

**PENGARUH SISTEM DISIPASI ENERGI PASIF DENGAN *METALLIC DAMPER* TERHADAP KINERJA STRUKTUR DI YOGYAKARTA
MENGUNAKAN ANALISIS DINAMIK *TIME HISTORY NON LINEAR***

Laporan Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :
JEFFREY WAHYU SUTEJO
NPM. : 16 02 16346



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
APRIL 2019**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PENGARUH SISTEM DISIPASI ENERGI PASIF DENGAN *METALLIC DAMPER* TERHADAP KINERJA STRUKTUR DI YOGYAKARTA
MENGUNAKAN ANALISIS DINAMIK *TIME HISTORY NON LINEAR***

Oleh :

JEFFREY WAHYU SUTEJO

NPM : 16 02 16346

Telah disetujui oleh Pembimbing
Yogyakarta,

Pembimbing:



(Dr. Ir. Junaedi Utomo, M. Eng.)

Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Ir. A.Y. Harijanto Setiawan, M.Eng. Ph.D.)

PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir

PENGARUH SISTEM DISIPASI ENERGI PASIF DENGAN *METALLIC DAMPER* TERHADAP KINERJA STRUKTUR DI YOGYAKARTA MENGUNAKAN ANALISIS DINAMIK *TIME HISTORY NON LINEAR*



Oleh :

JEFFREY WAHYU SUTEJO

NPM : 16 02 16346

Telah diuji dan disetujui

	Nama
Ketua	: Dr. Ir. Junaedi Utomo, M. Eng.
Sekretaris	: Baskoro Abdi, S. T., M. Eng.
Anggota	: Dr. Ir. W. I. Ervianto, M. T.

Tanda Tangan

.....
.....
.....

Tanggal

8/Mei 2020
8 Mei 2020
8 Mei 2020

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

“PENGARUH SISTEM DISIPASI ENERGI PASIF DENGAN *METALLIC DAMPER* TERHADAP KINERJA STRUKTUR DI YOGYAKARTA MENGGUNAKAN ANALISIS DINAMIK *TIME HISTORY NON LINEAR*”

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Apabila terbukti di kemudian hari bahwa tugas akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 29 Mei 2020

Pembuat Pernyataan



(Jeffrey Wahyu Sutejo)

KATA PENGHANTAR

Puji dan Syukur penulis sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmatNya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tujuan dari penulisan Tugas Akhir dengan judul “PENGARUH SISTEM DISIPASI ENERGI PASIF DENGAN *METALLIC DAMPER* TERHADAP KINERJA STRUKTUR DI YOGYAKARTA MENGGUNAKAN ANALISIS DINAMIK *TIME HISTORY NON LINEAR*“ adalah untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan tinggi Program Strata-1 (S-1) di Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, Penulis dibantu oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, antara lain :

1. Bapak Luky Handoko, S.T. M.Eng. Dr.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng. Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta
3. Bapak Ir. Dr. Junaedi Utomo M.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk, arahan, dan membimbing selama proses penyusunan Tugas Akhir.
4. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik dan membagikan ilmu kepada penulis.
5. Kedua orang tua, adik, serta seluruh keluarga yang telah membantu dalam segala hal, mendukung, memberi semangat dan saran, serta mendoakan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Agung yang telah mengizinkan penggunaan ruang diskusi untuk penulisan
7. Teman-teman asisten laboratorium HRL 2019 dan 2020 yang telah memberikan dukungan moral.

8. Teman-teman Teknik Sipil UAJY yang telah membantu dalam proses pembelajaran selama kuliah di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberi dukungan dan bantuan kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis sadar bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, Mei 2020

Jeffrey Wahyu Sutejo
16 02 16364

INTISARI

PENGARUH SISTEM DISIPASI ENERGI PASIF DENGAN *METALLIC DAMPER* TERHADAP KINERJA STRUKTUR DI YOGYAKARTA MENGGUNAKAN ANALISIS DINAMIK *TIME HISTORY NON LINEAR*, Jeffrey Wahyu Sutejo, NPM 160216346, tahun 2020, PKS Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Gedung atau bangunan harus dirancang dengan kuat dan aman. Perkuatan bangunan dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya adalah dengan menggunakan sistem disipasi energi pasif. Sistem Disipasi Energi Pasif adalah mekanisme pasif untuk mendisipasi energi gempa. Damper dapat bekerja dengan mengkonversi energi kinetik menjadi energi lain, atau dengan mentransferkannya selama bangunan bergetar. Damper yang digunakan dalam analisis adalah metalic damper yang menggunakan kelelahan damper sebagai mekanisme disipasi.

Bangunan yang akan dirancang adalah bangunan kantor 3 lantai dengan sisrem rangka beton bertulang yang lokasi di Kota Yogyakarta. Analisis dilakukan dengan bantuan program Perform 3D untuk tahap detail engineering design serta SNI 1727-2013 untuk rencana pembebanan.

Dari hasil analisis didapatkan bahwa Adanya damper pada bangunan membuat bangunan semakin kuat, aman, dan kaku. Damper pada bangunan membuat perpindahan atau defleksi struktur menjadi lebih rendah. Percepatan maksimum pada bangunan yang menggunakan damper relatif lebih cepat, kecuali pada kondisi tertentu.

Kata Kunci : *metallic damper*, dinamik time history, nonlinear, perform3D

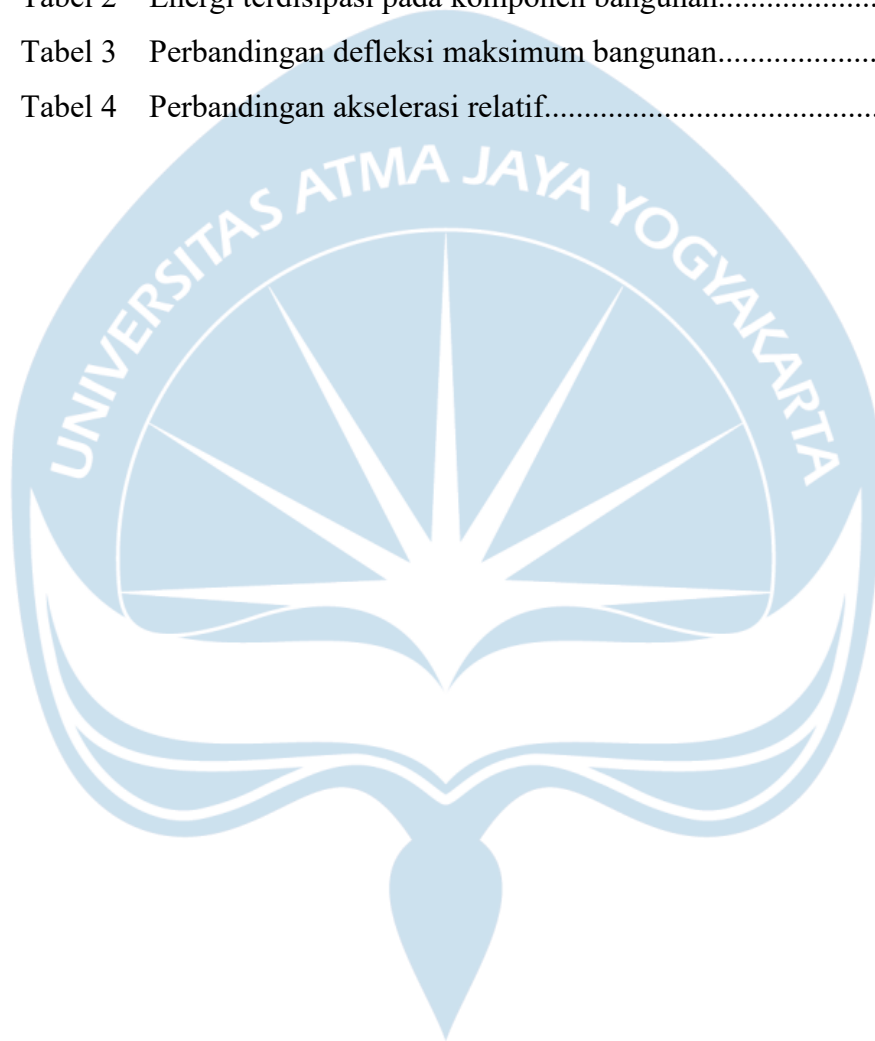
DAFTAR ISI

COVER.....	i
PENGESAHAN.....	ii
PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGHANTAR.....	v
INTISARI.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I.....	1
PENDHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Keaslian Tugas Akhir.....	2
1.5. Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.6. Manfaat Tugas Akhir.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1. Sistem Disipasi Energi Pasif.....	4
2.2. Hysteretic System.....	4
2.3. Metallic Damper.....	5
2.4. Beban Dinamik Time History.....	6
2.5. Analisis non-linear.....	6
BAB III.....	8
METODOLOGI PENELITIAN.....	8
3.1. Subjek dan Objek Penelitian.....	8

3.2. Data Penelitian.....	8
3.3. Metode Pengumpulan Data.....	8
3.4. Penyelesaian Masalah.....	8
3.5. Tahap Perancangan.....	8
3.6. Tahap Analisis.....	9
3.7. Tahap Evaluasi.....	9
3.8. Bagan Penelitian.....	10
3.9. Program Yang Digunakan.....	11
3.10. Data Struktur.....	12
3.11. Data Material.....	13
3.12. Peraturan yang Digunakan.....	13
BAB IV.....	14
ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1. Permodelan Struktur Sebelum Penambahan Metallic Damper.....	14
4.2. Permodelan Struktur Setelah Penambahan Metallic Damper.....	15
4.3. Data Metallic Damper.....	16
4.4. Momen Kurvatur Tampang Kolom.....	17
4.5. Scaling Akselelogram.....	19
4.6. Hasil Analisis Dinamik Non-Linear - Energi Terdisipasi.....	20
4.7. Hasil Analisis Dinamik Non-Linear - Defleksi Maksimum Bangunan..	23
4.8. Hasil Analisis Dinamik Non-Linear - Akselerasi Maksimum Bangunan	24
4.9. Pengaruh Damper Pada Bangunan.....	25
BAB V.....	26
KESIMPULAN DAN SARAN.....	26
5.1. Kesimpulan.....	26
5.2. Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA.....	27
LAMPIRAN.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Data Metalik Damper.....	17
Tabel 2	Energi terdisipasi pada komponen bangunan.....	21
Tabel 3	Perbandingan defleksi maksimum bangunan.....	23
Tabel 4	Perbandingan akselerasi relatif.....	24



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Grafik Hubungan Tegangan Regangan Siklik pada Hysteretic Damper.....	5
Gambar 2	Bagan Alir Penelitian.....	10
Gambar 3	Tampilan Utama Perform 3D.....	11
Gambar 4	Contoh Penggunaan Perform 3D.....	11
Gambar 5	Peta Gempa dari Website Puskim.....	12
Gambar 6	Contoh Respon Spektral.....	12
Gambar 7	Tampak 3D.....	14
Gambar 8	Tampak Samping (Timur-Barat).....	14
Gambar 9	Tampak Samping (Utara-Selatan).....	15
Gambar 10	Tampak 3D dengan damper.....	15
Gambar 11	Tampak Samping (Timur-Barat) dengan damper.....	16
Gambar 12	Tampak Samping (Utara-Selatan) dengan damper.....	16
Gambar 13	Grafik hubungan tegangan regangan damper.....	17
Gambar 14	Spesifikasi material bangunan.....	18
Gambar 15	Momen kurvatur kolom tengah.....	18
Gambar 16	Momen kurvatur kolom pinggir.....	18
Gambar 17	Perbandingan Akselelogram gempa kobe sebelum dan sesudah matching.....	19
Gambar 18	Scaling akselelogram gempa kobe terhadap respon spektrum gempa Yogyakarta.....	20
Gambar 19	Diagram pendisipasian energi tanpa damper.....	21
Gambar 20	Diagram pendisipasian energi dengan damper.....	21
Gambar 21	Neraca energi tanpa damper.....	22
Gambar 22	Neraca energi dengan damper.....	22
Gambar 23	Perbandingan defleksi maksimum bangunan.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Momen Kurvatur Penampang.....28

??

