

**ANALISIS KINERJA STRUKTUR AKIBAT BEBAN GEMPA
DINAMIS PADA GEDUNG PASAR BARU HERITAGE
BANDUNG**



TUGAS AKHIR

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik pada
Program Studi Teknik Sipil

Oleh:
Tio Chandra Muharram
2104249

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNIK DAN INDUSTRI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2025**

ANALISIS KINERJA STRUKTUR AKIBAT BEBAN GEMPA DINAMIS PADA GEDUNG PASAR BARU HERITAGE BANDUNG

Oleh
Tio Chandra Muharram

Sebuah tugas akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Bahasa dan Seni

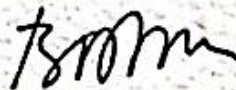
© Tio Chandra Muharram 2025
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2025

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

TIO CHANDRA MUHARRAM
ANALISIS KINERJA STRUKTUR AKIBAT BEBAN GEMPA
DINAMIS PADA GEDUNG PASAR BARU HERITAGE
BANDUNG

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Drs. Budi Kdwadi, M.T.

NIP. 196306221990011001

Pembimbing II

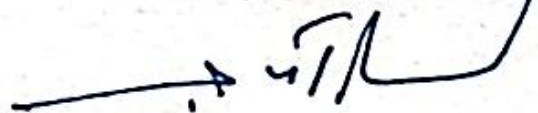


Istiqomah, S.T., M.T.

NIP. 197112152003122001

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Juang Akbardin, ST, MT, IPM, ASEAN.Eng

NIP 19770307 200812 1 001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tio Chandra Muharram

NIM : 2104249

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Karya : Analisis Kinerja Struktur Akibat Beban Gempa Dinamis Pada
Gedung Pasar Baru Heritage Bandung

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis ini merupakan hasil kerja saya sendiri. Saya menjamin bahwa seluruh isi karya ini, baik Sebagian maupun keseluruhan, bukan merupakan plagiarisme dari karya orang lain, kecuali pada bagian yang telah dinyatakan dan disebutkan sumbernya dengan jelas.

Jika di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap etika akademik atau unsur plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Pendidikan Indonesia.

Bandung, Agustus 2025



Tio Chandra Muharram

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT., Tuhan Yang Maha Esa. Dengan penuh rasa syukur, penulis mengucapkan terima kasih atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis Kinerja Struktur Akibat Beban Gempa Dinamis Pada Gedung Pasar Baru Heritage Bandung”. Penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari masukan, bimbingan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak yang telah membantu penulis. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Drs. Budi Kudwadi, M.T., selaku dosen pembimbing I telah memberikan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan petunjuk, bimbingan, maupun dukungan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Istiqomah, M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan dorongan kepada penulis hingga selesainya skripsi ini.
3. Dr. T. Ir. Juang Akbardin, ST., MT., IPM., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil FPTI UPI dan dosen pembimbing akademik, yang telah membimbing, berbagi ilmu, serta mendampingi penulis selama masa perkuliahan.
4. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil FPTI UPI yang telah membimbing serta memberikan ilmunya kepada penulis.
5. 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.
6. Rekan-rekan seperjuangan Program Studi Teknik Sipil FPTI UPI angkatan 2021 atas dukungan, kekompakkan, dan setia kebersamaan pengerjaan skripsi ini.
7. Rekan-rekan KBK Struktur yang kebersamaan penulis sebagai teman diskusi dan rekan bimbingan.
8. Orang tua, adik, dan seluruh keluarga yang senantiasa mendukung, mendoakan, memberikan semangat, kasih sayang dan cinta yang tulus kepada penulis hingga saat ini.
9. Ilma Lutfiah yang senantiasa mendukung, mendoakan, memberikan semangat dan kebersamaan penulis selama penyelesaian penelitian ini

10. Seluruh pihak yang turut membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa adanya kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini, sehingga segala kritik dan saran yang bersifat membangun akan sangat berarti untuk penulis kedepannya. Akhir kata penulis sampaikan terima kasih dan mohon maaf atas kesalahan serta kekurangan dalam tugas akhir ini.

Bandung, Agustus 2025

Penulis

Tio Chandra Muharram

ANALISIS KINERJA STRUKTUR AKIBAT BEBAN GEMPA DINAMIS PADA GEDUNG PASAR BARU HERITAGE BANDUNG

Tio Chandra Muharram^{1*}, Budi Kudwadi², Istiqomah³
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri,
Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia
Email: tiochandramuharram10@upi.edu
bkudwadi@upi.edu
istiqomah@upi.edu

ABSTRAK

Gedung Pasar Baru Heritage merupakan gedung yang berlokasi di Kota Bandung. Kota Bandung merupakan salah satu wilayah rawan gempa di Indonesia sehingga perlu adanya perencanaan struktur yang mampu menahan beban gempa. Gedung ini memiliki 17 lantai dan 1 lantai basement dengan ketinggian total 61,9 Meter. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis simpangan antar tingkat (*drift*) yang terjadi akibat beban gempa respons spektrum dan *time history* serta menganalisis level kinerja struktur yang terjadi. Metode analisis yang dilakukan adalah analisis dengan metode respons spektrum dan metode *time history*. Analisis dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak ETABS dengan mengacu pada SNI 1726:2019 untuk pembebanan gempa. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui nilai simpangan maksimum yang terjadi serta mengetahui level kinerja struktur yang terjadi berdasarkan ATC-40. Hasil penelitian menunjukkan nilai simpangan antar tingkat (*drift*) maksimum yang terjadi akibat beban gempa respons spektrum yaitu sebesar 57,7 mm untuk arah X dan 55,64 mm untuk arah Y. Dengan metode *time history* didapatkan nilai simpangan antar tingkat (*drift*) maksimum yang terjadi akibat gempa Totori yaitu sebesar 54.47 mm untuk arah X dan 46.90 mm untuk arah Y; akibat gempa Miyagi yaitu sebesar 51.33 mm untuk arah X dan 39.02 mm untuk arah Y; akibat gempa Tohoku yaitu sebesar 51.90 mm untuk arah X dan 45.88 mm untuk arah Y. Level kinerja struktur yang terjadi berdasarkan ATC-40 berada pada level kinerja *Immediate Occupancy (IO)* yang menunjukkan bahwa Gedung Pasar Baru Heritage tetap berfungsi dan aman untuk dihuni segera, atau dapat digunakan kembali dalam waktu yang sangat singkat dengan perbaikan yang minimal dan tidak mengganggu fungsionalitas utama bangunan.

Kata kunci: gempa, respon spektrum, time history, ATC-40.

ANALYSIS OF STRUCTURAL PERFORMANCE DUE TO DYNAMIC EARTHQUAKE LOAD IN THE PASAR BARU HERITAGE BUILDING BANDUNG

Tio Chandra Muharram^{1*}, Budi Kudwadi², Istiqomah³
Civil Engineering Major, Faculty of Engineering and Industrial Education,
Indonesian University of Education, Bandung, Indonesia
Email: tiochandramuharram10@upi.edu
bkudwadi@upi.edu
istiqomah@upi.edu

ABSTRACT

The Pasar Baru Heritage Building is a building located in the city of Bandung. The city of Bandung is one of the earthquake-prone areas in Indonesia, so it is necessary to plan a structure that is able to withstand earthquake loads. This building has 17 floors and 1 basement floor with a total height of 61.9 meters. The purpose of this study is to analyze the deviation between levels (drift) that occur due to earthquake loads, response, spectrum, and time history and analyze the level of performance of the structures that occur. The analysis method carried out was analysis with the spectrum response method and the time history method. The analysis was carried out using ETABS software with reference to SNI 1726:2019 for earthquake loading. The purpose of this study is to determine the maximum deviation value that occurs and to determine the level of structural performance that occurs based on ATC-40. The results of the study showed that the maximum drift that occurred due to the shock load of the spectrum response earthquake was 57.7 mm for the X direction and 55.64 mm for the Y direction. The Tohoku earthquake was 51.90 mm in the X direction and 45.88 mm in the Y direction. The structural performance level that occurred based on the ATC-40 was at the Immediate Occupancy (IO) performance level which indicates that the Pasar Baru Heritage Building remains functional and safe to occupy immediately, or can be reused in a very short time with minimal repairs and does not interfere with the main functionality of the building.

Keywords: *earthquake, spectrum response, time history, ATC-40.*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Lingkup Penelitian	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
2.1 Gempa Bumi	4
2.2 Efek Gaya Gempa Pada Bangunan	5
2.3 Bangunan Tahan Gempa	7
2.4 Ketentuan Umum Bangunan Gedung Akibat Beban Gempa	8
2.4.1 Gempa Rencana	9
2.4.2 Faktor Keutamaan Gempa (Ie) dan Kategori Risiko Gempa	9
2.4.3 Klasifikasi Situs	13
2.4.4 Parameter Gempa	14
2.4.5 Spektrum Respons Desain	16
2.4.6 Kategori Desain Seismik.....	18
2.4.7 Faktor Ω_{0b} , R_a , dan C_{dc}	19
2.4.8 Periode Fundamental.....	24
2.4.9 Koefisien Respon Seismik	26
2.4.10 Simpangan Antar Tingkat.....	27
2.4.11 Percepatan Tanah Puncak (PGA) Gempa Maksimum	28
2.5 Ketidakberaturan Gedung	30
2.6 Pembebanan Struktur	36
2.7 Analisis Dinamik.....	42
2.8 Kinerja Struktur ATC-40	44
2.9 Etabs.....	46
2.10 Penelitian Terdahulu.....	47
BAB III.....	50
METODE PENELITIAN	50
3.1 Desain Penelitian.....	50
3.2 Lokasi Objek	50
3.3 Data Penelitian	50
3.4 Metode Penelitian.....	53
3.5 Tahap Analisis Data.....	54
3.5.1 Pemodelan Struktur.....	54
3.5.2 Pembebanan Struktur	54
3.5.3 Analisis Metode Respon Spektrum.....	56
3.5.4 Analisis Metode <i>Time History</i>	58
3.5.5 <i>Running</i> Model Struktur.....	59

3.5.6	Kontrol dan Pengecekan Struktur	60
3.5.7	Tingkat Kinerja Struktur	61
3.6	Diagram Alir Penelitian.....	63
BAB IV		65
HASIL DAN PEMBAHASAN		65
4.1	Desain Penelitian.....	65
4.2	Pembebanan dan Kombinasi Pembebanan.....	65
4.2.1	Pembebanan Gedung.....	65
4.2.2	Kombinasi Pembebanan.....	70
4.3	Analisis Metode Respon Spektrum.....	71
4.3.1	Periode dan Ragam Struktur	72
4.3.2	Ketidakteraturan	74
4.3.3	Gaya Geser Dasar Seismik.....	82
4.3.4	Penskalaan Gaya	84
4.3.5	Simpangan Antar Tingkat.....	85
4.3.6	Pengaruh P-Delta	89
4.4	Analisis Metode <i>Time History</i>	92
4.4.1	Pemilihan Data Rekaman Gerak Tanah	93
4.4.2	Pencocokan Spektra (<i>Spectral Matching</i>).....	94
4.4.3	Penskalaan Gaya	99
4.4.4	Simpangan Antar Tingkat.....	101
4.4.5	Pengaruh P-Delta	109
4.5	Hasil Analisis Kedua Metode.....	113
4.6	Level Kinerja Struktur.....	116
BAB V		119
PENUTUP		119
5.1	Simpulan	119
5.2	Implikasi.....	120
5.3	Rekomendasi	120
DAFTAR PUSTAKA		121
LAMPIRAN		123

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa	10
Tabel 2.2 Faktor Keutamaan Gempa	12
Tabel 2.3 Klasifikasi situs	14
Tabel 2.4 Koefisien situs, F_a	15
Tabel 2.5 Koefisien situs, F_v	16
Tabel 2.6 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	19
Tabel 2.7 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik	19
Tabel 2.8 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik	20
Tabel 2.9 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x	25
Tabel 2.10 Koefisien untuk batas atas pada fase yang dihitung	26
Tabel 2.11 Simpangan antar tingkat izin	28
Tabel 2.12 Koefisien Situs F_{PGA}	29
Tabel 2.13 Berat Material Bangunan	38
Tabel 2.14 Beban Mati Tambahan (SIDL) Pelat Lantai	39
Tabel 2.15 Beban Mati Tambahan (SIDL) Pelat Atap	39
Tabel 2.16 Beban Mati Tambahan (SIDL) Dinding	39
Tabel 2.17 Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum L_o dan Beban Hidup Terpusat Minimum	40
Tabel 2.18 Perbedaan Analisis riwayat waktu linier dan Analisis Riwayat Waktu Nonlinier	43
Tabel 3. 1 Dimensi Balok	51
Tabel 3. 2 Dimensi Kolom	52
Tabel 3. 3 Dimensi Pelat Lantai	53
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Beban Mati	66
Tabel 4. 2 Beban SIDL Pelat Lantai	67
Tabel 4. 3 Beban SIDL Pelat Atap	67
Tabel 4. 4 Beban SIDL Air Hujan Pelat Atap	67
Tabel 4. 5 Beban Hidup (live load)	68
Tabel 4. 6 Respon Spektra Percepatan (S_a)	69
Tabel 4. 7 Jumlah Ragam	73
Tabel 4. 8 Ketidakberaturan Torsi	75
Tabel 4. 9 Ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak	78
Tabel 4. 10 Ketidakberaturan berat (massa)	79
Tabel 4. 11 Ketidakberaturan Geometri Vertikal	80
Tabel 4. 12 Ketidakberaturan Kuat Lateral Tingkat	81
Tabel 4. 13 Berat Seismik Efektif	83
Tabel 4. 14 Simpangan Antar Tingkat (Respon Spektrum)	87
Tabel 4. 15 Pengaruh P-delta Metode Respon Spektrum	91
Tabel 4. 16 Magnitudo dan Jarak pada Lokasi Penelitian	93
Tabel 4. 17 Data Riwayat Gerak Tanah	94
Tabel 4. 18 Pencocokan Spektra Gempa Tottori	96
Tabel 4. 19 Pencocokan Spektra Gempa Miyagi	97
Tabel 4. 20 Pencocokan Spektra Gempa Tohoku	98

Tabel 4. 21 Rekapitulasi Penskalaan Gaya Geser Dasar (Time History) ..	100
Tabel 4. 22 Perpindahan Arah X (time history)	101
Tabel 4. 23 Perpindahan Arah Y (time history).....	102
Tabel 4. 24 Rekapitulasi Simpangan Antar Tingkat Arah X (<i>time hitory</i>)	106
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Simpangan Antar Tingkat Arah Y (time hitory)	108
Tabel 4. 26 Pengaruh P-Delta arah X (<i>Time History</i>)	110
Tabel 4. 27 Pengaruh P-Delta arah Y (Time History)	112
Tabel 4. 28 Rekapitulasi Nilai Simpangan Arah X	114
Tabel 4. 29 Rekapitulasi Nilai Simpangan Arah Y	115
Tabel 4. 30 Level Kinerja Struktur Arah X	117
Tabel 4. 31 Level Kinerja Struktur Arah Y	118

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Tektonik Indonesia hingga tahun 2016.....	4
Gambar 2. 2 Spektrum respons desain.....	17
Gambar 2. 3 Peta transisi fase panjang T_L di wilayah Indonesia	18
Gambar 2. 4 Gempa maksimum yang dipertimbangkan rata-rata geometrik Wilayah Indonesia	30
Gambar 2. 5 Ketidakberaturan 1a dan 1b.....	31
Gambar 2. 6 Ketidakberaturan 2	31
Gambar 2. 7 Ketidakberaturan 3	32
Gambar 2. 8 Ketidakberaturan 4	32
Gambar 2. 9 Ketidakberaturan 5	33
Gambar 2. 10 Ketidakberaturan 1a dan 1b.....	34
Gambar 2. 11 Ketidakberaturan 2	34
Gambar 2. 12 Ketidakberaturan 3	35
Gambar 2. 13 Ketidakberaturan 4	35
Gambar 2. 14 Ketidakberaturan 5a dan 5b.....	36
Gambar 2. 15 Metode analisis struktur dalam rekayasa gempa	44
Gambar 2. 16 Kurva Kapasitas Tipikal	45
Gambar 2. 17 Tampilan Program Etabs	47
Gambar 3. 1 Pemodelan ETABS.....	54
Gambar 3. 2 Spektrum Respon Desain	57
Gambar 4. 1 Grafik Respon Spektrum.....	70
Gambar 4. 2 Grafik simpangan antar tingkat metode respons spektrum	88
Gambar 4. 3 Grafik Displacement Antar Tingkat Metode Respons Spektrum.....	89
Gambar 4. 4 Grafik Pengecekan P-Delta (Respon Spektrum).....	92
Gambar 4. 5 Grafik Perpindahan (displacement) Arah X Metode Time History.....	102
Gambar 4. 6 Grafik Perpindahan (<i>displacement</i>) Arah Y Metode Time History.....	104
Gambar 4. 7 Grafik Simpangan antar lantai arah X (<i>time history</i>)	107
Gambar 4. 8 Grafik Simpangan antar lantai arah Y (<i>time history</i>)	109
Gambar 4. 9 Pengaruh P-Delta arah X (Time History).....	111
Gambar 4. 10 Pengaruh P-Delta arah Y (Time History)	113
Gambar 4. 11 Grafik Rekapitulasi Simpangan Arah X.....	115
Gambar 4. 12 Grafik Rekapitulasi Simpangan Arah Y	116

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliani, R., Kudwadi, B., & Batubara, B. N. (2024). ANALISIS KINERJA STRUKTUR GEDUNG RUSUN ASN 3 AKIBAT BEBAN GEMPA. *Kokoh*, 23(1), 33–50.
- Arga Rumbyarso, Y. P. (2024). *Kinerja Struktur Gedung Office 36 Lantai: Analisis History dan Pushover*. AMERTA MEDIA.
- BSN. (2019). *SNI 1726:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung*. 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*. Badan Standardisasi Nasional.
- BSN. (2020). *SNI 8899:2020 Tata Cara Pemilihan dan Modifikasi Gerak Tanah Permukaan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Budiono, B., & Supriatna, L. (2011). Studi komparasi desain bangunan tahan gempa dengan menggunakan SNI 03-1726-2002 dan RSNI 03-1726-201X. *Penerbit ITB, Bandung*.
- Elnashai, A. S., & Di Sarno, L. (2015). *Fundamentals of earthquake engineering: from source to fragility*. John Wiley & Sons.
- Faizah, R. (2015). Pengaruh Frekuensi Gempa Terhadap Respons Bangunan Bertingkat. Seminar Nasional Teknik Sipil V Tahun, 59–66.
- Gunawan, G. A., Lisantono, A., Arfiadi, Y., & Utomo, J. (2024). Pengaruh Lokasi dan Variasi Ketebalan Dinding Geser Kantilever pada Bangunan Bertingkat Simetris. *Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS)*, 2(1).
- Iduwin, T., & Purnama, D. D. (2019). Perilaku Gedung dengan Perbedaan Kekakuan Antar Lantai. *Jurnal Forum Mekanika*, 8(1), 455877.
- Imran, I., & Hendrik, F. (2014). *Perencanaan Lanjut Struktur Beton Bertulang. Bandung: ITB*.
- KHARISMA, R. Z., & GULTOM, H. J. H. (2021). Analisis Kinerja Struktur Pada Gedung Menggunakan Metode Time History Analysis. *Prosiding FTSP Series*, 26–38.
- McCormac, J. C. (2004). *Desain beton bertulang*.

- Nurrahmah, S. (2021). *ANALISIS KINERJA STRUKTUR GEDUNG PARKIR UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA BANDUNG AKIBAT BEBAN GEMPA DINAMIS*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Pawirodikromo, W. (2012). *Seismologi Teknik & Rekayasa Kegempaan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Priyosulistyo, H. (2021). *Perancangan dan Analisis Struktur Beton Bertulang 1* (Vol. 1). UGM PRESS.
- 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.
- Putra, M. P., Isneini, M., & Noorhidana, V. A. (2021). Evaluasi Kinerja Struktur Gedung Bertingkat dengan Metode Analisis Time History (Studi Kasus: Apartemen Kingland Avenue Serpong). *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain*, 9(1), 483424.
- Putri, A. P., Fadilah, M. R. R. A., & Khala, C. C. S. (n.d.). ANALISIS KINERJA SEISMIK STRUKTUR BANGUNAN BETON BERTULANG 10 LANTAI DENGAN METODE RESPONS SPEKTRUM DAN TIME HISTORY. *Jurnal Infrastruktur*, 7(2), 79–85.
- Salim, M. A., & Siswanto, A. B. (2018). *Rekayasa Gempa*. K-Media, Yogyakarta.
- Sholeh, M. N. (2022). *Struktur Bangunan Tahan Gempa*. Pustaka Pranala.
- Simanjuntak, P. (2020). Evaluasi Kerusakan Bangunan Akibat Gempa Di Indonesia. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil Dan Lingkungan-CENTECH*, 1(1), 44–53.
- Tampubolon, S. P. (2022). *Struktur Beton I*. Uki Press.
- Vis, W. C., & Kusuma, G. H. (1993). *Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang*. Erlangga, Jakarta.
- Zhafira, T., Taufiqy, I., & Kusuma Anggraini, N. (2023). Dynamic Analysis of Spectrum Response and Static Equivalent of The Semarang University College Building. *JCEBT (Journal of Civil Engineering, Building and Transportation)*.