUN ASN 3
AKIBAT BEBAN GEMPA**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing 1



Drs. Budi Kudwadi, M.T.
NIP. 19630622 199001 1 001

Pembimbing 2

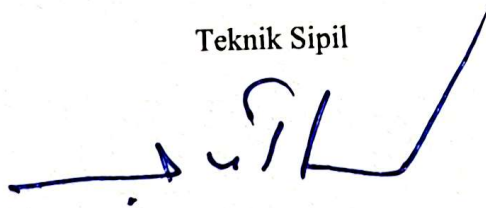


Ben Novarro Batubara, S.T., M.T.
NIP. 19801119 200912 1 003

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Teknik Sipil



Dr. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng
NIP. 19770307 200812 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan tugas akhir yang berjudul “Analisis Kinerja Struktur Gedung Rusun ASN 3 akibat Beban Gempa” ini merupakan karya asli berdasarkan hasil pemikiran dan pemaparan diri saya sendiri. Adapun bila terdapat kutipan dari hasil karya milik pihak lain, saya mencantumkan sumbernya dengan jelas sesuai dengan etika ilmu yang berlaku. Dengan adanya surat pernyataan ini, saya siap menerima sanksi yang telah ditetapkan dan bertanggung jawab atas risikonya apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran penulisan tugas akhir ini.

Bandung, Agustus 2024

Pembuat Pernyataan,

Roski Apriliani

2001055

KATA PENGANTAR

Penulis panjatkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul *Analisis Kinerja Struktur Gedung Rusun ASN 3 akibat Beban Gempa*. Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil di Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga dengan adanya penulisan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Bandung, Agustus 2024

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik. Segala hambatan dan kendala yang dihadapi penulis dalam proses penulisan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan adanya bantuan yang tulus dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan kali ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga, kepada:

1. Bapak Drs. Budi Kudwadi, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah mencurahkan waktu, tenaga, dan ilmu untuk memberikan bimbingan, rekomendasi dan motivasi dengan penuh perhatian selama penyusunan tugas akhir.
2. Bapak Ben Novarro Batubara, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah mencurahkan waktu, tenaga, dan ilmu untuk memberikan bimbingan, rekomendasi dan motivasi dengan penuh perhatian selama penyusunan tugas akhir.
3. Bapak Dr. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu dan motivasi selama proses perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir.
4. Bapak Ir. Drs. Rakhmat Yusuf, M.T., MCE., AMP., IPM., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan dorongan semangat, arahan dan masukan selama proses perkuliahan.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu dan arahan selama perkuliahan.
6. Ibu Fauzia Azzahra Nurzimat, selaku Staff Administrasi yang telah memberikan bantuan dan dukungan berupa informasi dan pelayanan administrasi yang sangat bermanfaat bagi penulis selama perkuliahan.
7. Yang istimewa kepada Mama dan Papa yang tidak pernah kenal lelah dalam menyayangi, mendidik dan membesarkan penulis. Terima kasih atas kepercayaan, dukungan, dan motivasi yang diberikan kepada penulis, serta terima kasih atas do'a yang selalu menemani perjalanan penulis.

8. Adik-adiku tersayang, Rizky Alfarizi dan Ricky Atsnafebrian yang memberikan motivasi, dukungan, semangat dan do'a bagi penulis. Terima kasih karena telah menghibur Kakak jika sedang sedih.
9. Teman-teman Kos yang tercinta, Firyal Alwafa Nur Pasha, Andini Dwi Najibah, Fina Pauzina Patmawati, dan Nur Elisa Hidayah yang selalu memberikan nasihat, dukungan, semangat, dan menemani penulis di segala kondisi sehingga perkuliahan dapat terasa sangat menyenangkan.
10. Rekan-rekan KBK Struktur yang membersamai penulis sebagai teman diskusi dan rekan bimbingan.
11. Rekan-rekan Teknik Sipil Kelas B 2020 selaku teman seperjuangan penulis selama proses perkuliahan.
12. Sahabat masa kecilku, Irma Aprilia, Wiene Marsyadika Sukma Nusaiba, Nadira Az Zahra Zen, Vika Zahra Fauziyyah, dan M. Fachreza Anggana Sukma yang selalu menerima segala keluh kesah penulis, terima kasih atas dukungan dan nasihat baiknya.
13. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menjalani proses perkuliahan dan penyusunan tugas akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Ketidakberaturan pada Gedung.....	5
2.2 Analisis Struktur Terhadap Beban Gempa.....	10
2.3.1 Analisis Statik	11
2.3.2 Analisis Dinamik.....	12
2.3 Ketentuan Umum Bangunan Gedung Akibat Beban Gempa.....	18
2.3.1 Gempa Rencana	18
2.3.2 Kategori Risiko Bangunan Gedung Untuk Beban Gempa....	18
2.3.3 Faktor Keutamaan Gempa (I_e).....	21
2.3.4 Klasifikasi Situs	21
2.3.5 Parameter Gempa	23
2.3.6 Kategori Desain Seismik.....	25
2.3.7 Faktor R^a , Ω_0^b , dan C_d^c	26
2.3.8 Periode Fundamental.....	31
2.3.9 Koefisien Respon Seismik	33

2.3.10	Koefisien Geser Dasar Seismik.....	33
2.3.11	Distribusi Vertikal Gaya Seismik	34
2.3.12	Simpangan Antar Tingkat	34
2.3.13	Percepatan Puncak di Permukaan Tanah	35
2.3.14	Penskalaan Percepatan Puncak Permukaan Tanah	37
2.4	Komponen Struktur	37
2.4.1	Balok	37
2.4.2	Kolom.....	41
2.4.3	Pelat.....	43
2.4.4	Shearwall.....	49
2.5	Pembebanan Struktur	52
2.5.1	Beban Mati (<i>Dead Load</i>)	53
2.5.2	Beban Hidup (<i>Live Load</i>).....	53
2.5.3	Beban Gempa.....	54
2.5.4	Kombinasi Pembebanan.....	55
2.6	Kinerja Struktur ATC – 40.....	56
2.7	Etabs	58
2.8	Penelitian Terdahulu	59
BAB III METODE PENELITIAN.....		64
3.1	Desain Penelitian.....	64
3.2	Lokasi Penelitian	64
3.3	Data Penelitian	64
3.4	Metode Penelitian.....	66
3.5	Tahap Analisis Data	66
3.5.1	Pemodelan Struktur.....	66
3.5.2	Pembebanan Struktur	68
3.5.3	Analisis Gempa Dinamik Respon Spektrum	69
3.5.4	Analisis <i>Time History</i>	73
3.5.5	Hasil Analisis Kinerja Struktur.....	76
3.5.6	Level Kinerja Struktur	76
3.6	Kerangka Berpikir	77
3.7	Bagan Alir Penelitian	78
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		80
4.1	Tinjauan Umum.....	80

4.2	Pembebanan dan Kombinasi Pembebanan.....	80
4.2.1	Pembebanan Gedung.....	80
4.2.2	Kombinasi Pembebanan.....	87
4.3	Perencanaan Komponen Struktur.....	89
4.3.1	Balok	89
4.3.2	Kolom.....	96
4.4	Analisis Respon Spektrum	99
4.4.1	Periode dan Ragam Struktur	99
4.4.2	Ketidakteraturan	100
4.4.3	Gaya Geser Dasar Seismik.....	108
4.4.4	Penskalaan Gaya	110
4.4.5	Simpangan Antar Tingkat	111
4.4.6	Pengaruh P-Delta	117
4.5	Analisis <i>Time History</i>	121
4.5.1	Pemilihan Data Rekaman Gerak Tanah	121
4.5.2	Pencocokan Spektra (<i>Spectral Matching</i>)	122
4.5.3	Penskalaan Gaya.....	126
4.5.4	Simpangan Antar Tingkat	127
4.5.5	Pengaruh P-Delta.....	137
4.6	Level Kinerja Struktur.....	144
BAB V PENUTUP.....		147
5.1	Simpulan.....	147
5.2	Implikasi.....	147
5.3	Rekomendasi	148
DAFTAR PUSTAKA		149

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ketidakberaturan Horizontal pada Struktur	5
Tabel 2. 2 Ketidakberaturan Vertikal pada Struktur	7
Tabel 2. 3 Prosedur Analisis yang Diizinkan.....	10
Tabel 2. 4 Perbedaan Analisis Riwayat Waktu Linier dan Analisis Riwayat Waktu Nonlinier.....	17
Tabel 2. 5 Kategori Risiko Struktur Bangunan.....	18
Tabel 2. 6 Faktor Keutamaan Gempa	21
Tabel 2. 7 Klasifikasi Situs	22
Tabel 2. 8 Koefisien Situs, F_a	24
Tabel 2. 9 Koefisien Situs, F_v	24
Tabel 2. 10 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek.....	25
Tabel 2. 11 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode 1 detik.....	26
Tabel 2. 12 Faktor R , Ω_0 , dan C_d untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik	27
Tabel 2. 13 Koefisien untuk Batas Atas pada Perioda yang Dihitung	31
Tabel 2. 14 Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	32
Tabel 2. 15 Simpangan antar Tingkat Izin	35
Tabel 2. 16 Koefisien Situs F_{PGA}	36
Tabel 2. 17 Tinggi Minimum Balok	38
Tabel 2. 18 Nilai β_1 untuk Distribusi Tegangan Beton Persegi Ekuivalen	39
Tabel 2. 19 Tulangan Transversal untuk Kolom Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus.....	43
Tabel 2. 20 Ketebalan Minimum Pelat Satu Arah	44
Tabel 2. 21 Tebal Minimum Pelat tanpa Balok Interior	45
Tabel 2. 22 Koefisien Momen pada Pelat Dua Arah	46
Tabel 2. 23 Koefisien Momen pada Pelat Satu Arah.....	47
Tabel 2. 24 Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum L_o dan Beban Hidup Terpusat Minimum.....	54
Tabel 2. 25 Batas Rasio Simpangan Horizontal (<i>Drift</i>) Atap	58

Tabel 2. 26 Penelitian Terdahulu	59
Tabel 3. 1 Deskripsi struktur Gedung Rusun ASN 3	64
Tabel 3. 2 Dimensi Pelat pada Gedung Rusun ASN 3.....	65
Tabel 3. 3 Dimensi Kolom pada Gedung Rusun ASN 3	66
Tabel 3. 4 Dimensi Balok pada Gedung Rusun ASN 3	66
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Beban Mati	82
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Beban Mati (Lanjutan)	83
Tabel 4. 3 Beban Mati Tambahan (SIDL) Pelat Lantai	84
Tabel 4. 4 Beban Mati Tambahan (SIDL) Pelat Atap.....	84
Tabel 4. 5 Beban Mati Tambahan (SIDL) Balok.....	84
Tabel 4. 6 Beban Mati Tambahan (SIDL) Air Hujan pada Pelat Atap.....	85
Tabel 4. 7 Respon Spektra Percepatan (Sa)	86
Tabel 4. 9 Jumlah Ragam.....	100
Tabel 4. 10 Ketidakberaturan Torsi	101
Tabel 4. 11 Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak	103
Tabel 4. 12 Ketidakberaturan Berat (Massa)	105
Tabel 4. 13 Ketidakberaturan Geometri Vertikal.....	106
Tabel 4. 14 Ketidakberaturan Kuat Lateral Tingkat	107
Tabel 4. 15 Berat Seismik Efektif.....	109
Tabel 4. 16 Simpangan Antar Tingkat (Analisis Respon Spektrum).....	112
Tabel 4. 17 Pengaruh P-delta (Analisis Respon Spektrum).....	118
Tabel 4. 18 Magnitudo dan Jarak pada Lokasi Penelitian	121
Tabel 4. 19 Data Riwayat Rekaman Gerak Tanah.....	122
Tabel 4. 20 Percepatan Semu Gempa Chuetsu-oki, Japan.....	123
Tabel 4. 21 Percepatan Semu Gempa Kushirooki, Japan	124
Tabel 4. 22 Percepatan Semu Gempa Miyagi_Pre.Off, Japan.....	125
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Penskalaan Gaya <i>Time History</i>	127
Tabel 4. 24 Perpindahan (<i>displacement</i>) arah X (analisis <i>time history</i>)	127
Tabel 4. 25 Simpangan Antar Tingkat – X (Analisis <i>Time History</i>)	129
Tabel 4. 26 Perpindahan (<i>displacement</i>) arah Y (analisis <i>time history</i>)	132
Tabel 4. 27 Simpangan Antar Tingkat – Y (Analisis <i>Time History</i>)	134
Tabel 4. 28 <i>Story Forces</i>	137

Tabel 4. 29 Pengaruh P-Delta – X (<i>Time History</i>).....	138
Tabel 4. 30 Pengaruh P-Delta – Y (<i>Time History</i>).....	141
Tabel 4. 31 Level Kinerja Struktur Arah X.....	144
Tabel 4. 32 Level Kinerja Struktur Arah Y.....	146

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ketidakberaturan Horizontal	7
Gambar 2. 2 Ketidakberaturan Vertikal	9
Gambar 2. 3 Metode yang Digunakan dalam Analisis Struktur Terhadap Beban Gempa	11
Gambar 2. 4 Representasi <i>Ground-Motion</i> untuk Evaluasi Struktur Seismik	14
Gambar 2. 5 Parameter Gerak Tanah SS, MCER Spektrum Respons 0.2 detik (redaman kritis 5%)	23
Gambar 2. 6 Parameter Gerak Tanah S1, MCER Spektrum Respons 1 detik (redaman kritis 5%)	23
Gambar 2. 7 PGA. Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Rata-Rata Geometrik (MCE_G) Wilayah Indonesia	36
Gambar 2. 8 Kurva Kapasitas Tipikal	56
Gambar 3. 1 Pemodelan 3D Gedung Rusun ASN 3	67
Gambar 3. 2 Spektrum Respon Desain	70
Gambar 3. 3 Tahapan Analisis Respon Spektrum	72
Gambar 3. 4 Tahapan Analisis <i>Time History</i>	75
Gambar 3. 5 Bagan Alir Penelitian	79
Gambar 4. 1 Desain Respon Spektrum	87
Gambar 4. 4 Balok	90
Gambar 4. 5 Kolom	96
Gambar 4. 5 Perpindahan (<i>displacement</i>) arah X (Analisis Respon Spektrum)	113
Gambar 4. 6 Perpindahan (<i>displacement</i>) arah Y (Analisis Respon Spektrum)	114
Gambar 4. 7 Simpangan Antar Tingkat Arah X (Analisis Respon Spektrum)	115
Gambar 4. 8 Simpangan Antar Tingkat Arah Y (Analisis Respon Spektrum)	116
Gambar 4. 9 P-delta Arah X (Analisis Respon Spektrum)	119
Gambar 4. 10 P-delta Arah Y (Analisis Respon Spektrum)	120
Gambar 4. 11 Perpindahan (<i>displacement</i>) arah X (analisis <i>time history</i>)	128
Gambar 4. 12 Simpangan Antar Tingkat – X (Analisis <i>Time History</i>)	131
Gambar 4. 13 Perpindahan (<i>displacement</i>) arah Y (analisis <i>time history</i>)	133

Gambar 4. 14 Simpangan Antar Tingkat – Y (Analisis <i>Time History</i>).....	136
Gambar 4. 15 Pengaruh P-Delta – X (<i>Time History</i>).....	140
Gambar 4. 16 Pengaruh P-Delta – Y (<i>Time History</i>).....	143

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Dosen Pembimbing

Lampiran 2. Berita Acara Seminar

Lampiran 3. Denah

Lampiran 4. Akselerogram

Lampiran 5. Pengecekan Balok Kolom

ANALISIS KINERJA STRUKTUR GEDUNG RUSUN ASN 3 AKIBAT BEBAN GEMPA

Roski Apriliani¹, Budi Kudwadi², Ben Novarro Batubara³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri,
Universitas Pendidikan Indonesia

e-mail: roskiapriliani@upi.edu¹

bkudwadi@upi.edu²

bensnovr@upi.edu³

ABSTRAK

Gedung Rusun ASN 3 merupakan gedung dengan struktur beton bertulang dan memiliki fungsi sebagai gedung hunian bertingkat dengan jumlah lantai sebanyak 12 lantai dan 3 lantai atap atau berketinggian 54.8 m yang berlokasi di Kalimantan Timur. Demi kenyamanan dan keamanan para penghuni Gedung Rusun ASN 3, perlu dilakukan analisis akibat beban gempa. Metode analisis yang dilakukan adalah analisis dengan beban gempa respon spektrum dan beban gempa time history. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui nilai simpangan maksimum dan untuk mengetahui level kinerja struktur berdasarkan ATC – 40. Hasil penelitian menunjukkan nilai simpangan maksimum akibat beban gempa respon spektrum sebesar 41.6130 mm untuk arah X dan 48.9380 mm untuk arah Y. Nilai simpangan maksimum akibat beban gempa *time history*, akibat beban gempa Chuetsu-oki adalah sebesar 33.7160 mm untuk arah X dan 55.3960 mm untuk arah Y; akibat beban gempa Kushirooki sebesar 40.9760 mm untuk arah X dan 39.9820 mm untuk arah Y; akibat beban gempa Miyagi_Pre.Off sebesar 53.5150 mm untuk arah X dan 42.9820 mm untuk arah Y. Level kinerja struktur Gedung Rusun ASN 3 akibat beban gempa respon spektrum dan time history berdasarkan ATC – 40, berada pada level kinerja *Immediate Occupancy* (IO) yang berarti gedung masih mampu untuk menahan gaya gempa yang terjadi.

Kata kunci: respon spektrum, *time history*, ATC – 40

PERFORMANCE ANALYSIS OF RUSUN ASN 3 BUILDING DUE TO EARTHQUAKE LOAD

Roski Apriliani¹, Budi Kudwadi², Ben Novarro Batubara³

Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering and Industrial
Education, Indonesia University of Education

e-mail: roskiapriliani@upi.edu¹

bkudwadi@upi.edu²

bensnovr@upi.edu³

ABSTRACT

Rusun ASN 3 Building is a multi-story residential building with 12 floors and 3 roof floors or with a height of 54.8 m located in East Kalimantan. For the comfort and safety of the building occupants, an analysis of the effects due to earthquake loads is needed. The analysis method on this research is using the response spectrum and time history earthquake loads. The purposes of this research were to determine the maximum drift value and level of structural performance based on ATC – 40. The results obtained were that the maximum drift value due to spectrum response earthquake was 41.6130 mm for X direction and 48.9380 mm for Y direction. The maximum drift value due to time history earthquake, for Chuetsu-oki earthquake it was 33.7160 mm in X direction and 55.3960 mm in Y direction; for Kushirooki earthquake it was 40.9760 mm in X direction and 39.9820 mm in Y direction; for Miyagi_Pre.Off earthquake, it was 53.5150 mm in X direction and 42.9820 mm in Y direction. The level of structural performance of the building due to earthquake loads, was at the Immediate Occupancy (IO) performance level, which means the building was still able to withstand the forces of the earthquake that occurred.

Keywords: spectral respons, *time history*, ATC – 40

DAFTAR PUSTAKA

- ATC (Applied Technology Council). (1996). *Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings Volume 1*. California: California Seismic Safety Commission.
- BSN. (2019). *SNI 1726:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- BSN. (2019). *SNI 2847:2019 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- BSN. (2020). *SNI 1727:2020 Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- BSN. (2020). *SNI 8899:2020 Tata Cara Pemilihan dan Modifikasi Gerak Tanah Permukaan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Clough, R. W., & Penzien, J. (1993). *Dynamics of Structures*. New York: McGraw-Hill.
- Elliza, I. N. (2013). *Evaluasi Kinerja Struktur pada Gedung Bertingkat dengan Analisis Respon Spektrum Menggunakan Software ETABS V.9.50*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Elnashai, A. S., & Sarno, L. D. (2008). *FUNDAMENTALS OF EARTHQUAKE ENGINEERING*. Chichester: Wiley.
- Guleria, A. (2014). Structural Analysis of a Multi-Storeyed Building using ETABS for different Plan Configurations. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 3(5), 1481-1485. Dipetik Maret 6, 2024
- Hamdan, D. M. (2021). *Analisis Kinerja Struktur Gedung "Kampus Terpadu dan Kuliah Politeknik Negeri Batam" akibat Beban Gempa*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Imran, I., & Hendrik, F. (2014). *Perencanaan Lanjut Struktur Beton Bertulang*. Bandung: ITB Press.
- Imran, I., & Zulkifli, E. (2014). *Perencanaan Dasar Struktur Beton Bertulang*. Bandung: ITB Press.
- Mayesi, Imani, R., & Nanda. (2022). Evaluasi Kinerja Struktur Gedung Rumah Sakit Berbasis Kinerja (Performa Base Design). *Civil Engineering Collaboration*, 7, 1-6. Dipetik Maret 6, 2024
- McCormac, J. C. (2001). *Design of Reinforced Concrete (5th edition)*. Manhattan: John Wiley & Sons, Inc.

- Muhammad, R. (2021). *Metode Penelitian*. Cipta Media Nusantara.
- Purnomo, E. (2014). *Analisis Kinerja Struktur Pada Gedung Bertingkat Dengan Analisis Dinamik Respon Spektrum Menggunakan Software Etabs (Studi Kasus: Bangunan Hotel Di Semarang)*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Pusat Studi Gempa Nasional. (2022). *PETA DEAGREGASI BAHAYA GEMPA INDONESIA UNTUK PERENCANAAN DAN EVALUASI INFRASTRUKTUR TANAH GEMPA*. Jakarta: Direktorat Bina Teknik Permukiman dan Perumahan. Dipetik Maret 5, 2024
- Rendra, R., Kurniawandy, A., & Djauhari, Z. (2016). KINERJA STRUKTUR AKIBAT BEBAN GEMPA DENGAN METODE RESPON SPEKTRUM DAN TIME HISTORY. *Proceedings ACES (Annual Civil Engineering Seminar)* (hal. 153-160). Pekanbaru: ACES PROSIDING Universiitas Riau.
- Rifai, M. (2022). *Evaluasi Kinerja Struktur Gedung Bertingkat dengan Analisis Time History*. Lampung: UNIVERSITAS LAMPUNG.
- Rizki, F., & Rohman, F. (2018). ANALISIS STRUKTUR RUANG RAWAT INAP KELAS III PRABU SILIWANGI RSUD GUNUNG JATI KOTA CIREBON. *Jurnal Konstruksi, VII*, 119-132. Dipetik Maret 6, 2024
- Silalahi, M. (2022). *Analisis Kinerja Struktur Bangunan Tingkat 23 Lantai dan Tidak Beraturan Horizontal Menggunakan Metode Respon Spektrum*. Jakarta: Universitas Kristen Indonesia.
- Sundari, T., Amudi, A., Yulianto, T., & Ramadhani, R. (2020). ANALISIS STATIK BEBAN GEMPA PADA PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG REKTORAT UNHAS Y TEBUIRENG JOMBANG. *REKAYASA SIPIL, 14*, 211-217. Dipetik Maret 5, 2024
- Suwantara, I. K., & Suryantini, P. R. (2014). KINERJA SISTEM STRUKTUR RUMAH TRADISIONAL AMMU HAWU DALAM MERESPON BEBAN SEISMIK. *Jurnal Permukiman, 9*, 102-114. Dipetik Maret 6, 2024
- Tampubolon, S. P. (2022). *Struktur Beton-1*. Jakarta: UKI Press.
- Viranto, B. N. (2023). *Analisis Struktur Atas Gedung 12 Lantai pada Proyek Pembangunan Kantor Pusat BPD Jambi Menggunakan Aplikasi SAP200*. Jambi: Universitas Batanghari Jambi.
- Vis, W. C., & Kusuma, G. H. (1993). *Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Wafi, A., Isneini, M., & Husni, H. R. (2021). Analisis Pengaruh Beban Gempa pada Gedung Tujuh Lantai Menggunakan Metode Statik Ekuivalen. *JRSDD, 9*, 377-386. Dipetik Maret 5, 2024
- Yudi, A., Bayzoni, Wirawan, N. B., & Nadeak, R. (2019). ANALISIS PERILAKU STRUKTUR BETON DAN BAJA DENGAN METODE LEVELLING TIME HISTORY (STUDI KASUS GEDUNG E ITERA, LAMPUNG, INDONESIA). *REKAYASA SIPIL, 13*, 173-183. Dipetik Maret 5, 2024