

TUGAS AKHIR
EVALUASI KINERJA SEISMIC
BANGUNAN TINGGI GEDUNG APARTEMEN BASILICA
DENGAN *PERFORMANCE BASED DESIGN*

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program
Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



TIAN AFRIAN
03011281621063

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021

HALAMAN PENGESAHAN

**EVALUASI KINERJA SEISMIC BANGUNAN TINGGI
GEDUNG APARTEMEN BASLICA DENGAN *PERFORMANCE*
*BASE DESIGN***

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar

Sarjana Teknik

Oleh:

TIAN AFRIAN

03011281621063

Palembang, Oktober 2021

Dosen Pembimbing I,

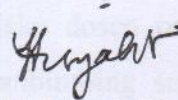


Dr. Rosidawani S.T., M.T.

NIP. 197605092000122001

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing II,



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

NIP. 197705172008012039

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah S.W.T., atas berkat rahmat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Evaluasi Kinerja Seismik Bangunan Tinggi Gedung Apartemen Basilica Dengan *Performance Based Design*. Tulisan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan kurikulum pada tingkat Sarjana di jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan tugas akhir ini diantaranya:

1. Allah SWT, Syukur Alhamdulillah untuk semua petunjuk dan nikmat sehatnya sehingga saya bisa mengerjakan tugas akhir ini dari awal sampai akhir
2. Kedua Orang tua saya yang selalu memberi dukungan moril dan materil dalam menjalankan perkuliahan dan sampai kepada menyelesaikan skripsi.
3. Ibu Dr. Rosidawani, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 1 skripsi yang telah memberikan ilmu, masukan, koreksi, dan arahan yang sangat baik dalam penyelesaian skripsi.
4. Ibu Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 2 skripsi yang telah memberikan ilmu, masukan, koreksi, dan arahan yang sangat baik dalam penyelesaian skripsi.
5. Ibu Riani Muharomah, S.T., M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak membantu dan membimbing selama perkuliahan di jurusan teknik sipil dan perencanaan.
6. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
7. Ibu Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
8. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan
9. Kakak tingkat, adik tingkat, serta teman-teman jurusan teknik sipil dan perencanaan angkatan 2016 yang selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi.

Akhir kata dengan segala kekurangannya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi keluarga besar Teknik Sipil dan Perencanaan khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Palembang, Oktober 2021

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Tian Afrian', written in a cursive style.

Tian Afrian

PERSEMBAHAAN DAN MOTTO

PERSEMBAHAN:

Tugas Akhir ini merupakan caraku beribadah kepada Allah SWT semoga Tugas Akhir ini menjadi amal jariyah bagiku karena Allah SWT yang telah memberi rahmat, karunia, dan hidayah kepada setiap hamba-Nya.

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada:

- Kedua orang tua Bapak Hamidi dan Ibu Nurmiati serta kakakku Teddy Septiadi dan Tanzi Mariansi dan semua keluarga besar yang telah senantiasa mendukung dan menyayangi penulis.
- Orang terdekatku Citra Damayanti Nasution yang telah memberikan semangat, motivasi dan selalu memberi dukungan.

MOTTO:

“Barang siapa yang menapaki suatu jalan dalam rangka menuntut ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga.”
(HR Ibnu Majah & Abu Dawud)

“Dan ketahuilah, pertolongan itu bersama kesabaran, jalan keluar itu bersama permasalahan, dan bersama kesulitan ada kemudahan”
(HR Tirmidzi)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
HALAMAN RINGKASAN.....	xii
HALAMAN SUMMARY.....	xii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xiii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xvi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	2
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Penelitian Terdahulu	4
2.2. Gempa Bumi.....	4
2.3. Faktor Keutamaan Kategori Risiko Struktur Bangunan	7
2.4. Klasifikasi Situs Desain Seismik.....	7
2.5. Spektrum Respons Desain	7
2.6. Kategori Desain Seismik.....	9
2.7. Parameter Percepatan Spektral Desain.....	10
2.8. Perencanaan Bangunan Tahan Gempa.....	10
2.8.1. Perencanaan Berbasis Kinerja.....	10
2.8.2. Analisis Statik NonLinier (<i>pushover</i>)	11
2.8.3. <i>Performance Point</i>	12
2.9. Sendi Plastis	13
2.10. Ketidakteraturan Struktur	14
2.11. Permodelan Dalam SAP2000.....	15
2.11.1. Struktur Atas	15
2.11.2. Struktur Bawah	16
2.12. Tindakan Perbaikan Sebagai Saran Dari Hasil Kriteria Kinerja.....	17
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	18
3.2. Studi Literatur	19
3.3. Pengumpulan Data	19

3.4. Penentuan Ketidakberaturan Struktur	19
3.5. Penentuan Permodelan	20
3.5.1. Pengaturan Satuan.....	22
3.5.2. Pengaturan <i>Grid Line</i>	22
3.5.3. Input Data Material	22
3.5.4. Input Dimensi Elemen Struktur.....	23
3.5.5. Input Pembebanan.....	25
3.5.6. Respon Spektrum	26
3.5.7. Kombinasi Pembebanan	30
3.6. Pembebanan	31
3.6.1. Beban Mati	32
3.6.2. Beban Hidup	32
3.6.3. Beban Gempa.....	32
3.7. Analisis Nonlinier Pushover	41
3.8. Penentuan Sendi Plastis	41
3.9. <i>Performance Base Design</i>	43
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	45
4.1. Ketidakberaturan Bangunan	45
4.2. Analisis Permodelan Struktur.....	48
4.2.1. Kurva Kapasitas	48
4.2.2. <i>Performance Point</i>	51
4.2.3. <i>Performance Level</i>	53
4.2.4. Penyebaran Sendi Plastis	54
4.2.5. Simpangan Antar Lantai	59
BAB 5 PENUTUP	62
5.1. Kesimpulan	62
5.2. Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Peta Seismitas Indonesia (BMKG,2019) 5
Gambar 2.2.	Spektrum Respon Desain 8
Gambar 2.3.	Response spectrum dan Demand spectrum 8
Gambar 2.4.	Respon spectra in traditional and ADRS format 8
Gambar 2.5.	Reduksi Respon Spectrum Elastic menjadi Demand Spectrum... 9
Gambar 2.6.	Konversi Kurva kapasitas ke Spektrum kapasitas 12
Gambar 2.7.	Penentuan Performance Point 13
Gambar 2.8.	Mekanisme Keruntuhan Ideal Suatu Struktur Gedung 13
Gambar 3.1.	Diagram alir dari metodologi penelitian..... 18
Gambar 3.2	Denah Lantai Semi Basement 20
Gambar 3.3	Denah Lantai 1 21
Gambar 3.4	Denah Lantai 2-17 21
Gambar 3.5.	Input data dan spesifikasi material 22
Gambar 3.6.	Pengaturan elemen struktur balok, kolom dan dinding geser. 23
Gambar 3.7.	Pengaturan dimensi dan penulangan balok 24
Gambar 3.8.	pengaturan elemen plat..... 24
Gambar 3.9.	pengaturan load patterns..... 25
Gambar 3.10.	Input beban pada beban lantai 26
Gambar 3.11.	Input beban balok 26
Gambar 3.12.	Input parameter respon spectrum 27
Gambar 3.13.	<i>loadcase</i> untuk response spectrum 28
Gambar 3.14.	pengaturan jumlah modal 29
Gambar 3.15.	Input mass source. 30
Gambar 3.16.	Kombinasi pembebanan 31
Gambar 3.17.	Respon spektra Kota Palembang..... 34
Gambar 3.18.	Respon spektra tanah sedang Kota Palembang 35
Gambar 3.19.	Input parameter kegempaan arah sumbu X..... 37
Gambar 3.20.	Input parameter kegempaan arah sumbu Y 38
Gambar 3.21.	Input data percepatan respon spektrum desain..... 38

Gambar 3.22 Penentuan Simpangan Antar Tingkat.....	44
Gambar 4.1. Gambar Denah.....	46
Gambar 4.2. Gambar Denah.....	47
Gambar 4.3. Kurva kapasitas portal akibat gempa arah sumbu x struktur	48
Gambar 4.4. Kurva kapasitas portal akibat gempa arah sumbu y.....	49
Gambar 4.5. Kurva kapasitas gabungan portal akibat gempa sumbu x dan y	50
Gambar 4.6. Performance point portal akibat gempa arah sumbu x.....	51
Gambar 4.7. Performance point portal akibat gempa arah sumbu y.....	52
Gambar 4.8. Penyebaran pada langkah 1 sumbu x 2D	54
Gambar 4.9. Penyebaran langkah 1 sumbu x 3D.....	55
Gambar 4.10. Sendi plastis pada langkah 40 portal arah sumbu x 2D.....	56
Gambar 4.11. Sendi plastis pada langkah 40 portal arah sumbu x 3D.....	56
Gambar 4.12. Sendi plastis pada langkah 1 portal arah sumbu y 2D.....	57
Gambar 4.13. Sendi plastis pada langkah 1 portal arah sumbu y 3D.....	57
Gambar 4.14. Sendi plastis pada langkah 28 portal arah sumbu y 2D.....	58
Gambar 4.15. Sendi plastis pada langkah 28 portal arah sumbu y 3D.....	58

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Peraturan yang digunakan dalam penelitian	19
Tabel 3.2. Koefisien Modifikasi Respon, Faktor kuat lebih sistem dan Faktor pembesar defleksiKlasifikasi Kuat Tekan Beton	33
Tabel 3.3. Koefisien kegempaan Kota Palembang dengan jenis tanah sedang	35
Tabel 3.4. Percepatan respon spektrum desainRencana biaya penelitian	36
Tabel 3.5. Berat total struktur eksisting	40
Tabel 3.6. Data dimensi elemen struktur	42
Tabel 3.7. Tingkat Kinerja Struktur	43
Tabel 4.1. Nilai drift dan base force portal arah sumbu x struktur	49
Tabel 4.2. Nilai drift dan base force portal arah sumbu y struktur	50
Tabel 4.3. Performance point portal arah sumbu x dan y	52
Tabel 4.4. Performance pada langkah 1 arah sumbu x	54
Tabel 4.5. Performance pada langkah 22 arah sumbu x	55
Tabel 4.6. Performance pada step 1 arah sumbu y.....	57
Tabel 4.7. Performance pada langkah 28 arah sumbu y	58
Tabel 4.8. Simpangan antar lantai portal arah sumbu x.....	59
Tabel 4.9. Simpangan antar lantai portal arah sumbu y.....	59
Tabel 4.10. Simpangan antar lantai portal arah sumbu x.....	60
Tabel 4.11. Simpangan antar lantai portal arah sumbu y.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Gambar Detail	67
2. Gambar Potongan.....	84
3. Gambar 3D	85
4. Tabel Beban Hidup Distribusi Merata.....	86
5. Kombinasi Pembebanan.....	89

HALAMAN RINGKASAN

EVALUASI KINERJA SEISMIK BANGUNAN TINGGI GEDUNG APARTEMEN BASLICA DENGAN *PERFORMANCE BASE DESIGN*

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 21 Mei 2021

Tian Afrian; Dibimbing oleh Dr. Rosidawani, S.T., M.T. dan Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Xvii + 62 halaman + 38 lampiran

Berdasarkan hasil analisis kinerja struktur berdasarkan ATC-40, struktur gedung pada kondisi elastik berada pada level kinerja *Immediate Occupancy* (IO) yang berarti struktur tidak mengalami kerusakan yang besar sehingga kondisi kekakuan struktur dalam kondisi awal, sedangkan pada kondisi inelastic berada pada level *Damage Control* (DC) yang berarti struktur dapat menahan beban struktur hingga memasuki tahap *life safety* (LS). 2. Nilai simpangan maksimum lateral yang didapat pada sumbu x sebesar 3880,91 ton dengan *drift* sebesar 246,3 mm, sedangkan pada sumbu y sebesar 6065,01 ton dengan *drift* sebesar 324,7 mm.

Kata Kunci: Level Kinerja, Simpangan, ATC-40

SUMMARY

EVALUATION OF SEISMIC PERFORMANCE OF HIGH BUILDING BASLICA APARTMENT BUILDING WITH PERFORMANCE BASE DESIGN

Undergraduate thesis, Mei 2021

Tian Afrian; supervised by Dr. Rosidawani, S.T., M.T. and
Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.

Civil and Planning Engineering, Faculty of Engineering, University of Sriwijaya.

xvii + 62 pages + 38 attachments

Based on the results of the structural performance analysis based on ATC-40, the elastic condition of the building structure is at the Immediate Occupancy (IO) performance level, which means the structure does not suffer major damage so that the stiffness of the structure is in the initial condition, while in the inelastic condition it is at the Damage Control level (DC) which means the structure can withstand the load of the structure until it enters the life safety (LS) stage. 2. The maximum lateral deviation value obtained on the x-axis is 3880.91 tons with a drift of 246.3 mm, while on the y-axis it is 6065.01 tons with a drift of 324.7 mm.

Key Words : Performance Level, Drift, ATC-40

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tian Afrian
NIM : 03011281621063
Judul : Evaluasi Kinerja Seismik Bangunan Tinggi Gedung Apartemen
Basilica Dengan *Performance Base Design*

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Laporan Tugas Akhir 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, Oktober 2021



Tian Afrian

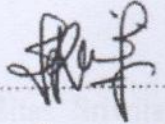
HALAMAN PERSETUJUAN

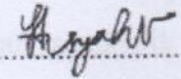
Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul "EVALUASI KINERJA SEISMIC BANGUNAN TINGGI GEDUNG APARTEMEN BASLICA DENGAN *PERFORMANCE BASE DESIGN*" yang disusun oleh Tian Afrian, 03011281621063 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 21 Mei 2021.

Palembang, Mei 2021
Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

Pembimbing:

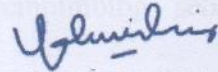
1. Dr. Rosidawani, S.T, M.T.
NIP. 197605092000122001
2. Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T, M.T.
NIP. 197705172008012039

()

()

Penguji:


1. Ir. Yakni Idris, MSCE., M.Sc.
NIP. 195812111987031002

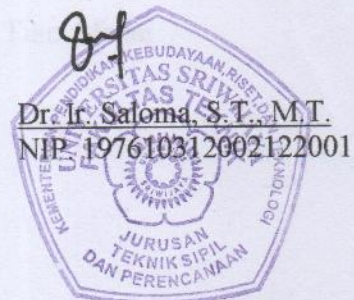
()
Yakni Idris
I am approving this document
2021-10-22 14:08:07:00

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T.
NIP. 196706151995121002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
dan Perencanaan

()
Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tian Afrian
NIM : 03011281621063
Judul : Evaluasi Kinerja Seismik Bangunan Tinggi Gedung Apartemen
Basilica Dengan *Performance Base Design*

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini, saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondasi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Hormat saya,



Tian Afrian

RIWAYAT HIDUP

Nama : Tian Afrian
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Alamat : Jalan Tulang Bawang 4 no. 2370 RT 34 RW 09 Kec.
Sematang Borang, Kel. Lebong Gajah, Kota Palembang,
Sumatera Selatan
Nomor telp. : +62822-78422716
E-mail : tianafrian@gmail.com
Riwayat pendidikan :

Institusi Pendidikan	Jurusan	Masa Studi
SD Negeri 120 Palembang	-	2004-2010
SMP Negeri 27 Palembang	-	2010-2013
SMA YPI Tunas Bangsa Palembang	IPA	2013-2016
Universitas Sriwijaya	Teknik Sipil dan Perencanaan	2016-2021

Hormat saya,



Tian Afrian

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan sebuah negara yang terletak geografisnya tepat berada diantara pertemuan beberapa lempeng seperti lempeng Australia, lempeng Pasifik, lempeng Philipina dan lempeng Eurasia. Dengan adanya pertemuan antar beberapa lempeng yang berada di dekat Indonesia mengakibatkan terjadi banyak kejadian gempa.

Dalam mengurangi dampak dari gempa bumi pemerintah Indonesia membuat peraturan mengenai perencanaan struktur dan non struktur tahan gempa yang terdapat pada SNI-1726-2019. Bangunan tahan gempa boleh mengalami kerusakan tapi harus memenuhi syarat yang berlaku. Menurut Widodo (2012) filosofi bangunan yang dapat menahan gempa terbagi atas gempa kecil, gempa menengah dan gempa besar. Masing-masing karakteristik untuk gempa kecil struktur utama bangunan tidak boleh mengalami kehancuran dan berfungsi dengan baik. Kerusakan kecil hanya diperbolehkan pada elemen non struktur. Gempa menengah mensyaratkan struktur utama gedung diizinkan hancur/retak kecil tetapi dapat diperbaiki, non struktur diizinkan rusak tapi dapat diganti dengan yang baru. Sedangkan gempa besar diperbolehkan bangunan rusak tetapi tidak boleh *collapse*, karena bangunan tersebut harus bisa menjamin keselamatan penghuni bangunan.

Dalam menangani dampak dari gempa bumi perencana harus merencanakan dan mengevaluasi bangunan tahan terhadap gempa. Salah satu metode yang digunakan adalah analisis *pushover* yang merupakan bagian dari desain berbasis kinerja (*performance based design*). Analisis *pushover* bersifat non linier dan dapat digunakan pada model struktur dua atau tiga dimensi menggunakan beban gempa yang dianggap beban lateral monotonik pada setiap lantai yang ditingkatkan berangsur-angsur sehingga menyebabkan terbentuknya sendi plastis. Jika beban tersebut terus ditingkatkan maka kinerja struktur mencapai kondisi *ultimate* (runtuh).

DAFTAR PUSTAKA

- Andhika Kadarusman, R. (2017). “Kajian Analisis *Pushover* Untuk *Performance Base Design* Pada Gedung A Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Kertosono”. Universitas Brawijaya. Malang.
- Applied Technology Council (1996) “*Seismic Evaluation And Retrofit Of Concrete Building Volume 1 (ATC-40)*.” California: *California Seismic Safety Commission*.
- Bashori, Ikrom. 2019. “Evaluasi Kinerja Seismik Struktur Bangunan Gedung Bertingkat Menggunakan *Pushover Analysis* Dengan *Capacity Spectrum Method*” Universitas Teknologi Yogyakarta.
- Budiono, B. (2017). “Desain Berbasis Kinerja (*Performance Based Design*) Untuk Struktur Gedung Super Tinggi Thamrin 9 Tower 1 Dengan Sistem *Outrigger & Belt-Truss*”. ITB. Bandung.
- Dwipa Sandhi, R. (2017). “Kajian Analisis *Pushover* Untuk *Performance Base Design* Pada Gedung Fakultas Ilmu Sosial dan Politik (FISIP) Universitas Brawijaya”. Universitas Brawijaya. Malang.
- Dea, Sinta. (2019). Evaluasi Kinerja Gedung RSUD Tipe B Kota Mungkid Magelang Menggunakan *Pushover Analysis* menggunakan Metode FEMA 356 dan ATC-40. Yogyakarta. Universitas Teknologi Yogyakarta.
- Febriana, A., & Wibowo, A. (2016). Analisis *Pushover* Untuk *Performance Based Design* (Studi Kasus Gedung B Program Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya). Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, 1(2), PP-676.
- Fernandes Manurung, Rido Jonathan(2017). “*Static NonLinear Pushover Analysis* Untuk *Perfomanced Based Design* Pada Gedung PascaSarjana Fakultas MIPA UGM”. UGM. Yogyakarta.
- Hidayat, Arif. (2019). “Evaluasi Kinerja Gedung Rumah Susun Kertelan Surakarta Menggunakan *Pushover Analysis*”. Yogyakarta. Universitas Teknologi Yogyakarta.

- Hoedajanto, Dradjat. (2020). "Konsep Mekanik *Soil Structure Interaction* Sistem Pondasi Gedung Tahan Gempa". Webinar Himpunan Ahli Konstruksi Indonesia: Jakarta.
- Imran, Iswandi, dan Fajar Hendrik (2013). Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang Tahan Gempa. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Kurniati, D. (2018). "Perilaku Struktur Baja Tipe MRF Dengan Beban Lateral BerKajian Analisis *Pushover* Untuk *Performance Base Design* Pada Awana Condotel Yogyakarta". UTY. Yogyakarta.
- Nugroho, F. (2015). "Evaluasi Kinerja Bangunan Rencana Gedung Hotel ANS Dengan Dilatasi (Model B2) Di Daerah Rawan Gempa". Jurnal Momentum, 17(2), 89-98.
- Pednekar, S. C., dkk. (2015). *Pushover Analysis of Reinforced Concrete Structures. In International Conference on Quality Up-Gradation in Engineering, Science and Technology, ICQUEST2015 (pp. 7-10)*.
- Purba, A. A. (2017). "Analisa Struktur Gedung Kantor Kepanduan Belawan Terhadap Beban Gempa dengan Analisa *Pushover*". Jurnal Teknik Sipil USU, 6(1).
- Setiawan, Agus (2016). Perancangan Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847:2013. Jakarta: Erlangga.
- Standar Nasional Indonesia (2013) "Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung Dan Struktur Lainnya (SNI-1727-2013)." Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia (2019) "Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI-1726-2019)." Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia (2019) "Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung (SNI-2847-2019)." Badan Standarisasi Nasional.
- Sulistya, Rachmad (2015). "Evaluasi Kinerja Beton Bertulang Dengan Analisis Statik Non Linier (*Pushover Analysis*) Menggunakan Program Bantu SAP2000 (Studi Kasus : Gedung Bagian Utara Kampus 1 Universitas Teknologi Yogyakarta)". UTY. Yogyakarta.

- Tavio. (2018). “Desain Rekayasa Gempa Berbasis Kinerja (*Performance Based Design*)”. ANDI OFFSET: Yogyakarta.
- Zhang, M. et al. (2018) “*Seismic Performance of a Corroded Reinforce Concrete Frame Structure Using Pushover Method,*” *Advances in Civil Engineering*, 2018, hal. 1–12. doi: 10.1155/2018/7208031