

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR NOTASI	xx
ABSTRAK	xxii
<hr/>	
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Batasan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pendahuluan	4
2.2 Pembahasan	6

BAB III LANDASAN TEORI	7
3.1 Prinsip Bangunan Geser	7
3.2 Persamaan Gerak Derajat Kebebasan Tunggal (SDOF)	8
3.3 Persamaan Gerak Derajat Kebebasan Banyak (MDOF)	10
3.3.1 Nilai Karakteristik (<i>Eigen Problem</i>)	14
3.3.2 Frekuensi Sudut dan <i>Normal Mode</i>	16
3.4 Persamaan Gerak Akibat Beban Gempa	18
3.5 Persamaan Differensial Independen (<i>Uncoupling</i>)	20
3.6 Respon Terhadap Beban Gempa	24
3.7 Jenis-jenis Simpangan	26
3.7.1 Simpangan Relatif	27
3.7.2 Simpangan Antar Tingkat (<i>Inter-storey Drift</i>)	27
3.7.3 Simpangan Absolut	27
3.8 Gaya Horizontal Tingkat	29
3.9 Momen Guling	29
BAB IV METODE PENELITIAN	30
4.1 Pengumpulan Data	30
4.2 Pengolahan Data	31
4.3 Hipotesis	33
4.4 Pengujian	33
BAB V ANALISIS, HASIL DAN PEMBAHASAN	34
5.1 Pembebanan Struktur	34
5.2 Perhitungan Variasi Distribusi Massa Lantai	36

5.3 Frekuensi struktur.....	36
5.4 Perhitungan Simpangan Relatif Lantai	37
5.5 Perhitungan Simpangan Antar Tingkat (<i>Inter-story Drift</i>)	48
5.6 Perhitungan Gaya Geser Dasar	56
5.7 Perhitungan Momen Guling	58
5.8 Pembahasan	59
5.8.1 Simpangan Struktur	60
5.8.2 Simpangan Relatif Lantai	63
5.8.3 Simpangan Antar Tingkat.....	66
5.8.4 Gaya Horizontal Lantai	69
5.8.5 Gaya Geser Dasar.....	72
5.8.6 Momen Guling	75
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	79
6.1 Kesimpulan	80
6.2 Saran	81

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

3.1	Beban dinamik pada struktur SDOF.....	10
3.2	Beban dinamik pada struktur MDOF.....	12
3.3	Sistem derajat kebebasan tunggal dengan beban gempa.....	20
3.4	Sistem derajat kebebasan banyak dengan beban gempa.....	20
3.5	Model struktur dan jenis-jenis simpangannya.....	28
4.1	Bagan alir (<i>Flow chart</i>) pengolahan data.....	32
5.1	Struktur dan tipe pembebanannya.....	35
5.2	Pola goyangan atau <i>mode shapes</i>	39
5.3	Simpangan relatif struktur tipe 1 (tanpa variasi).....	41
5.4	Simpangan relatif struktur tipe 2.....	42
5.5	Simpangan relatif struktur tipe 3.....	43
5.6	Simpangan relatif struktur tipe 4.....	44
5.7	Simpangan relatif struktur tipe 5.....	45
5.8	Simpangan relatif struktur tipe 6.....	46
5.9	Simpangan relatif struktur tipe 7.....	47
5.10	Simpangan antar tingkat struktur tipe 1 (tanpa variasi).....	49
5.11	Simpangan antar tingkat struktur tipe 2.....	50

5.12 Simpangan antar tingkat struktur tipe 3.....	51
5.13 Simpangan antar tingkat struktur tipe 4.....	52
5.14 Simpangan antar tingkat struktur tipe 5.....	53
5.15 Simpangan antar tingkat struktur tipe 6.....	54
5.16 Simpangan antar tingkat struktur tipe 7.....	55
5.17 Gaya geser dasar struktur	57
5.18 Momen guling struktur	58
5.19 Grafik simpangan maksimum struktur	60
5.20 Grafik prosentase pengurangan simpangan model-model distribusi massa terhadap Tipe 1	61
5.21 Grafik nilai kontanta regresi linier dan non linier simpangan maksimum struktur.....	61
5.22 Grafik simpangan lantai.....	64
5.23 Grafik nilai kontanta regresi linier dan non linier simpangan relatif maksimum struktur.....	65
5.24 Grafik simpangan antar tingkat.....	67
5.25 Grafik nilai kontanta regresi linier dan non linier simpangan antar tingkat maksimum struktur.....	68
5.26 Grafik gaya horisontal lantai.....	70
5.27 Grafik nilai kontanta regresi linier dan non linier gaya horisontal lantai maksimum struktur.....	70
5.28 Grafik gaya geser dasar maksimum.....	73
5.29 Grafik prosentase pengurangan gaya geser dasar model-model distribusi	

massa rantai terhadap tipe 1.....	73
5.30 Grafik nilai kontanta regresi linier dan non linier gaya geser dasar maksimum struktur.....	74
5.31 Grafik momen guling maksimum struktur.....	76
5.32 Grafik prosentase pengurangan momen guling model-model distribusi massa rantai terhadap tipe 1.....	76
5.33 Grafik nilai kontanta regresi linier dan non linier momen guling maksimum struktur.....	77



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

DAFTAR TABEL

5.1 Simpangan maksimum struktur.....	60
5.2 Konstanta regresi simpangan maksimum.....	61
5.3 Simpangan relatif lantai.....	63
5.4 Prosentase penurunan simpangan relatif model struktur terhadap tipe 1...	63
5.5 Koefisien regresi simpangan relatif linier dan non linier.....	64
5.6 Simpangan antar tingkat maksimum struktur.....	66
5.7 Prosentase penurunan simpangan antar tingkat model struktur terhadap tipe 1.....	67
5.8 Konstanta regresi simpangan antar tingkat maksimum.....	67
5.9 Gaya horisontal lantai.....	69
5.10 Prosentase penurunan gaya horisontal lantai model struktur terhadap tipe 1.....	69
5.11 Konstanta regresi gaya horisontal lantai maksimum.....	70
5.12 Gaya geser dasar maksimum.....	72
5.13 Konstanta regresi gaya geser dasar maksimum.....	73
5.14 Momen guling maksimum.....	75
5.15 Konstanta regresi momen guling maksimum.....	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lembar konsultasi.....	Lampiran 1
Grafik percepatan tanah gempa El Centro.....	Lampiran 2
Contoh program <i>matlab</i> untuk perhitungan frekuensi sudut, <i>mode shape</i> , faktor partisipasi dan nilai a , b , dan k	Lampiran 3
Contoh perhitungan frekuensi sudut, <i>mode shape</i> , faktor partisipasi dan nilai a , b , dan k pada pembebanan tipe1.....	Lampiran 4
Tabel L.1 Contoh perhitungan mencari nilai g_1 pada tipe 1	Lampiran 8
Tabel L.2 Contoh perhitungan nilai modal amplitudo pada tipe 1	Lampiran 9
Tabel L.3 Contoh perhitungan mencari simpangan relatif pada tipe 1...	Lampiran 10
Tabel L.4 Contoh perhitungan mencari simpangan antar tingkat pada tipe 1	Lampiran 11
Tabel L.5 Contoh perhitungan mencari gaya geser dasar pada tipe 1 ...	Lampiran 12
Tabel L.6 Contoh perhitungan mencari momen guling pada tipe 1	Lampiran 13
Tabel L.7 Contoh perhitungan mencari nilai g_1 pada tipe 2	Lampiran 14
Tabel L.8 Contoh perhitungan nilai modal amplitudo pada tipe 2	Lampiran 15
Tabel L.9 Contoh perhitungan mencari simpangan relatif pada tipe 2...	Lampiran 16
Tabel L.10 Contoh perhitungan mencari simpangan antar tingkat pada tipe 2	Lampiran 17

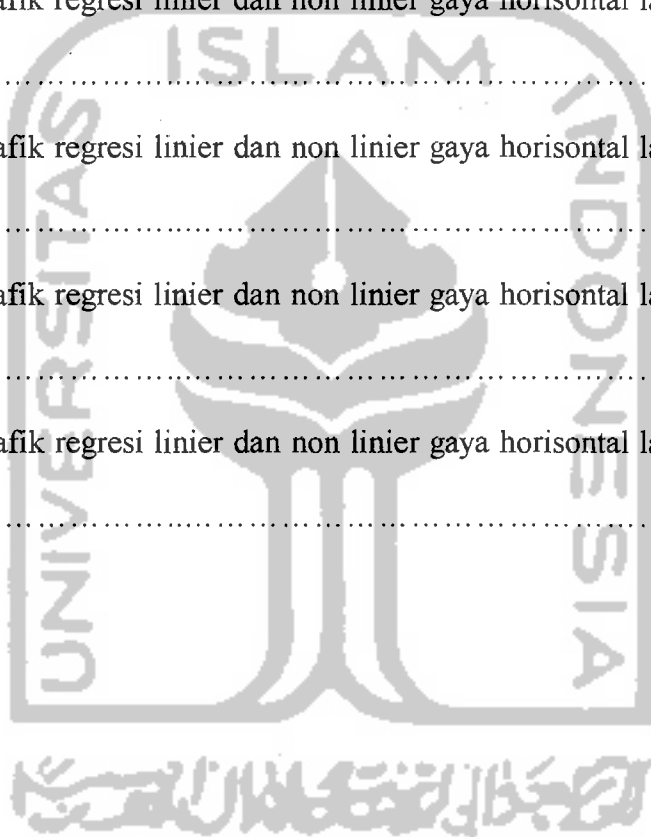
Tabel L.11 Contoh perhitungan mencari gaya geser dasar pada tipe 2 ...	Lampiran 18
Tabel L.12 Contoh perhitungan mencari momen guling pada tipe 2	Lampiran 19
Tabel L.13 Contoh perhitungan mencari nilai g_I pada tipe 3	Lampiran 20
Tabel L.14 Contoh perhitungan nilai modal amplitudo pada tipe 3	Lampiran 21
Tabel L.15 Contoh perhitungan mencari simpangan relatif pada tipe 3.	Lampiran 22
Tabel L.16 Contoh perhitungan mencari simpangan antar tingkat pada tipe 3	Lampiran 23
Tabel L.17 Contoh perhitungan mencari gaya geser dasar pada tipe 3 ...	Lampiran 24
Tabel L.18 Contoh perhitungan mencari momen guling pada tipe 3	Lampiran 25
Tabel L.19 Contoh perhitungan mencari nilai g_I pada tipe 4	Lampiran 26
Tabel L.20 Contoh perhitungan nilai modal amplitudo pada tipe 4.....	Lampiran 27
Tabel L.21 Contoh perhitungan mencari simpangan relatif pada tipe 4..	Lampiran 28
Tabel L.22 Contoh perhitungan mencari simpangan antar tingkat pada tipe 4	Lampiran 29
Tabel L.23 Contoh perhitungan mencari gaya geser dasar pada tipe 4...	Lampiran 30
Tabel L.24 Contoh perhitungan mencari momen guling pada tipe 4	Lampiran 31
Tabel L.25 Contoh perhitungan mencari nilai g_I pada tipe 5.....	Lampiran 32
Tabel L.26 Contoh perhitungan nilai modal amplitudo pada tipe 5	Lampiran 33
Tabel L.27 Contoh perhitungan mencari simpangan relatif pada tipe 5..	Lampiran 34
Tabel L.28 Contoh perhitungan mencari simpangan antar tingkat pada tipe 5	Lampiran 35
Tabel L.29 Contoh perhitungan mencari gaya geser dasar pada tipe 5 ...	Lampiran 36
Tabel L.30 Contoh perhitungan mencari momen guling pada tipe 5.	Lampiran 37

Tabel L.32 Contoh perhitungan nilai modal amplitudo pada tipe 6	Lampiran 39
Tabel L.33 Contoh perhitungan mencari simpangan relatif pada tipe 6..	Lampiran 40
Tabel L.34 Contoh perhitungan mencari simpangan antar tingkat pada tipe 6	Lampiran 41
Tabel L.35 Contoh perhitungan mencari gaya geser dasar pada tipe 6...	Lampiran 42
Tabel L.36 Contoh perhitungan mencari momen guling pada tipe 6	Lampiran 43
Tabel L.37 Contoh perhitungan mencari nilai g_1 pada tipe 7.....	Lampiran 44
Tabel L.38 Contoh perhitungan nilai modal amplitudo pada tipe 7	Lampiran 45
Tabel L.39 Contoh perhitungan mencari simpangan relatif pada tipe 7..	Lampiran 46
Tabel L.40 Contoh perhitungan mencari simpangan antar tingkat pada tipe 7	Lampiran 47
Tabel L.41 Contoh perhitungan mencari gaya geser dasar pada tipe 7...	Lampiran 48
Tabel L.42 Contoh perhitungan mencari momen guling pada tipe 7	Lampiran 49
Tabel L.43 Contoh perhitungan mencari regresi linier dan non linier untuk simpangan maksimum struktur	Lampiran 50
Gambar L.2 Grafik regresi linier-non linier simpangan maksimum	Lampiran 50
Tabel L.44 Contoh perhitungan mencari regresi linier dan non linier untuk gaya geser dasar maksimum.....	Lampiran 51
Gambar L.3 Grafik regresi linier-non linier gaya geser dasar maksimum	Lampiran 51
Tabel L.45 Contoh perhitungan mencari regresi linier dan non linier untuk momen guling maksimum.....	Lampiran 52
Gambar L.4 Grafik regresi linier-non linier momen guling maksimum	Lampiran 52
Tabel L.46 Contoh perhitungan mencari regresi linier dan non linier	

simpangan relatif rantai 1.....	Lampiran 53
Tabel L.47 Contoh perhitungan mencari regresi linier dan non linier simpangan relatif rantai 2.....	Lampiran 53
Tabel L.48 Contoh perhitungan mencari regresi linier dan non linier simpangan relatif rantai 3.....	Lampiran 53
Tabel L.49 Contoh perhitungan mencari regresi linier dan non linier simpangan relatif rantai 4.....	Lampiran 54
Tabel L.50 Contoh perhitungan mencari regresi linier dan non linier simpangan relatif rantai 5.....	Lampiran 54
Tabel L.51 Contoh perhitungan mencari regresi linier dan non linier simpangan antar tingkat rantai 1.....	Lampiran 55
Tabel L.52 Contoh perhitungan mencari regresi linier dan non linier simpangan antar tingkat rantai 2.....	Lampiran 55
Tabel L.53 Contoh perhitungan mencari regresi linier dan non linier simpangan antar tingkat rantai 3.....	Lampiran 55
Tabel L.54 Contoh perhitungan mencari regresi linier dan non linier simpangan antar tingkat rantai 4.....	Lampiran 56
Tabel L.55 Contoh perhitungan mencari regresi linier dan non linier simpangan antar tingkat rantai 5.....	Lampiran 56
Tabel L.56 Contoh perhitungan mencari regresi linier dan non linier gaya horisontal rantai 1.....	Lampiran 57
Tabel L.57 Contoh perhitungan mencari regresi linier dan non linier gaya horisontal rantai 2.....	Lampiran 57

Tabel L.58 Contoh perhitungan mencari regresi linier dan non linier gaya horisontal lantai 3.....	Lampiran 57
Tabel L.59 Contoh perhitungan mencari regresi linier dan non linier gaya horisontal lantai 4.....	Lampiran 58
Tabel L.60 Contoh perhitungan mencari regresi linier dan non linier gaya horisontal lantai 5.....	Lampiran 58
Gambar L.5 Grafik regresi linier dan non linier simpangan relatif lantai 1.....	Lampiran 59
Gambar L.6 Grafik regresi linier dan non linier simpangan relatif lantai 2.....	Lampiran 59
Gambar L.7 Grafik regresi linier dan non linier simpangan relatif lantai 3.....	Lampiran 59
Gambar L.8 Grafik regresi linier dan non linier simpangan relatif lantai 4.....	Lampiran 60
Gambar L.9 Grafik regresi linier dan non linier simpangan relatif lantai 5.....	Lampiran 60
Gambar L.10 Grafik regresi linier dan non linier simpangan antar tingkat lantai 1.....	Lampiran 61
Gambar L.11 Grafik regresi linier dan non linier simpangan antar tingkat lantai 2.....	Lampiran 61
Gambar L.12 Grafik regresi linier dan non linier simpangan antar tingkat lantai 3.....	Lampiran 61
Gambar L.13 Grafik regresi linier dan non linier simpangan antar	

tingkat lantai 4.....	Lampiran 62
Gambar L.14 Grafik regresi linier dan non linier simpangan antar tingkat lantai 5.....	Lampiran 62
Gambar L.15 Grafik regresi linier dan non linier gaya horisontal lantai 1.....	Lampiran 63
Gambar L.16 Grafik regresi linier dan non linier gaya horisontal lantai 2.....	Lampiran 63
Gambar L.17 Grafik regresi linier dan non linier gaya horisontal lantai 3.....	Lampiran 63
Gambar L.18 Grafik regresi linier dan non linier gaya horisontal lantai 4.....	Lampiran 64
Gambar L.19 Grafik regresi linier dan non linier gaya horisontal lantai 5.....	Lampiran 64

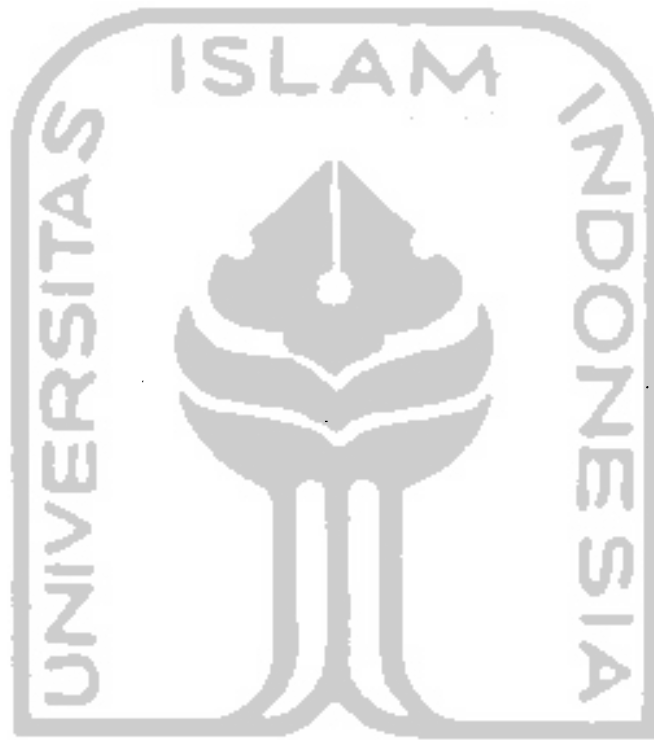


DAFTAR NOTASI



a	= percepatan
c	= koefisien redaman
f	= frekuensi
F	= gaya
F_i	= gaya horisontal lantai ke- i
$F(t)$	= gaya horisontal pada saat t satuan waktu
F_D	= gaya redam
F_I	= gaya inersia
F_S	= gaya pegas
h	= tinggi lantai
k	= koefisien kekakuan
m	= koefisien massa
M_i	= momen Lantai ke- i
M_g	= momen guling
$P(t)$	= beban dinamik saat t satuan waktu
t	= waktu
Δt	= selisih waktu
T	= periode getar struktur
V	= gaya geser dasar
Z	= modal amplitudo
y	= simpangan
Δy	= simpangan antar tingkat
\dot{y}	= percepatan struktur
\ddot{y}	= kecepatan struktur
\ddot{y}_g	= percepatan tanah akibat gempa

- ϕ = *mode shape* atau pola goyangan
 ϕ^T = *transposed mode shape*
 ξ = rasio redaman
 ω = frekuensi sudut
 Γ = partisipasi faktor
 β = tetapan pada *Newmark's acceleration method* = $\frac{1}{4}$
 γ = tetapan pada *Newmark's acceleration method* = $\frac{1}{2}$



الجامعة الإسلامية في إندونيسيا