

DINDING GESER SEBAGAI ALTERNATIF UNTUK MENGATASI KETIDAKBERATURAN TORSI PADA BANGUNAN BERTINGKAT

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

ELLYANA PUTRI PRATAMA

NPM : 17 02 16891



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Agustus 2021

PERNYATAAN

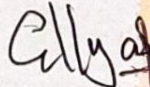
Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

DINDING GESER SEBAGAI ALTERNATIF UNTUK MENGATASI KETIDAKBERATURAN TORSI PADA BANGUNAN BERTINGKAT

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan pada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 20 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan


(Ellyana Putri P.)



Laporan Tugas Akhir

serviens in lumine veritatis

Oleh :

ELLYANA PUTRI PRATAMA

NPM : 17 02 16891

Telah disetujui oleh Pembimbing
Yogyakarta,

Pembimbing

(Ir. Haryanto YW, M.T.)

(Ir. Haryanto YW, M.T.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil



Ketua

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

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

DINDING GESER SEBAGAI ALTERNATIF UNTUK MENGATASI KETIDAKBERATURAN TORSI PADA BANGUNAN BERTINGKAT

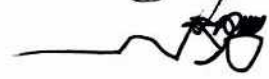


Oleh :

Ellyana Putri Pratama

NPM : 17 02 16891

Telah disetujui oleh

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Ir. Haryanto Y., M.T		6/8-21
Sekretaris	: Ir. P. Wiryawan Sardjono., M.T		6/08/21
Anggota	: Ir. Y. Lulie., M.T		

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Puji syukur kepada Allah SWT atas limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Dinding Geser Sebagai Alternatif untuk Mengatasi Ketidakberaturan Torsi Pada Bangunan Bertingkat” sebagai syarat Pendidikan tinggi Program Strata-1 di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan, baik dari segi moral dan materi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Luky Handoko, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Harijanto S., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dinar Gumilang Jati., S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing akademik penulis dan koordinator tugas akhir.
4. Bapak Ir. Haryanto YW, M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing dan meluangkan waktu dalam membantu penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Siswadi S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing dan meluangkan waktu dalam membantu penyusunan Tugas Akhir ini pada semester pertama.
6. Orang tua, adik dan keluarga besar atas dukungan semangat dan doa, baik selama ditempuhnya studi maupun pada masa pengerjaan skripsi.
7. PT. Rimasyada Engineering Consultant terutama Bapak Han Doyo atas kemurahan hatinya dalam memberikan data perencanaan.
8. Bapak Fery Riswanto S.T yang telah membagikan ilmu dan pengalamannya dalam perancangan struktur.
9. Ulfatin, Desi Gita, dan teman-teman lainnya yang selalu memberi dukungan dan doa terbaik selama mengerjakan tugas akhir.

10. Rekan-rekan SIGMA PERS dan Himpunan Mahasiswa Sipil (HMS UAJY) yang telah menjadi wadah berkembang dalam masa kuliah.
11. Orang-orang yang selalu mendoakan dengan ikhlas dan tulus hati yang tidak dapat disebutkan satu-persatu. Terima kasih banyak.

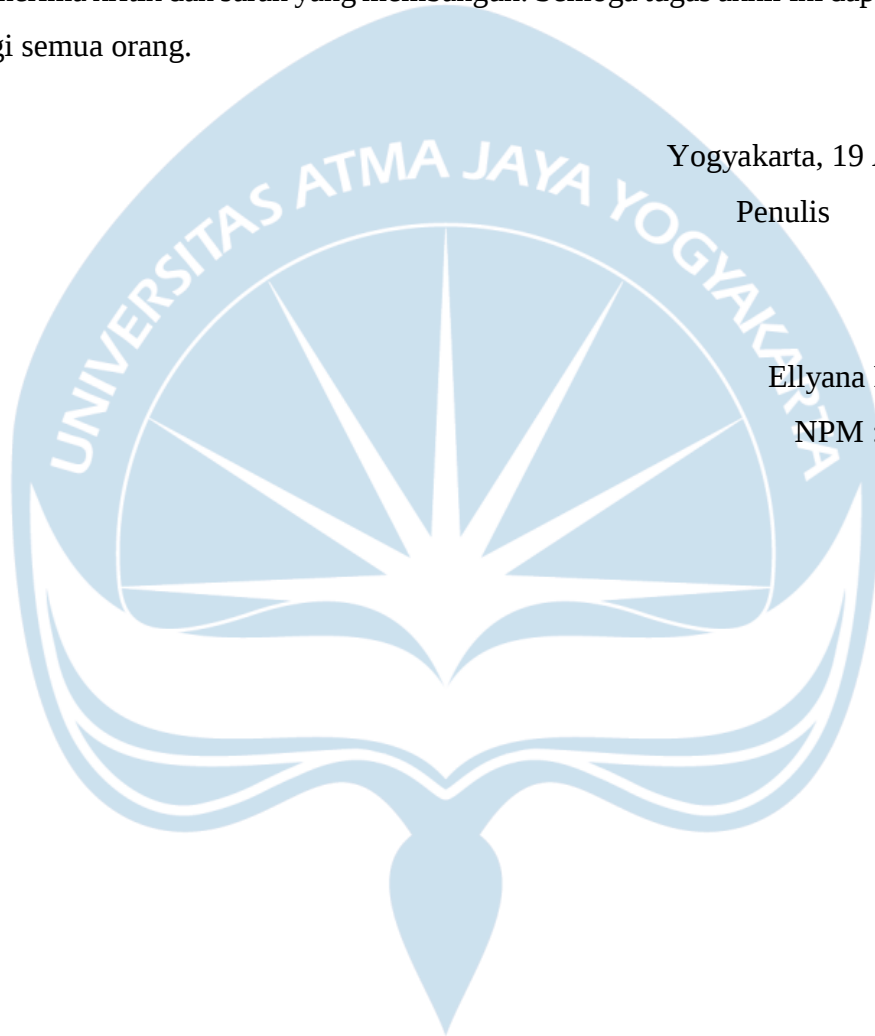
Akhir kata, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini belum sempurna, penulis menerima kritik dan saran yang membangun. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua orang.

Yogyakarta, 19 Agustus 2021

Penulis

Ellyana Putri Pratama

NPM : 17 02 16891



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xv
INTISARI	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Keaslian Tugas Akhir	3
1.5 Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.6 Manfaat Tugas Akhir.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Umum.....	4
2.2 Konsep Desain Kapasitas	4
2.3 Pemilihan Sistem Struktur Penahan Gaya Seismik.....	6
2.4 Perencanaan Pembebanan	6
2.5 Dinding Geser	7
2.5.1. Pengertian Dinding Geser.....	7
2.5.2. Jenis-Jenis Dinding Geser	8
2.5.2.1. Dinding Geser Berdasarkan Geometri	8
2.5.2.2. Dinding Geser Berdasarkan Letak dan Fungsi.....	8
2.5.3. Fungsi Dinding Geser	9
2.5.4. Konsep Perencanaan Dinding Geser	9
2.5.4.1. Konsep Gaya Dalam	9
2.5.4.2. Konsep Desain Kapasitas	9
2.5.5. Pola Keruntuhan Dinding Geser	10
2.5.6. Pola Penempatan Dinding Geser	11

BAB III LANDASAN TEORI.....	13
3.1 Perencanaan Struktur Terhadap Beban Gempa SNI 1726:2019	13
1. Menentukan Kategori Risiko Bangunan Gedung.....	13
2. Menentukan Parameter Dasar S_s dan S_1	14
3. Menentukan Parameter Respon Spektra S_{MS} dan S_{M1}	15
4. Menentukan parameter spektral desain	16
5. Gambar Respon Spektral desain	17
6. Pemilihan sistem struktur	17
7. Menentukan perioda fundamental pendekatan (T_a).....	20
8. Menghitung geser dasar seismik (V)	21
9. Menghitung Gaya Lateral Ekvivalen.....	22
10. Menentukan Simpangan Antar lantai	23
11. Pengaruh P-Delta	24
12. Ketidakberaturan Horizontal	25
13. Eksentrisitas dan Torsi	26
3.2 Perencanaan Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847:2019.....	27
3.2.1. Perancangan Kolom	28
3.2.2. Perencanaan Balok	30
3.2.3. Perencanaan Dinding Geser	32
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....	35
4.1. Diagram Alir Prosedur Penelitian.....	35
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	37
5.1 Kriteria Desain	37
5.1.1 Geometri Struktur.....	37
5.1.2 Mutu Bahan yang Digunakan.....	37
5.2 Perencanaan Pelat Lantai	38
5.2.1 Estimasi Tipe dan Tebal Pelat	38
5.2.2 Pembebanan Pelat.....	41
5.2.3 Perhitungan Penulangan Pelat	42
5.3 Perhitungan Estimasi Dimensi	59
5.3.1 Estimasi Balok.....	59
5.3.2 Estimasi Kolom	56
5.4 Pemodelan Struktur	61
5.4.1 Model Struktur.....	61
5.5 Perhitungan Beban Gempa	62
5.5.1. Respon Spektrum	62
5.5.2. Kategori Desain Seismik	65
5.5.3. Sistem Penahan Beban Gempa.....	66
5.6 Perhitungan Desain	66
5.6.1 Sifat Struktur Terhadap Gempa.....	66
5.6.1.1. Waktu Getar Alami Fundamental (T)	66
5.6.1.2. Distribusi Gaya Geser	70

5.7	Pengecekan Syarat Sistem Ganda	80
5.8	Pengecekan Ketidakberaturan Struktur	80
5.9	Pendetailan Elemen Struktur Balok, Kolom dan Dinding Geser	87
5.9.1	Desain 1	87
5.9.1.1.	Perencanaan Balok	87
5.9.1.2.	Rekap Perhitungan Balok	98
5.9.1.3.	Perencanaan Kolom	98
5.9.1.4.	Rekap Perhitungan Kolom	108
5.9.1.5.	Hubungan Balok dan Kolom	109
5.9.2	Desain 2	110
5.9.2.1.	Perencanaan Balok	110
5.9.2.2.	Rekap Perhitungan Balok	120
5.9.2.3.	Perencanaan Kolom	121
5.9.2.4.	Rekap Perhitungan Kolom	130
5.9.2.5.	Hubungan Balok dan Kolom	131
5.9.2.6.	Perencanaan Dinding Geser	132
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		148
6.1	Kesimpulan.....	148
6.2	Saran.....	148
DAFTAR PUSTAKA		149
LAMPIRAN.....		151

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Kategori Risiko bangunan Gedung dan Nongedung untuk Beban Gempa	13
Tabel 3.1. Kategori Risiko bangunan Gedung dan Nongedung untuk Beban Gempa (lanjutan)..	14
Tabel 3.2. Faktor Keutamaan Gempa	14
Tabel 3.3. Koefisien situs, F_a	16
Tabel 3.4. Koefisien situs, F_v	16
Tabel 3.5. Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik	18
Tabel 3.5. Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik (Lanjutan)	19
Tabel 3.5. Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik (Lanjutan)	20
Tabel 3.6. Koefisien batas periode yang dihitung (C_u)	21
Tabel 3.7. Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x	21
Tabel 3.8. Simpangan antar tingkat izin (Δ_a)	24
Tabel 3.9. Ketidakberaturan horizontal struktur	26
Tabel 3.10. Tebal minimum dinding h	32
Tabel 3.11. Tulangan minimum untuk dinding geser sebidang	33
Tabel 5.1 Rekap Hasil Perhitungan Tulangan Pelat Satu Arah	58
Tabel 5.2 Rekap Hasil Perhitungan Tulangan Pelat Dua Arah	59
Tabel 5.3 Kategori Risiko	62
Tabel 5.4. Faktor Keutamaan Gempa	62
Tabel 5.5. Perhitungan N-SPT	63
Tabel 5.6. Klasifikasi Situs	63
Tabel 5.7. Faktor Koefisien Periode Pendek	63
Tabel 5.8. Faktor Koefisien Periode 1 detik	64
Tabel 5.9. Spektrum Percepatan	65
Tabel 5.10. Kategori Risiko Berdasarkan Respon Percepatan pada S_s	65
Tabel 5.11. Kategori Risiko Berdasarkan Respon Percepatan pada S_1	66
Tabel 5.12. Sistem Penahan Beban Gempa	66
Tabel 5.13. Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung	66
Tabel 5.14. Nilai Parameter Perioda Pendekatan C_t dan x	67
Tabel 5.15. Nilai Periode Alami Hasil Analisis Etabs	68
Tabel 5.16. Nilai Partisipasi Massa Pada Desain 1.....	68

Tabel 5.17. Nilai Partisipasi Massa Pada Desain 2	69
Tabel 5.18. Koefisien Respom Seismik Sumbu x dan y	71
Tabel 5.19. Berat Struktur Bangunan	71
Tabel 5.20. Perhitungan Gaya Geser Dasar Seismik	72
Tabel 5.21. Perhitungan Nilai Eksponen (k)	72
Tabel 5.22. Perhitungan Gaya Gempa Lateral Arah X dan Y Desain	73
Tabel 5.23. Perhitungan Gaya Gempa Lateral Arah X dan Y Desain 2	73
Tabel 5.24. Simpangan Masing-Masing Lantai dan Desain	76
Tabel 5.25. Simpangan Antar lantai Akibat Gempa Arah X	76
Tabel 5.26. Simpangan Antar lantai Akibat Gempa Arah Y	76
Tabel 5.27. Simpangan Antar lantai Akibat Gempa Arah X	77
Tabel 5.28. Simpangan Antar lantai Akibat Gempa Arah Y	77
Tabel 5.29. Hasil Penegcekan P-Delta Arah X	78
Tabel 5.30. Hasil Penegcekan P-Delta Arah Y	79
Tabel 5.31. Hasil Penegcekan P-Delta Arah X	79
Tabel 5.32. Hasil Penegcekan P-Delta Arah Y	79
Tabel 5.33. Gaya geser arah x dan y pada dinding geser	80
Tabel 5.34. Tipe dan Penjelasan Ketidakberaturan Horizontal	81
Tabel 5.35. Hasil Penegcekan Ketidakberaturan Horizontal 1a & 1b Arah X	82
Tabel 5.36. Hasil Penegcekan Ketidakberaturan Horizontal 1a & 1b Arah Y	82
Tabel 5.37. Penanganan Ketidakberaturan Horizontal Struktur	83
Tabel 5.38. Pembesaran momen torsi tak terduga arah X	84
Tabel 5.39. Pembesaran momen torsi tak terduga arah Y	85
Tabel 5.40. Hasil Penanganan Ketidakberaturan Horizontal Struktur Arah X	85
Tabel 5.41. Hasil Penanganan Ketidakberaturan Horizontal Struktur Arah Y	86
Tabel 5.42. Hasil Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal 1a & 1b Arah X	86
Tabel 5.43. Hasil Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal 1a & 1b Arah Y	87
Tabel 5.44. Rekapitulasi Penulangan Balok Desain 1	98
Tabel 5.45. Gaya dalam yang bekerja pada K1	98
Tabel 5.46. Rekapitulasi tulangan longitudinal kolom desain 1	103
Tabel 5.47. Rekapitulasi tulangan transversal kolom desain 1	108

Tabel 5.48 Rekapitulasi tulangan balok desain 1	108
Tabel 5.49 Gaya dalam yang bekerja pada K1	108
Tabel 5.50 Rekapitulasi tulangan longitudinal kolom desain 2	120
Tabel 5.51 Rekapitulasi tulangan transversal kolom desain 2.....	120
Tabel 5.52. Rekapitulasi Perhitungan Gaya-Gaya Dalam, Kapasitas Tekan, dan Kapasitas Momen Penampang Dinding Geser	136
Tabel 5.53. Rekapitulasi Perhitungan Gaya-Gaya Dalam, Kapasitas Tekan, dan Kapasitas Momen Penampang Dinding Geser (II)	136



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Keruntuhan Lokal dimana Kolom Leleh Sebelum Balok	5
Gambar 2.2. Keruntuhan Global dimana Balok Leleh Sebelum Kolom	5
Gambar 2.3. Mekanisme Keruntuhan Dinding Geser yang Ideal	5
Gambar 2.4. Peletakkan dinding geser	11
Gambar 3.1. Peta Respon Spektra Percepatan 0,2 detik (S_s)	15
Gambar 3.2. Peta Respon Spektra Percepatan 0,2 detik (S_I)	15
Gambar 3.3. Desain Respon Spektrum	17
Gambar 3.4. Penentuan simpangan antar lantai	24
Gambar 3.5. Ketidakberaturan horizontal	27
Gambar 3.6. Grafik Variasi Nilai Reduksi	28
Gambar 4.1. Diagram Alir Penelitian	35
Gambar 5.1. Denah Pelat Lantai Satu Arah	38
Gambar 5.2. Denah Pelat Lantai Dua Arah	38
Gambar 5.3. Denah Rencana Pelat Auditorium 7+ (Elv. +26.095)	42
Gambar 5.4. Koefisien Momen Pelat Satu Arah	42
Gambar 5.5. Koefisien Momen Pelat Dua Arah	46
Gambar 5.6. Pemodelan Desain 1	61
Gambar 5.7. Pemodelan Desain 2	61
Gambar 5.8. Rekapitulasi Penulangan Balok Desain 1.....	96
Gambar 5.9. Nomogram ψ_A dan ψ_B struktur tak bergoyang	100
Gambar 5.10 Diagram Interaksi Kolom	102
Gambar 5.11. Detail Penulangan Kolom 1	106
Gambar 5.12. Rekapitulasi Tulangan Balok Desain 1	118
Gambar 5.13. Nomogram ψ_A dan ψ_B struktur tak bergoyang	122
Gambar 5.14. Diagram Interaksi Kolom	124
Gambar 5.15. Detail Penulangan Kolom 1	128
Gambar 5.16. Detail Penulangan Dinding Geser	138
Gambar 5.17. Detail Penulangan Dinding Geser (II)	138

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 penulangan pelat 1 arah dan 2 arah	151
Lampiran 2 penulangan balok desain 1	152
Lampiran 3 penulangan kolom desain 1	153
Lampiran 4 penulangan balok desain 2	154
Lampiran 5 penulangan kolom desain 2	155
Lampiran 6 penulangan dinding geser	156
Lampiran 7 denah pemodelan desain 1	157
Lampiran 8 denah pemodelan desain 2	158
Lampiran 9 denah trial penempatan dinding geser	159
Lampiran 10 denah dan potongan eksisting	160

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

a	= tinggi blok tegangan persegi ekuivalen, mm
A_{cf}	= luas penampang bruto lanjut pelat-balok yang lebih besar dari dua rangka ekuivalen saling tegak lurus yang berpotongan pada kolom dari pelat dua arah
A_{ch}	= luas penampang komponen struktur yang diukur sampai tepi luar tulangan transversal, mm ²
A_g	= Luas bruto penampang beton, mm ²
A_l	= luas total tulangan longitudinal untuk menahan torsi, mm ²
$A_{l, \min}$	= luas minimum tulangan longitudinal untuk menahan torsi, mm ²
A_{sh}	= Luas penampang total tulangan transversal dalam spasi x dan tegak lurus terhadap dimensi b_c , mm ²
A_{st}	= luas total tulangan longitudinal non prategang, mm ²
A_v	= luas tulangan geser berspasi, mm ²
A_x	= faktor amplifikasi elemen
b	= lebar muka tekan komponen struktur, mm
b_c	= dimensi penampang inti komponen struktur yang diukur ke tepi luar tulangan transversal yang membentuk luas A_{sh} , mm
b_f	= Lebar sayap efektif penampang T, mm
b_w	= lebar badan (web), tebal dinding atau diameter penampang lingkaran
c	= jarak dari serat tekan terjauh ke sumbu netral, mm
cc	= selimut bersih (clear cover) tulangan, mm
c_1	= dimensi kolom persegi atau persegi ekuivalen, mm
c_2	= dimensi kolom persegi atau persegi ekuivalen, mm
C_d	= faktor pembesaran simpangan lateral
C_u	= koefisien untuk batasan atas pada periode yang dihitung

C_v	= koefisien vertikal
C_{vx}	= faktor distribusi vertikal
d	= jarak dari serat tekan terjauh ke pusat tulangan tarik longitudinal, mm
d'	= jarak dari serat tekan terjauh ke pusat tulangan tekan longitudinal, mm
d_b	= diameter nominal batang tulangan, kawat, atau strand (strand) prategang, mm
F_v	= Koefisien situs untuk perioda panjang (peroda 1 detik)
E	= pengaruh beban seismik horizontal dan vertikal
E_h	= pengaruh gaya seismik horizontal
EI	= kekakuan lentur komponen struktur, N- mm ²
E_v	= pengaruh gaya seismik vertikal
F_a	= koefisien situs untuk periode pendek 0,2 detik
F_c'	= kekuatan tekan beton yang disyaratkan, MPa
$\sqrt{f_c'}$	= akar kuadrat kekuatan tekan beton
F_i, F_x	= bagian dari gaya geser dasar, V , pada tingkat i atau x
f_y	= kekuatan leleh tulangan yang disyaratkan, MPa
f_{pu}	= kekuatan tarik baja prategang yang disyaratkan, MPa
F_v	= koefisien situs untuk periode 1 detik
F_x	= gaya seismik lateral (kN)
g	= percepatan gravitasi, dinyatakan dalam meter per detik kuadrat (m/detik ²)
h	= tebal atau tinggi keseluruhan komponen struktur, mm
h_i, h_x	= tinggi dari dasar sampai tingkat i atau x dinyatakan dalam (m)
h_w	= tinggi dinding keseluruhan dari dasar ke tepi atas atau tinggi bersih segmen dinding atau pilar dinding yang ditinjau, mm
I	= Momen inersia penampang terhadap sumbu pusat
I_b	= Momen inersia penampang bruto balok terhadap sumbu pusat, mm ⁴

I_e	= Faktor keutamaan
I_s	= Momen inersia penampang bruto slab terhadap sumbu pusat yang ditentukan untuk menghitung α_1 dan β_1
k	= faktor panjang efektif untuk komponen struktur tekan
k	= eksponen yang terkait dengan perioda struktur
l	= panjang bentang balok atau slab satu arah, proyeksi bersih kantilever, mm
l_n	= Panjang bentang bersih yang diukur muka ke muka tumpuan, mm
L	= beban hidup, atau momen dan gaya dalam terkait.
M_n	= Kekuatan lentur nominal pada penampang, Nmm
M_{nb}	= Kekuatan lentur nominal balok termasuk pelat bila mana tertarik, yang merangka pada joint, Nmm
M_{nc}	= Kekuatan lentur nominal kolom yang merangka kedalam joint, yang dihitung untuk gaya aksial terfaktor, konsisten dengan arah gaya lateral yang ditinjau, yang menghasilkan kuat lentur yang terendah, Nmm
M_{pr}	= Kekuatan lentur mungkin komponen struktur, dengan atau tanpa beban aksial, yang ditentukan menggunakan properti komponen struktur pada muka joint yang mengasumsikan tegangan tarik dalam batang tulangan longitudinal sebesar paling sedikit $1,25f_y$ dan faktor reduksi kekuatan, ϕ sebesar 1 Nmm.
M_u	= Momen terfaktor pada penampang, Nmm
n	= jumlah benda, seperti uji tekan, batang tulangan, kawat, alat angkut <i>strand</i> tunggal (<i>monostrand</i>), angkut, atau lengan kepala geser (<i>shearhead</i>)
N_u	= gaya aksial terfaktor tegak lurus terhadap penampang yang terjadi serentang dengan V_u dan T_u , diambil sebagai positif untuk tekan dan negatif untuk tarik, N
P_{cp}	= keliling luar penampang beton, mm
P_n	= Kekuatan aksial nominal penampang, N
P_u	= gaya aksial tak terfaktor, diambil sebagai positif untuk tekan, dan negatif untuk tarik, N.
P_x	= total beban rencana vertikal tidak terfaktor pada dan diatas tingkat x
q_u	= beban terfaktor per satuan luas
Q	= indeks stabilitas untuk suatu tingkat

r	= radius gerasi penampang komponen struktur tekan, mm
R	= koefisien modifikasi respons
s	= spasi pusat ke pusat suatu benda, misalnya tulangan longitudinal, tulangan transversal, tendon, kawat, atau angkur.
S_s	= Parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada periode pendek, rendaman 5 persen.
S_1	= Parameter percepatan respons spektral pada periode 1 detik, rendaman 5%
T	= periode fundamental bangunan
T_{cr}	= momen retak torsi, N-mm
T_u	= momen torsi terfaktor pada penampang, N-mm
V	= geser desain total di dasar struktur dalam arah yang ditinjau
V_c	= kekuatan geser nominal yang disediakan oleh beton, N
V_n	= Kekuatan geser nominal, N
V_s	= kekuatan geser nominal yang disediakan oleh tulangan geser, N.
V_t	= nilai desain dari gaya geser akibat gempa
V_x	= geser gempa desain di tingkat x
V_u	= gaya geser terfaktor pada penampang, N
W	= berat seismik efektif bangunan
w_c	= berat terfaktor per satuan panjang beton atau berat volume ekuivalen beton ringan, kg/m ³
w_i	= tributari berat sampai tingkat i
W_u	= beban terfaktor persatuan panjang balok atau pelat satu arah
α_f	= rasio kekuatan lentur penampang balok terhadap kekakuan lentur lebar pelat yang dibatasi secara lateral oleh garis pusat panel yang disebelahnya (jika ada) pada setiap sisi balok.
α_{fm}	= nilai rata-rata α_f untuk semua balok pada tepi panel
β	= rasio dimensi panjang terhadap pendek : bentang bersih untuk pelat dua arah, sisi kolom, beban terpusat atau luasan reaksi atau sisi fondasi tapak (<i>footing</i>)
β_1	= faktor yang menghubungkan tinggi balok tegangan tekan persegi ekuivalen dengan tinggi sumbu netral.
Δ	= simpangan antar lantai tingkat desain
Δ_e	= simpangan antar lantai yang diizinkan

- ε_t = regangan tarik netto dalam lapisan terjauh baja tarik longitudinal pada kuat nominal, tidak termasuk regangan akibat prategang efektif, rangkai, susut dan suhu.
- λ = faktor modifikasi yang merefleksikan properti mekanis tereduksi dari beton ringan, semuanya relatif terhadap beton normal dengan kuat tekan yang sama.
- θ = koefisien stabilitas untuk pengaruh $P-\Delta$
- ρ = faktor redundansi struktur
- ρ_t = rasio luas tulangan transversal terdistribusi terhadap luas beton bruto yang luas tegak lurus terhadap tulangan yang dimaksud
- ϕ = faktor reduksi kekuatan



INTISARI

DINDING GESER SEBAGAI ALTERNATIF UNTUK MENGATASI KETIDAKBERATURAN TORSI PADA BANGUNAN BERTINGKAT, Ellyana Putri Pratama, NPM 170216891, tahun 2021, Bidang Peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pembangunan gedung bertingkat di Yogyakarta dengan berbagai macam kebutuhan seperti fasilitas pendidikan, perkantoran, fasilitas kesehatan maupun hiburan kini banyak dilakukan. Perancangan gedung bertingkat tak lepas dari permasalahan yang biasa terjadi, baik dalam desain maupun selama analisis struktur. Analisis struktur dilakukan untuk menentukan efek akibat beban yang terjadi pada struktur. Beban yang bekerja seperti beban mati akibat berat struktur sendiri, beban mati tambahan, beban hidup dan beban akibat gempa. Gempa bumi merupakan hal yang biasa terjadi di Indonesia, oleh sebab itu para perencana diharuskan merencanakan strukturnya sesuai dengan keadaan di daerah setempat dan mengacu pada peraturan yang dibuat pemerintah.

Dalam perencanaan ini digunakan SNI 1726:2019 Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan, SNI 2847:2019 Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung. Gedung yang direncanakan berfungsi sebagai fasilitas pendidikan yang memiliki 7 lantai ditambah atap dengan elevasi tertinggi +33,645 m. Sesuai dengan sistem struktur awal pada gedung ini, penulis juga melakukan analisis yang sama dengan sistem rangka pemikul momen khusus. Didapatkan hasil bahwa struktur awal pada bangunan ini memiliki ketidakberaturan horizontal type 1a dan 1b (ketidakberaturan torsi). Dari permasalahan tersebut, penulis melakukan perencanaan ulang, perbaikan dilakukan pada desain pertama, dan membuat perencanaan lain dengan menambahkan struktur penahan gaya gempa, menjadi sistem ganda dengan penambahan dinding geser.

Pada kedua desain dilakukan analisis struktur atas yang meliputi plat lantai, balok, kolom dengan tambahan dinding geser pada sistem ganda. Digunakan mutu beton 50 MPa untuk desain 1, dan 30 MPa untuk desain 2, keseluruhan struktur menggunakan mutu tulangan 420 MPa dan 280 MPa dengan program bantu analisis struktur ETABS V.16.2.1. Hasil dari analisis desain 1 didapatkan ketidakberaturan horizontal struktur tipe 1a dan 1b dengan dimensi komponen struktur yang cukup besar, pada struktur horizontal pelat lantai tebal 130mm pada setiap tingkat, 150mm pada pelat tribun, sementara struktur vertikal kolom K1 700x1000, K2 300x600, balok B1 600x800, B2 500x700, B3 500x700, B4 450x600, B5 300x600. Sementara pada desain 2 dihasilkan struktur yang memasuki batas ijin yang diatur SNI yang berarti struktur bebas dari ketidakberaturan horizontal, dan didapatkan dimensi komponen struktur horizontal pelat lantai tebal 130mm pada setiap tingkat, 150mm pada pelat tribun, sementara struktur vertikal kolom K1 750x750, K2 250x550, balok B1 400x600, B2 400x600, B3 400x600, B4 300x500, B5 200x300 dan dinding geser dengan ketebalan 300mm.

Kata kunci: perencanaan, dinding geser, ketidakberaturan horizontal, gempa.