

TESIS

**PENGARUH LOKASI DAN VARIASI KETEBALAN
DINDING GESER KANTILEVER PADA PERILAKU
SEISMIK BANGUNAN BERTINGKAT SIMETRIS DAN
ASIMETRIS**



Grisella Audria Gunawan

NPM: 235119734

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PROGRAM MAGISTER
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2025

TESIS

**PENGARUH LOKASI DAN VARIASI KETEBALAN
DINDING GESER KANTILEVER PADA PERILAKU
SEISMİK BANGUNAN BERTINGKAT SIMETRIS DAN
ASIMETRIS**



Grisella Audria Gunawan

NPM: 235119734

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PROGRAM MAGISTER
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2025



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL**

PENGESAHAN TESIS

Nama : Grisella Audria Gunawan
Nomor Mahasiswa : 235119734
Konsentrasi : Struktur
Judul Tesis : Pengaruh Lokasi dan Variasi Ketebalan Dinding Geser
Kantilever pada Perilaku Seismik Bangunan Bertingkat
Simetris dan Asimetris

Nama Pembimbing	Tanggal	Tanda Tangan
Prof. Dr. Ir. Ade Lisantono, M.Eng., IPU, ASEAN Eng.	25/03/2025	



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

PENGESAHAN TESIS

Nama : Grisella Audria Gunawan
Nomor Mahasiswa : 235119734
Konsentrasi : Struktur
Judul Tesis : Pengaruh Lokasi dan Variasi Ketebalan Dinding Geser
Kantilever pada Perilaku Seismik Bangunan Bertingkat
Simetris dan Asimetris

Nama Penguji

Tanggal Tanda Tangan

Prof. Dr. Ir. Ade Lisantono, M.Eng., IPU, ASEAN Eng.
(Ketua)

25/03/2025

Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D
(Sekretaris)

24/03/2025

Anggun Tri Atmajayanti, S.T., M. Eng., Ph.D
(Anggota)

24/3/2025

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.

HALAMAN PERNYATAAN

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

**PENGARUH LOKASI DAN VARIASI KETEBALAN DINDING GESER
KANTILEVER PADA PERILAKU SEISMIC BANGUNAN BERTINGKAT
SIMETRIS DAN ASIMETRIS**

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 Tesis ini. Apabila terbukti di kemudian hari bahwa Tesis ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 20 Februari 2025



(Grisella Audria Gunawan)

INTISARI

Struktur bangunan beton bertulang bertingkat mengalami momen guling sebagai akibat dari adanya gaya aksial dan lateral. Desain geometri bangunan yang tidak beraturan juga menyebabkan momen torsi berlebih yang menyebabkan keruntuhan. Keruntuhan struktur tersebut dapat dicegah dengan menggunakan elemen struktur yang dapat memberikan kekakuan dan kekuatan yang cukup yaitu dinding geser. Dari permasalahan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lokasi dan variasi ketebalan dinding geser kantilever pada bangunan bertingkat simetris dan asimetris.

Analisis dilakukan pada bangunan 7 lantai menggunakan analisis Respons Spektrum dengan bantuan *software SeismoStruct*. Struktur berada di kota Yogyakarta dengan kondisi tanah sedang. Model struktur akan dibagi menjadi 16 tipe yang terdiri dari delapan model simetris dan delapan model asimetris. Setiap model akan dibagi lagi sesuai dengan lokasi dan variasi ketebalan dinding gesernya. Dinding geser yang digunakan yaitu dinding geser tanpa *boundary element* dan dengan *boundary element*. Nilai perpindahan kolom dan gaya elemen, baik kolom maupun balok dari 16 model akan dibandingkan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa dinding geser dengan *boundary element* memberikan penurunan 20 – 40% pada perpindahan kolom dan 7 – 65% pada gaya-gaya elemen struktur dibandingkan struktur tanpa *boundary element*. Namun, variasi ketebalan dinding geser hanya memberikan penurunan $\leq 10\%$ pada nilai-nilai tersebut jika dibandingkan model tanpa variasi ketebalan. Model yang menggunakan dinding geser dengan *boundary element* di sudut terluar struktur dan memiliki variasi ketebalan dinding geser merupakan model struktur yang memiliki kekakuan paling baik dibandingkan model lainnya, baik pada struktur simetris maupun asimetris karena menghasilkan nilai perpindahan dan gaya dalam elemen struktur yang paling kecil.

Kata-kata kunci: dinding geser kantilever, variasi lokasi, ketebalan, simetris, asimetris

ABSTRACT

Reinforced concrete multi-story building experience overturning moments due to axial and lateral forces. The irregular geometric design of a building also leads to excessive torsional moments, which can cause structural failure. Such failures can be prevented by using structural elements that provide adequate stiffness and strength, namely shear walls. Based on this issue, this study aims to investigate the effect of location and thickness variations of cantilever shear walls on symmetric and asymmetric multi-story buildings.

The analysis was conducted on a 7-story building using Response Spectrum analysis with the help of SeismoStruct software. The structure is located in Yogyakarta with medium soil conditions. The structural models are divided into 16 types, consisting of eight symmetrical models and eight asymmetrical models. Each model is further categorized based on the location and variation in the thickness of the shear walls. The shear walls used include those without boundary elements and those with boundary elements. The displacement values of the columns and the forces in the structural elements, both columns and beams, from the 16 models will be compared.

The analysis results indicate that shear walls with boundary elements reduce column displacement by 20–40% and structural element forces by 7–65% compared to structures without boundary elements. The model that uses shear walls with boundary elements at the outermost corners of the structure and has variations in shear wall thickness is the structural model with the best stiffness compared to other models, both in symmetric and asymmetric structures, because it produces the smallest displacement values and internal forces in structural elements.

Keywords: cantilever shear wall, location variation, thickness, symmetric, asymmetric

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kami haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan karunia-Nya, kami dapat menyelesaikan Tesis Pengaruh Lokasi dan Variasi Ketebalan Dinding Geser Kantilever pada Bangunan Bertingkat Simetris dan Asimetris dengan baik dan tepat waktu. Selama proses menyelesaikan laporan tesis, penulis menyadari bahwa penyusunan ini tidak dapat dilaksanakan dengan baik tanpa bantuan dari pihak-pihak lain. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Ade Lisantono, M.Eng., IPU, ASEAN Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan dosen pembimbing dalam menyelesaikan Laporan Tesis.
2. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng. selaku Ketua Program Magister Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Keluarga dan teman-teman yang telah memberikan dukungan untuk menyelesaikan laporan Tesis.
5. Semua pihak yang telah membantu untuk menyelesaikan laporan Tesis.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu, penulis menerima segala bentuk kritik dan saran untuk menyempurnakan laporan ini. Penulis berharap hasil dari laporan ini dapat berguna bagi pembaca.

Yogyakarta, 20 Februari 2025



Grisella Audria Gunawan

DAFTAR ISI

TESIS	i
PENGESAHAN TESIS	ii
PENGESAHAN TESIS	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
INTISARI.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	4
D. Keaslian Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian	5
F. Tujuan Penelitian	5
G. Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
BAB III LANDASAN TEORI	11
A. Bangunan Asimetris.....	11

B. Pusat Massa, Pusat Rotasi, dan Eksentrisitas	12
C. Dinding Geser Kantilever.....	13
D. Analisis Respon Spektrum	14
E. Perpindahan (<i>Displacement</i>)	14
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....	16
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	23
A. Bangunan Simetris.....	23
1. Perpindahan elemen kolom.....	23
2. Gaya aksial kolom.....	25
3. Gaya geser kolom.....	28
4. Gaya geser balok	30
B. Bangunan Asimetris.....	32
1. Perpindahan elemen kolom.....	32
2. Gaya aksial kolom.....	35
3. Gaya geser kolom.....	37
4. Gaya geser balok	39
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
A. Kesimpulan.....	42
B. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Detail Struktur	17
Tabel 2. Model Struktur yang Diteliti	20
Tabel 3. Perpindahan Kolom di Sudut Terluar Struktur Simetris Arah X.....	23
Tabel 4. Perpindahan Kolom di Sudut Terluar Struktur Simetris Arah Y	24
Tabel 5. Gaya Aksial Kolom K1 pada Struktur Simetris	26
Tabel 6. Gaya Aksial Kolom K10 pada Struktur Simetris	26
Tabel 7. Gaya Geser Kolom K1 pada Struktur Simetris	28
Tabel 8. Gaya Geser Kolom K10 pada Struktur Simetris	28
Tabel 9. Gaya Geser Balok B2 pada Struktur Simetris.....	31
Tabel 10. Gaya Geser Balok B8 pada Struktur Simetris.....	31
Tabel 11. Perpindahan Kolom di Sudut Terluar Struktur Asimetris Arah X.....	33
Tabel 12. Perpindahan Kolom di Sudut Terluar Struktur Asimetris Arah Y	33
Tabel 13. Gaya Aksial Kolom K1 pada Struktur Asimetris	35
Tabel 14. Gaya Aksial Kolom K10 pada Struktur Asimetris	35
Tabel 15. Gaya Geser Kolom K1 pada Struktur Asimetris	37
Tabel 16. Gaya Geser Kolom K10 pada Struktur Asimetris	37
Tabel 17. Gaya Geser Balok B2 pada Struktur Asimetris.....	39
Tabel 18. Gaya Geser Balok B8 pada Struktur Asimetris.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Respons Spektrum	14
Gambar 2. Bagan Alir Penelitian.....	16
Gambar 3. Detail Tulangan Balok	18
Gambar 4. Detail Tulangan Kolom.....	18
Gambar 5. Detail Tulangan Pelat Lantai.....	18
Gambar 6. Detail Tulangan Dinding Geser Tanpa <i>Boundary Element</i>	19
Gambar 7. Detail Tulangan Dinding Geser Dengan <i>Boundary Element</i>	19
Gambar 8. Tampak Atas M1S dan M2S.....	21
Gambar 9. Tampak Atas M3S dan M4S.....	21
Gambar 10. Tampak Atas M1A dan M2A.....	21
Gambar 11. Tampak Atas M3A dan M4A.....	21
Gambar 12. Tampak Atas M1S-B dan M2S-B.....	21
Gambar 13. Tampak Atas M3S-B dan M4S-B.....	21
Gambar 14. Tampak Atas M1A-B dan M2A-B.....	21
Gambar 15. Tampak Atas M3A-B dan M4A-B.....	21
Gambar 16. Model M1S, M2S, M1S-B, dan M2S-B dalam Bentuk 3 Dimensi...	22
Gambar 17. Model M3S, M4S, M3S-B, dan M4S-B dalam Bentuk 3 Dimensi...	22
Gambar 18. Model M1A, M2A, M1A-B, dan M2A-B dalam Bentuk 3 Dimensi	22
Gambar 19. Model M3A, M3A, M3A-B, dan M4A-B dalam Bentuk 3 Dimensi	22
Gambar 20. Perpindahan Kolom di Sudut Terluar Struktur Simetris Arah X.....	25
Gambar 21. Perpindahan Kolom di Sudut Terluar Struktur Simetris Arah Y	25
Gambar 22. Gaya Aksial Kolom K1 pada Struktur Simetris	27

Gambar 23. Gaya Aksial Kolom K10 pada Struktur Simetris	27
Gambar 24. Gaya Geser Kolom K1 pada Struktur Simetris	29
Gambar 25. Gaya Geser Kolom K10 pada Struktur Simetris	30
Gambar 26. Gaya Geser Balok B2 pada Struktur Simetris	32
Gambar 27. Gaya Geser Balok B8 pada Struktur Simetris	32
Gambar 28. Perpindahan Kolom di Sudut Terluar Struktur Asimetris Arah X	34
Gambar 29. Perpindahan Kolom di Sudut Terluar Struktur Asimetris Arah Y	34
Gambar 30. Gaya Aksial Kolom K1 pada Struktur Asimetris	36
Gambar 31. Gaya Aksial Kolom K10 pada Struktur Asimetris	36
Gambar 32. Gaya Geser Kolom K1 pada Struktur Asimetris	38
Gambar 33. Gaya Geser Kolom K10 pada Struktur Asimetris	38
Gambar 34. Gaya Geser Balok B2 pada Struktur Asimetris	40
Gambar 35. Gaya Geser Balok B8 pada Struktur Asimetris	41