

SKRIPSI
EVALUASI KINERJA SEISMIC GEDUNG RUSUN
UMUM JAKABARING PAKET 3 (TOWER 3) KOTA
PALEMBANG DENGAN METODE *PUSHOVER*
***ANALYSIS* MENGGUNAKAN PROGRAM SAP2000**



ELANDA ELSYA PUTRA

03011181419055

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2018

SKRIPSI
EVALUASI KINERJA SEISMIK GEDUNG RUSUN UMUM
JAKABARING PAKET 3 (TOWER 3) KOTA PALEMBANG
DENGAN METODE *PUSHOVER ANALYSIS* MENGGUNAKAN
PROGRAM SAP2000

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



ELANDA ELSYA PUTRA
03011181419055

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2018

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Elanda Elsyia Putra

Nim : 03011181419055

Judul skripsi : Evaluasi Kinerja Seismik Gedung Rusun Umum Jakabaring Paket 3 (Tower 3) Kota Palembang Dengan Metode *Pushover Analysis* Menggunakan Program SAP2000.

Menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan siapapun.



Inderalaya, 19 november 2019



Elanda Elsyia Putra

**EVALUASI KINERJA SEISMIC GEDUNG RUSUN UMUM
JAKABARING PAKET 3 (TOWER 3) KOTA PALEMBANG
DENGAN METODE *PUSHOVER ANALYSIS* MENGGUNAKAN
PROGRAM SAP2000**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

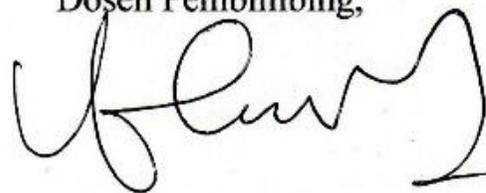
ELANDA ELSYA PUTRA

03011181419055

Palembang, November 2018

Diperiksa dan disetujui,

Dosen Pembimbing,



Ir. Yakni Idris, M.Sc, MSCE

NIP. 195812111987031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil,

Ir. Helmi Haki, M.T.

NIP. 196107031991021001



HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi ini dengan judul “Evaluasi Kinerja Seismik Gedung Rusun Umum Jakabaring Paket 3 (Tower 3) Kota Palembang Dengan Metode *Pushover Analysis* Menggunakan Program Sap2000” telah dipertahankan dihadapan tim penguji karya tulis ilmiah jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 November 2018.

Inderalaya, 19 november 2018

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa skripsi :

Ketua :

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



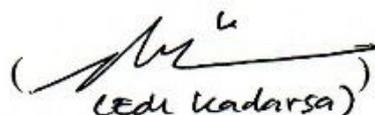
Handwritten signature of Ir. Yakni Idris, dated 19/11/18.

Anggota :

2. Dr. Mona Foralisa Toyfur, S. T., M. T.
NIP. 197404071999032001
3. Dr. Edi Kadarsa, S. T., M. T.
NIP. 197311032008121003
4. Dr. Ir. Hanafiah, MS
NIP. 195603141985031020



Handwritten signature of Dr. Mona Foralisa Toyfur.



Handwritten signature of Dr. Edi Kadarsa.



Handwritten signature of Dr. Ir. Hanafiah.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

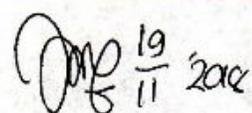
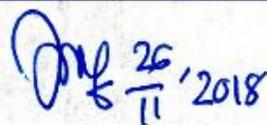
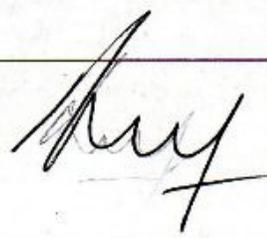
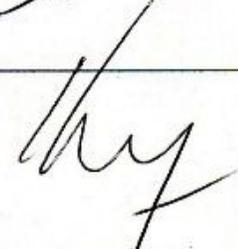
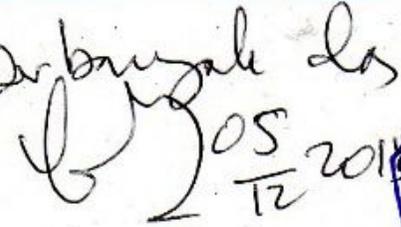


Ir. Heani Haki, M. T.

NIP. 196107031991021001

HASIL SEMINAR LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ELANDA ELSYA PUTRA
 NIM : 03011181419055
 JURUSAN : TEKNIK SIPIL
 JUDUL : EVALUASI KINERJA SEISMIC GEDUNG RUSUN UMUM JAKABARING PAKET 3(TOWER 3) KOTA PALEMBANG DENGAN METODE *PUSHOVER ANALYSIS* MENGGUNAKAN PROGRAM SAP2000
 DOSEN PEMBIMBING : IR. YAKNI IDRIS, MSC., MSCE

NO.	Tanggapan/Saran	Tanda Tangan dan Nama Dosen Pembimbing/ Narasumber	
		Seminar	Revisi
1	Beri tambahan penjelasan ttg usia rencana / umur layan (dari probabilitas terlampau beta semp)	 19/11/2018	 26/11/2018
2	Perbaiki Penulisan		
3	sda		
4			
5			
Kesimpulan Berkas diperbaiki dan dipindai  05/12/2018		Ketua Jurusan  Ir. Hani Haki, M.T. 031991021001	



PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Elanda Elsy Putra

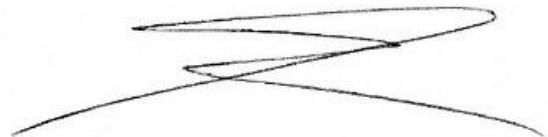
Nim : 03011181419055

Judul skripsi : Evaluasi Kinerja Seismik Gedung Rusun Umum Jakabaring Paket 3 (Tower 3) Kota Palembang Dengan Metode *Pushover Analysis* Menggunakan Program Sap2000.

Memberikan izin kepada pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian ini untuk kepentingan akademik. Apabila dalam waktu satu tahun tidak dipublikasikan karya tulis ini, maka saya setuju menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan siapapun.

Inderalaya, 19 november 2019



Elanda Elsy Putra

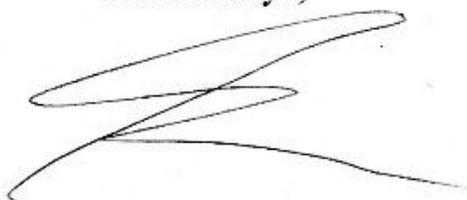
RIWAYAT HIDUP

Nama lengkap : Elanda Elsy Putra
Jenis kelamin : laki-laki
Alamat : RT 1 desa telago biru, Kec. Siulak, Kab. Kerinci, Prov. Jambi.
No *handphone* : 081367257148
Media sosial : line => 081367257148 / WA => 081367257148 / ig => elandaputra
Email : elandaputra1@gmail.com

Riwayat pendidikan :

Institusi pendidikan	Jurusan	Masa studi
SD N 69/III koto beringin	-	2002-2008
SMP N 1 Kerinci	-	2008-2011
SMA N 1 Sungai Penuh	IPA	2011-2014
Universitas Sriwijaya	Teknik Sipil	2014-2018

Hormat saya,



ELANDA ELSYA PUTRA

RINGKASAN

EVALUASI KINERJA SEISMIK GEDUNG RUSUN UMUM JAKABARING PAKET 3 (TOWER 3) KOTA PALEMBANG DENGAN METODE *PUSHOVER ANALYSIS* MENGGUNAKAN PROGRAM SAP2000

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, 19 november 2018

Elanda Elsyia Putra; dibimbing oleh Ir. Yakni Idris, M.sc, MSCE

Jurusan teknik sipil, fakultas teknik universitas sriwijaya.

xii + 56 halaman + 30 lampiran

Pada saat ini, dikembangkan metode baru dalam melakukan desain bangunan tahan gempa. Salah satu metode yang dikembangkan adalah konsep desain berbasis kinerja (*performance based design*). Metode ini dinilai efektif terutama terhadap aspek ekonomis ketika perencanaan suatu bangunan. Penelitian ini dilakukan pada rusun umum Jakabaring paket 3 (tower 3) kota Palembang yang terletak di jalan Silaberanti Palembang. Analisis kinerja pada penelitian ini menggunakan analisis linier respon spektrum dan statis non linier (*pushover analysis*). Hasil analisis menunjukkan Kinerja gedung dengan respon spektrum dikategorikan aman terhadap gempa rencana berdasarkan peraturan SNI 1726 2012 dengan nilai *baseforce* arah X sebesar 8591,666 kN dan arah Y sebesar 8167,172 kN. Kinerja pushover struktur arah X adalah *Immediate ocupancy* (IO) dengan kinerja maksimum *life safety* (LS). Kinerja struktur pushover arah Y adalah *intermediate ocupancy* (IO). kondisi kolom memenuhi prinsip kekuatan kolom lebih kuat dibandingkan kekuatan balok (*strong colomb weak beam*).

Kata kunci : *Performance Based Design, Pushover Analysis, Kinerja Struktur*

SUMMARY

SEISMIC PERFORMANCE EVALUATION OF RUSUN UMUM
JAKABARING PAKET 3 (TOWER 3) KOTA PALEMBANG WITH
PUSHOVER ANALYSIS METHOD USING SAP2000 PROGRAM

The thesis, 19 november 2018

Elanda Elsy Putra; suvervised by Ir. Yakni Idris, M.sc, MSCE

Civil Engineering, Faculty of engineering, Sriwijaya University.

xii + 56 pages + 30 attachements

in modern era, developed the new methods in earthquake building design. One of the methods is performance based design. PBD is the best method in economic aspect of design when designing the structure. The location the thesis at rusun umum Jakabaring paket 3 (tower 3) kota Palembang jalan Silaberanti Palembang. The performance analysis in this thesis using respon spectrum method and pushover analysis. The results of analysis in the thesis showed performance structure using respon spectrum method categorized as safe with reference SNI 1726 2012 With *baseforce* X is 8591,666 kN and Y is 8167,172 kN. Using pushover analysis, the structure categorized *Immediate ocupancy* (IO) with maximum performance is *life safety* (LS). For puhover Y, structure categorized. *intermediate ocupancy* (IO). The columb in the structure belong the *strong colomb weak beam* principle which coloumb is stronger than the beam.

keywords : Performance Based Design, Pushover Analysis, Performance Structure

KATA PENGANTAR

Puji dan rasa syukur disampaikan kehadiran Allah *Subhana wata'ala* atas rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat yang bertangkaikan salam tak lupa disampaikan kepada baginda nabi Muhammad *shalallahu 'alaihi wassalam*.

Skripsi ini disusun dengan bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Kami mengucapkan banyak Ucapan terima kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis saggaff, MSCE., selaku rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D., selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Helmi Haki, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Ir. Yakni Idris, MSCE, selaku dosen pembimbing skripsi.
5. PT. Nindya Karya sebagai kontraktor proyek rusun umum jakabaring yang telah memberi izin untuk melakukan penelitian di proyek tersebut.
6. Seluruh dosen dan staf jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Kami berharap semoga hasil penelitian ini memberikan manfaat dalam ilmu teknik sipil secara umum dan bidang rekayasa struktur khususnya.

Palembang, November 2018

ELANDA ELSYA PUTRA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKSI	v
RIWAYAT HIDUP	vi
RINGKASAN	vii
<i>SUMMARY</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Tujuan penelitian	3
1.4. Ruang lingkup penelitian	3
1.5. Sistematika penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. <i>Peformance based design</i>	6
2.3. Analisis Pushover	7
2.4. Kinerja Struktur dengan Metode FEMA 356	7
2.5. Sendi Plastis	12
2.6. Konfigurasi Bangunan (<i>Building Congifuration</i>)	14

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1. Umum	18
3.2. Studi Literatur	19
3.3. Pengumpulan Data	19
3.4. Modelisasi Struktur	20
3.5. Respon spektrum	26
3.6. Analisis pushover	32
3.7. Hasil dan Pembahasan	35
3.8. Kesimpulan	35
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	36
4.1. Data gedung	36
4.2. Pembebanan	28
4.3. Evaluasi kinerja respon spektrum	41
4.4. Evaluasi kinerja gedung dengan Analisis pushover	43
BAB 5 PENUTUP	53
5.1. Kesimpulan	53
5.2. Saran	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Tingkat kinerja struktur FEMA 356	8
2.2. Perilaku pasca leleh struktur	9
2.3. Sendi plastis	12
2.4. Kurva hubungan gaya dan perpindahan serta karakteristik sendi plastis .	13
2.5. Bangunan tidak beraturan	14
2.6. Gaya dan simpangan horizontal pada bangunan tidak beraturan	16
3.1. Diagram alir metodologi penelitian	17
3.2. Pengaturan <i>units</i> (satuan).....	20
3.3. Pengaturan <i>grid line</i>	20
3.4. Input spesifikasi material	21
3.5. Pengaturan elemen kolom dan balok	21
3.6. Pengaturan dimensi (<i>section</i>) dan tulangan (<i>reinforcement</i>)	22
3.7. Pengaturan pelat dan dinding geser	22
3.8. Tampilan <i>load patters</i> pada SAP2000v14	23
3.9. Input beban yang bekerja pada balok	24
3.10. Input beban yang bekerja pada pelat lantai	24
3.11. Tampilan perintah <i>diaphragm constraint</i>	25
3.12. Input parameter yang digunakan pada respon spektrum	26
3.13. <i>Load case data</i>	27
3.14. <i>Load case</i> data-modal	28
3.15. Input <i>mass source</i> pada SAP2000	29
3.16. Kombinasi tipe linier	30
3.17. Kombinasi tipe <i>envelope</i>	30
3.18. <i>Display tables</i>	31
3.19. <i>Load case</i> beban gravitasi <i>nonlinier</i>	33
3.20. <i>Load case</i> pushover	33
4.1. Denah gedung rusun umum Jakabaring	35
4.2. Parameter gempa berdasarkan data puskim	39

4.3. Parameter gempa pada SAP200 berdasarkan data puskim	40
4.4. Kondisi struktur sebelum <i>run analysis</i>	42
4.5. Titik yang ditinjau (<i>monitored displacement</i>) dalam analisis pushover ...	42
4.6. Kurva kapasitas pushover arah X	43
4.7. Kurva kapasitas kinerja pushover arah X	45
4.8. Penyebaran sendi plastis arah X pada step 2	46
4.9. Penyebaran sendi plastis arah X pada step 4	46
4.10. Penyebaran sendi plastis arah X pada step 12	47
4.11. Kurva kapasitas pushover arah Y	48
4.12. Kurva kapasitas kinerja pushover arah Y	49
4.13. Penyebaran sendi plastis arah Y pada step	50
4.14. Penyebaran sendi plastis arah Y pada step 3	51
4.15. Penyebaran sendi plastis arah Y pada step 12	51

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Kondisi bangunan pasca gempa	7
2.2. Nilai faktor modifikasi C_0	10
2.3. Tingkat kerusakan struktur akibat sendi plastis dalam SAP2000.....	13
3.1. Tabel 3.1. Peraturan yang digunakan dalam penelitian	18
4.1. Rekapitulasi dimensi kolom	36
4.2. Rekapitulasi dimensi balok.....	37
4.3. Beban mati pada lantai 1 sampai 9	37
4.4. Beban mati pada lantai atap	38
4.5. Beban hidup lantai 1-9.....	38
4.6. Beban hidup lantai 10 (atap)	39
4.7. Rekapitulasi kontrol simpangan arah X	41
4.8. Rekapitulasi kontrol simpangan arah Y	41
4.9. Rekapitulasi sendi plastis arah X	44
4.10. Rekapitulasi sendi plastis arah Y	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. <i>Shop drawing</i>	
2. SNI 1726-2012	
3. <i>ASCE 7-10 minimum design load for building and other structure</i>	
4. SNI 1727 2013	

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada saat ini, dikembangkan metode baru dalam melakukan desain bangunan tahan gempa. Salah satu metode yang dikembangkan adalah konsep desain berbasis kinerja atau disebut juga *performance based design*. Konsep ini mengadopsi perpindahan struktur sebagai pendekatan (Tavio dan Wijaya, 2018). Konsep PBD digunakan untuk merancang bangunan baru (*design*) dan melakukan evaluasi terhadap bangunan lama (*upgrade*). Pada bangunan baru, analisis dilakukan untuk menentukan kinerja struktur yang didesain sedangkan Pada konsep *upgrade*, PBD dilakukan untuk menentukan kinerja dari struktur yang telah dibangun. Kinerja struktur tersebut dapat dijadikan acuan dalam penilaian apakah gedung telah memenuhi syarat (peraturan) yang telah ditentukan. Fokus utama penelitian ini adalah melakukan evaluasi kinerja struktur pada bangunan yang sudah ada (*upgrade*) sehingga dapat diketahui kinerja struktur dari bangunan tersebut.

Salah satu metode melakukan evaluasi struktur dengan *performance based design* adalah analisis statis non linier atau disebut juga *pushover analysis*. Pranata (2006) mendefinisikan *Pushover analysis* adalah analisis statis non linier dimana beban gempa dianggap sebagai beban dorong statis yang bekerja pada pusat massa setiap lantai. Beban statis tersebut akan ditingkatkan secara berangsur-angsur sampai struktur mengalami pelelehan pertama kemudian dengan peningkatan beban lebih lanjut mengalami perubahan bentuk pasca plastik yang besar sampai mencapai kondisi plastik. Dengan diketahuinya perilaku struktur setelah mencapai batas keruntuhan, dapat diklasifikasikan tingkat kerusakan yang terjadi akibat beban gempa pada perioda ulang tertentu dengan cara analisis perpindahan yang terjadi akibat beban dorong yang diberikan.

Penelitian ini dilakukan pada Rusun Umum Jakabaring Paket 3 (Tower 3) Kota Palembang yang terletak di jalan Silaberanti Palembang. Analisis kinerja terhadap bangunan ini akan dihasilkan kapasitas struktur dan kinerja dalam

menahan beban gempa. Kapasitas struktur divisualisasikan dalam bentuk grafik hubungan anatara gaya geser dan simpangan yang terjadi sehingga didapat kesimpulan dari grafik kapasitas. Kinerja struktur ini dapat dijadikan pertimbangan dalam melakukan evaluasi apakah gedung memiliki kinerja yang baik atau perlu perkuatan sebagai langkah untuk meningkatkan kinerja.

1.2. Rumusan Masalah

Masalah yang dijadikan fokus utama pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana kinerja gedung Rusun Umum Jakabaring Paket 3 (Tower 3) Kota Palembang terhadap respon spektrum gempa berdasarkan SNI 1726-2012 ?
2. Bagaimana kinerja gedung Rusun Umum Jakabaring Paket 3 (Tower 3) Kota Palembang terhadap hasil analisis pushover berdasarkan FEMA 356 ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menentukan kinerja struktur gedung Rusun Umum Jakabaring Paket 3 (Tower 3) kota Palembang dengan analisis pushover berdasarkan kriteria peraturan FEMA 356.
2. Menentukan kinerja gedung Rusun Umum Jakabaring Paket 3 (Tower 3) kota Palembang dengan respon spektrum gempa berdasarkan SNI 1726-2012.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Permasalahan yang dibahas pada penelitian ini dibatasi pada hal sebagai berikut.

1. Analisis dilakukan pada struktur utama bagian atas gedung (*upper structure*).
2. Analisis struktur beton bertulang meliputi :
 - a. Balok dan kolom
 - b. Pelat lantai
 - c. Dinding geser

3. Perhitungan beban meliputi :
 - a. Beban mati dihitung berdasarkan peraturan *ASCE 7-10 minimum design load for building and other structure*.
 - b. Beban hidup dihitung berdasarkan peraturan SNI 1727:2013.
 - c. Beban gempa dihitung dengan respon spektrum berdasarkan peraturan SNI 1726-2012.
4. Kriteria kinerja gedung menggunakan standar FEMA 356 dan SNI 1726-2012.
5. Pemodelan dan analisis struktur tiga dimensi menggunakan program komputer SAP2000v14.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut.

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada Bab ini dijelaskan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan skripsi.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab ini dijelaskan tentang teori-teori yang berhubungan dengan penelitian yang didapat dari sumber sumber yang relevan dan terbaru.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada Bab ini dijelaskan tentang alur penelitian, metode pengumpulan data, metode analisis dan pemodelan struktur.

BAB 4 PEMBAHASAN

Pada Bab ini dijelaskan hasil output dari pemodelan struktur dan analisis terhadap perilaku struktur dengan pedoman FEMA 356 dan SNI 1726-2012.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini diuraikan kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan sebelumnya dan saran-saran.

DAFTAR PUSTAKA

- Aribisma, F., Raka I G.P., Tavio. 2015. *Evaluasi Gedung MNC Tower Menggunakan SNI 03-1726-2012 dengan Metode Pushover Analysis*. Vol. 4, No. 1 hal 71-75
- Badan Standarisasi Nasional. 2012. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Jakarta : BSN
- Boediono, Bambang dan Wicaksono E. B. 2016. *Perilaku Struktur Bangunan dengan Ketidakberaturan Vertikal Tingkat Lunak Berlebihan dan Massa terhadap Beban Gempa*. Jurnal Teknik Sipil. Vol. 23, No 2, Hal 114.
- Budiono, Bambang, Wangsanegara Wiratman, dan Sidi Djati Indra. 2017. *Deasin Berbasis Kinerja (Performance Based Design) untuk Gedung Super Tinggi Thamrin 9 Tower Idengan Sistem Outrigger dan Belt-Truss*. Prosiding Seminar Nasional Tentang Urbanisme Vertikal Dan Infrastruktur Pendukungnya. HAKI. 1:19-20.
- Dewobroto, Wiryanto. 2007. *Evaluasi Kinerja Struktur Baja Tahan Gempa dengan Analisa Pushover*. Prosiding *Civil engineering national conference : sustainability contruction & structural engineering based on professionalism* yang diselenggarakan Unika Soegijapranata. 1:3
- FEMA 356. 2000. *Prestandard And Commentary For The Seismic Rehabilitation Of Building*. Washington, D.C.: *Federal Emergency Management Agency*.
- Masbudi, Purwanto Edi, dan Supriyadi Agus. 2015. *Evaluasi Kinerja Struktur Gedung dengan Analisis Pushover (Studi Kasus Gedung Bedah Sentral Terpadu Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta)*. Jurnal teknik Sipil UNS Surakarta. Vol. 1 :3.
- Mamesah, Yesezkiel Hizkia, Wallah E. Steenie, dan Windah Stenly Reky. 2014. *Analisis Pushover pada Bangunan dengan Soft First Story*. Jurnal sipil statik vol. 2 No. 4 :17.
- Pawirodikromo, Widodo. 2012. *Seismologi Teknik & Rekayasa Kegempaan*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar

- Pranata, Yosafat Aji. 2006. *Evaluasi Kinerja Gedung Beton Bertulang Tahan Gempa dengan Pushover Analysis (sesuai ATC-40, FEMA 356, dan FEMA 440)*. Jurnal Teknik Sipil, vol.3 :42
- Purba, L Hotma. 2014. *Analisis Kinerja Struktur pada Bangunan Bertingkat Beraturan dan Ketidakberaturan Horizontal Sesuai Dengan SNI 03-1726-2012*. Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan vol.2, No. 4 hal.716
- Tavio dan Wijaya Usman. 2018. *Desain Rekayasa Gempa Berbasis Kinerja*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Titono, Michael.2010. *Analisa Ketahanan Gempa dalam Rangka Konservasi Bangunan Bersejarah, Studi Kasus : Gedung X*. Tesis. Universitas Indonesia