

Universitas Katolik Santo Thomas

Repositori Unika Santo Thomas

<http://eprints.ust.ac.id>

Fakultas Teknik (FT)
Program Studi Teknik Sipil

Undergraduate Theses

Halawa, David Kristian

2026

Perencanaan Analisis Sumbangan Dinding Geser Pada Kolom Untuk Penghematan Kolom

<http://eprints.ust.ac.id/id/eprint/1270>

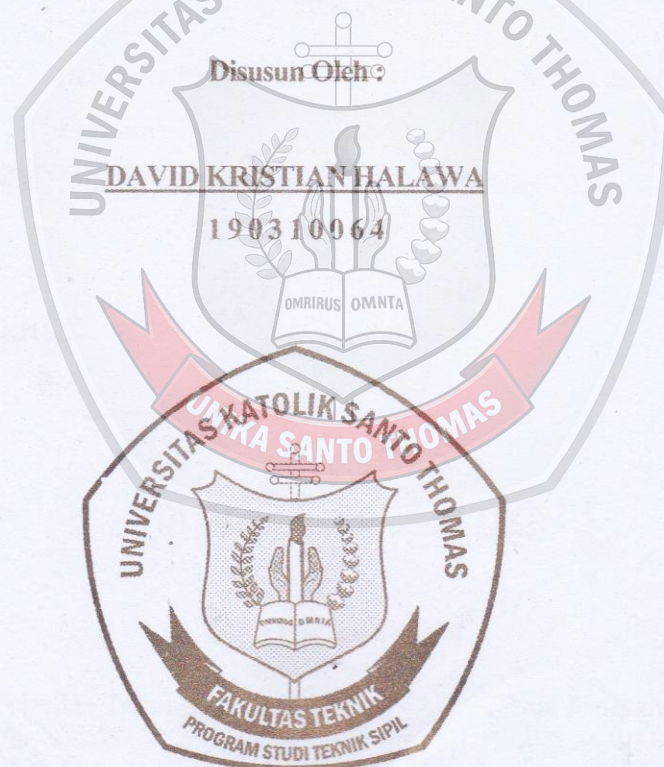
Downloaded from Repositori Institusi UST, Universitas Katolik Santo Thomas

**PERENCANAAN ANALISIS SUMBANGAN DINDING GESER
PADA KOLOM UNTUK PENGHEMATAN KOLOM**

(STUDI LITERATUR : RUMAH SUSUN 4 LANTAI)

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas Dalam Memenuhi Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil
(Rekayasa Struktur)**



**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS MEDAN**

2026

**PERENCANAAN ANALISIS SUMBANGAN DINDING GESER
PADA KOLOM UNTUK PENGHEMATAN KOLOM
(Studi Literatur)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas Dalam Memenuhi Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil
(Struktur)**

Disusun Oleh :

DAVID KRISTIAN HALAWA

190310064

Seminar Proposal : 09 Agustus 2024

Seminar Isi : 19 Desember 2025

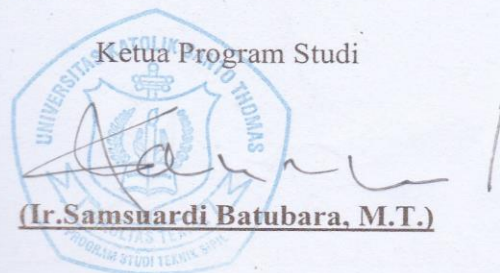
Sidang Meja Hijau : 08 Mei 2026

DISETUJUI OLEH :

Pembimbing

(Ir. Martius Ginting, M.TSi.)

DISAHKAN OLEH :



**PERENCANAAN ANALISIS SUMBANGAN DINDING GESER
PADA KOLOM UNTUK PENGHEMATAN KOLOM
(Studi Literatur)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas Dalam Memenuhi Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil
(Struktur)**

Disusun Oleh :

DAVID KRISTIAN HALAWA

190310064

Seminar Proposal : 09 Agustus 2024

Seminar Isi : 19 Desember 2025

Sidang Meja Hijau : 05 Mei 2026

DISETUJUI OLEH :

Penguji 1

(Ir. Simon Dertha Tarigan, M.T.)

Penguji 2

(Ir. Martius Ginting, M.TSi.)

Penguji 3

(Ir. Samsuardi Batubara, M.T.)

Penguji 4

(Yohanes Sibagariang, S.T., M.Sc.)

ABSTRAK

Dalam perencanaan struktur bangunan bertingkat, salah satu permasalahan utama adalah kemampuan struktur dalam menahan beban lateral terutama akibat gempa bumi. Semakin tinggi suatu bangunan maka pengaruh gaya gempa akan semakin besar sehingga dapat menimbulkan simpangan horizontal (drift) yang berpotensi menyebabkan kerusakan bahkan keruntuhan struktur apabila melebihi batas yang diizinkan. Salah satu sistem struktur yang umum digunakan untuk meningkatkan kekakuan bangunan terhadap gaya lateral adalah penggunaan dinding geser (shear wall). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kontribusi dinding geser terhadap kinerja kolom pada bangunan rumah susun 4 lantai, serta mengetahui sejauh mana penggunaan dinding geser dapat memberikan penghematan pada dimensi dan penulangan kolom. Analisis dilakukan dengan memodelkan struktur menggunakan perangkat lunak ETABS dengan dua kondisi yaitu struktur tanpa dinding geser dan struktur dengan penambahan dinding geser pada posisi tertentu. Perencanaan dan analisis struktur mengacu pada SNI 1726:2019 tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa, SNI 2847:2019 tentang persyaratan beton struktural, serta SNI 1727:2020 tentang beban minimum untuk perancangan bangunan. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan dinding geser pada struktur bangunan mampu meningkatkan kekakuan struktur secara signifikan sehingga simpangan antar lantai (drift) dapat berkurang dibandingkan dengan struktur tanpa dinding geser. Dengan meningkatnya kekakuan struktur, sebagian gaya lateral yang sebelumnya dipikul oleh kolom dapat dialihkan ke dinding geser sehingga dimensi kolom dan kebutuhan tulangan kolom dapat dibuat lebih kecil dibandingkan dengan model tanpa dinding geser. Hal ini menunjukkan bahwa dari sisi desain struktur, penggunaan dinding geser dapat menghasilkan perencanaan kolom yang lebih efisien. Pengaruh penggunaan dinding geser terhadap balok relatif tidak signifikan karena elemen balok tetap berfungsi sebagai elemen pengikat antar kolom dan dinding geser dalam sistem rangka. Namun secara keseluruhan sistem struktur menjadi lebih stabil dan memiliki kekakuan yang lebih baik terhadap beban gempa.

ABSTRACT

In the structural design of multi-story buildings, one of the primary challenges is the structure's capacity to resist lateral loads, particularly those induced by earthquakes. As a building's height increases, the impact of seismic forces becomes more significant, which can lead to horizontal displacement (drift) that potentially causes structural damage or even collapse if it exceeds permissible limits. One of the structural systems commonly utilized to enhance building stiffness against lateral forces is the application of shear walls. This study aims to analyze the contribution of shear walls to column performance in a 4-story apartment building, as well as to determine the extent to which the use of shear walls can provide savings in column dimensions and reinforcement. The analysis was conducted by modeling the structure using ETABS software under two conditions: a structure without shear walls and a structure with the addition of shear walls at specific locations. The structural design and analysis refer to SNI 1726:2019 for seismic design procedures, SNI 2847:2019 for structural concrete requirements, and SNI 1727:2020 for minimum design loads for buildings. The results of the analysis indicate that adding shear walls to the building structure significantly increases structural stiffness, thereby reducing inter-story drift compared to the structure without shear walls. With the increased structural stiffness, a portion of the lateral forces previously resisted by the columns is transferred to the shear walls. Consequently, the column dimensions and required reinforcement can be reduced compared to the model without shear walls. This demonstrates that from a structural design perspective, the use of shear walls can result in a more efficient column design. The effect of using shear walls on beams is relatively insignificant, as beam elements continue to function as connecting elements between columns and shear walls within the frame system. However, the overall structural system becomes more stable and exhibits better stiffness against seismic loads.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, kasih, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir dengan judul “Perencanaan Analisis Sumbangan Dinding Geser pada Kolom untuk Penghematan Kolom” dengan baik dan tepat waktu.

Proposal tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Santo Thomas Medan. Penelitian ini membahas mengenai analisis peran dan kontribusi dinding geser terhadap kekuatan serta efisiensi penggunaan kolom pada bangunan rumah susun empat lantai.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak memperoleh bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

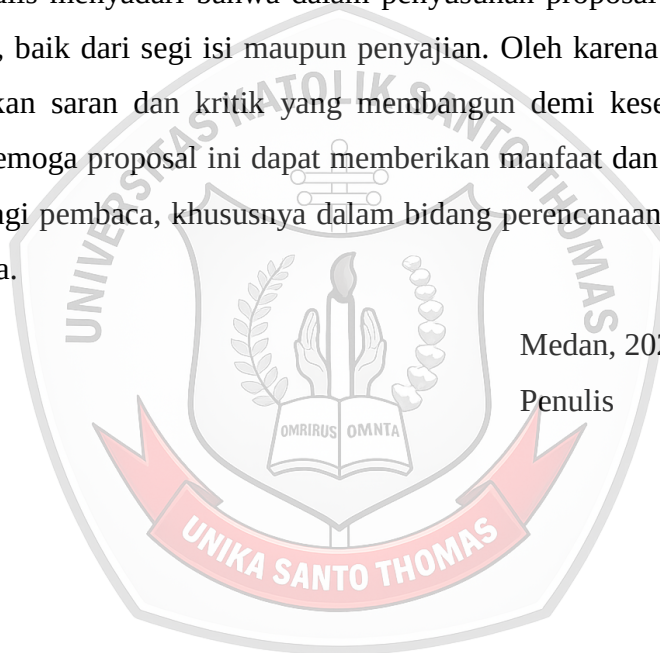
1. Ir. Charles Sitindaon, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas Medan atas dukungan dan fasilitas yang diberikan.
2. Ir. Samsuardi Batubara, M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Santo Thomas Medan atas dukungan dan fasilitas yang diberikan.
3. Ir. Simon Dertha Tarigan, M.T., selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Santo Thomas Medan atas dukungan dan fasilitas yang diberikan.
4. Yohanes Sibagariang, ST, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Santo Thomas Medan atas dukungan dan fasilitas yang diberikan.
5. Ir. Martius Ginting M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, waktu, dan perhatian selama proses penyusunan proposal ini.

6. Seluruh dosen dan staf pengajar Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu dan wawasan yang sangat berharga selama masa perkuliahan.
7. Kedua orang tua dan seluruh keluarga penulis yang senantiasa memberikan doa, semangat, dan dukungan moral maupun material.
8. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2019 yang selalu memberikan bantuan, motivasi, serta kebersamaan selama proses perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proposal ini masih terdapat kekurangan, baik dari segi isi maupun penyajian. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan akhir ini. Semoga proposal ini dapat memberikan manfaat dan menjadi tambahan wawasan bagi pembaca, khususnya dalam bidang perencanaan struktur bangunan tahan gempa.

Medan, 2026

Penulis



DAFTAR ISI

ABSTRAK	I
ABSTRACT	V
KATA PENGANTAR.....	VI
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR TABEL	XII
DAFTAR GAMBAR.....	XV
DAFTAR NOTASI.....	XIX
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 TUJUAN PENELITIAN.....	2
1.4 MANFAAT PENELITIAN	2
1.5 BATASAN MASALAH.....	3
BAB II	5
2.1 UMUM	5
2.1.1 Sistem Struktur	5
2.1.2 Konsep Dasar Bangunan Tahan gempa	6
2.1.3 Sistem Struktur Beton Bertulang Penahan Beban Lateral	7
2.2 DINDING GESER.....	9
2.2.1 Jenis Dinding Geser	11
2.2.2 Tata Letak Dinding Geser.....	12
2.2.3 Jenis Penampang Dinding Geser	14
2.3 PERENCANAAN DINDING GESER	16
2.3.1 Dimensi Dinding Geser	17
2.3.2 Menghitung Kuat geser Beton (V_c)	20
2.3.3 Penulangan Pada Dinding Geser.....	20
2.4 PEMBEBANAN STRUKTUR	29

2.4.1 Beban Gravitasi.....	29
2.4.2 Beban Lateral.....	34
2.5 KOMBINASI PEMBEBANAN.....	35
2.6 PROSEDUR DESAIN SEISMIK	36
2.6.1 Parameter Percepatan Terpetakan (S_s Dan S_1)	36
2.6.2 Definisi Kelas Situs	36
2.6.3 Koefisien Situs Dan Parameter Respons Spektral Percepatan Gempa Maksimum Yang Dipertimbangkan Risiko Tertarget (MCER)	37
2.6.4 Parameter Percepatan Spektral Desain	38
2.6.5 Respons Spektrum Desain	38
2.7 ANALISIS BEBAN GEMPA BERDASARKAN SNI 1726:2019	39
2.7.1 Kategori Risiko Bangunan Dan Faktor Keutamaan Gempa.....	40
2.7.2 Kategori Desain Seismik (KDS).....	42
2.8 SISTEM PENAHAN GAYA GEMPA.....	43
2.9 ANALISIS SPEKTRUM RESPONS RAGAM.....	49
2.9.1 Jumlah Ragam.....	49
2.9.2 Parameter Respons Ragam	49
2.9.3 Parameter Respons Terkombinasi	50
2.9.4 Gaya Geser Dasar Seismik	50
2.9.5 Gaya Geser Dasar Dinamik	51
2.9.6 Penentuan periode.....	51
2.10 KINERJA STRUKTUR GEDUNG.....	51
2.11 KETIDAKBERATURAN STRUKTUR	53
2.11.1 Ketidakberaturan Horizontal.....	53
2.11.2 Ketidakberaturan Vertikal.....	55
2.11.3 Konsekuensi Ketidakberaturan Struktur	59
BAB III.....	60
3.1 STUDI LITERATUR.....	60
3.2 ACUAN PERENCANAAN	60
3.3 GAMBAR ARSITEKTUR.....	61
3.4 PEMEBEBANAN	65
3.4.1 Jenis-Jenis Beban.....	65

3.4.2 Kombinasi Pembebanan	66
3.5 PEMODELAN STRUKTUR DENGAN APLIKASI ETABS	67
3.6 PENGECEKAN DAN KONSEKUENSI KETIDAKBERATURAN STRUKTUR	67
3.7 PENGECEKAN STRESS RATIO KOLOM	67
3.8 PERHITUNGAN KEKUATAN KOLOM	67
3.9 BAGAN ALIR.....	67
BAB IV	69
4.1 DATA STRUKTUR.....	69
4.1.1 Data Geometri Struktur.....	69
4.1.2 Denah Gambar Struktur.....	70
4.1.3 Spesifikasi Material	72
4.2 PEMBEBANAN STRUKTUR	73
4.2.1 Beban Mati (Dead Load).....	73
4.2.2 Beban Hidup (Live Load).....	74
4.2.3 Perhitungan Beban Tiap Lantai	74
4.3 PRELIMINARY DESIGN	78
4.3.1 Preliminary Design Balok.....	78
4.3.2 Preliminary Design Pelat	79
4.3.3 Preliminary Design kolom.....	80
4.3.4 Preliminary Design Dinding Geser.....	83
4.3.5 Beban Gempa.....	84
4.4 MENENTUKAN KOMBINASI PEMBEBANAN.....	99
4.5 MENENTUKAN BERAT SEISMIK EFEKTIF.....	101
4.6 PEMODELAN STRUKTUR	101
4.7 MELAKUKAN RUN ANALISIS	116
4.7.1 Bentuk dan jumlah Ragam.....	116
4.7.2 Penentuan Periode.....	117
4.7.3 Faktor Skala	119
4.7.4 Simpangan	122
4.7.5 Pengecekan P Delta	125
4.7.6 Pengecekan System Ganda	128
4.8 PENGECEKAN KETIDAKBERATURAN STRUKTUR.....	129

4.8.1 Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal	129
4.8.2 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal	134
4.9 KONSEKUENSI AKIBAT ADANYA KETIDAKBERATURAN STRUKTUR	146
4.10 PERHITUNGAN GAYA GESER DIAFRAGMA.....	156
4.11 DATA GEOMETRI BALOK.....	162
4.12 PENGECEKAN DAN PEMERIKSAAN KELAYAKAN KOLOM.....	167
4.12.1 Desain Tulangan Kolom	167
4.12.2 Pengecekan Syarat Kolom Panjang atau Pendek.....	167
4.12.3 Pengecekan syarat kontrol dimensi Kolom	174
4.12.4 Desain Tulangan Longitudinal Kolom	174
4.12.5 Kontrol Rasio Tulangan Longitudinal Kolom	184
4.12.6 Kontrol Kapasitas Beban Aksial Kolom Terhadap Beban Aksial Terfaktor	184
4.12.7 Kontrol Terhadap Strong Column Weak Beam (SCWB).....	185
4.12.8 Kontrol Gaya Tekan terhadap gaya geser desain.....	185
4.12.9 Kontrol Syarat Batas Sendi Plastis dan Spasi Tulangan Transversal	186
4.12.10 Desain Tulangan Transversal Geser Zona Sendi Plastis	187
4.13 DESAIN TULANGAN DINDING GESER.....	194
4.14 KESIMPULAN ANALISIS SUMBANGAN DINDING GESER PADA KOLOM UNTUK PENGHEMATAN KOLOM	200
BAB V.....	202
5.1 KESIMPULAN DAN SARAN.....	202
5.1.1 Kesimpulan	202
5.1.2 Saran	202
DAFTAR PUSTAKA.....	203

DAFTAR TABEL

<i>Tabel 2.1 Tebal Minimum dinding h</i>	16
<i>Tabel 2.2 Berat Jenis bahan Bangunan</i>	29
<i>Tabel 2.3 Berat Jenis Komponen bangunan SNI 1727:2020</i>	30
<i>Tabel 2.4 Beban Hidup Menurut SNI 1727:2020</i>	31
<i>Tabel 2.5 Prosedur Analisis Beban Gempa Yang Boleh Digunakan</i>	35
<i>Tabel 2.6 Klasifikasi Situs</i>	37
<i>Tabel 2.7 Koefisien Situs, F_a</i>	37
<i>Tabel 2.8 Koefisien Situs, F_v</i>	38
<i>Tabel 2.9 Kategori Risiko Gedung Dan Non Gedung</i>	40
<i>Tabel 2.10 Faktor Keutamaan Gempa</i>	42
<i>Tabel 2.11 KDS Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek</i>	42
<i>Tabel 2.12 KDS Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode 1 Detik</i>	42
<i>Tabel 2.13 Faktor R, C_d Dan Ω_0 Untuk Sistem Penahan Gaya Gempa</i>	43
<i>Tabel 2.14 Koefisien Untuk Batas Atas Pada Periode Yang Dihitung</i>	51
<i>Tabel 2.15 Simpangan Antar Lantai Ijin $\Delta_{aa,b}$</i>	52
<i>Tabel 2.16 Ketidakberaturan Horizontal Pada Struktur (Tabel 13 SNI 1726:2019)</i>	53
<i>Tabel 2.17 Ketidakberaturan Vertikal Pada Struktur Berdasarkan</i>	56
<i>Tabel 4.1 Data Tinggi Tingkat dan Elevasi Gedung</i>	69
<i>Tabel 4.2 Beban Dinding</i>	75
<i>Tabel 4.3 Rekapitulasi Estimasi Dimensi Balok</i>	78
<i>Tabel 4.4 Perhitungan Nilai</i>	84
<i>Tabel 4.5 Klasifikasi Situs</i>	85
<i>Tabel 4.6 Kategori Risiko Gedung Dan Non Gedung Untuk Beban Gempa</i>	88
<i>Tabel 4.7 Faktor Keutamaan Gempa</i>	90
<i>Tabel 4.8 Koefisien Situs F_a</i>	90
<i>Tabel 4.9 Koefisien Situs F_v</i>	91

<i>Tabel 4.10 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respon Percepatan Pada Periode Pendek.....</i>	<i>93</i>
<i>Tabel 4.11 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respon Percepatan Pada Periode 1 Detik.....</i>	<i>93</i>
<i>Tabel 4.12 Faktor R, Cd, dan Ω_0 Untuk Sistem Penahan Gaya Gempa</i>	<i>94</i>
<i>Tabel 4.13 Rasio Partisipasi Ragam/Massa Output ETABS</i>	<i>116</i>
<i>Tabel 4.14 Nilai parameter perioda pendekatan Ct dan α.....</i>	<i>118</i>
<i>Tabel 4.15 Nilai Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung</i>	<i>118</i>
<i>Tabel 4.16 Hasil Pengecekan faktor skala.....</i>	<i>121</i>
<i>Tabel 4.17 Simpangan antar lantai ijin, Δ_a (Tabel 20, SNI 1726-2019).....</i>	<i>123</i>
<i>Tabel 4.18 Pengecekan Simpangan Arah X Dinding Geser 1</i>	<i>123</i>
<i>Tabel 4.19 Pengecekan Simpangan Arah X Dinding Geser 2</i>	<i>124</i>
<i>Tabel 4.20 Pengecekan pengaruh P-Delta Arah X Dinding Geser 1</i>	<i>126</i>
<i>Tabel 4. 21 Pengecekan Pengaruh P-Delta Arah X Dinding Geser 2.....</i>	<i>127</i>
<i>Tabel 4.22 Joint Reaction dibawah Shear Wall.....</i>	<i>128</i>
<i>Tabel 4.23 Joint Reaction Keseluruhan (Rangka + Shear wall) Output ETABS</i>	<i>128</i>
<i>Tabel 4.24 Tabel Ketidakberaturan Torsi dan Torsi berlebihan Arah X</i>	<i>130</i>
<i>Tabel 4.25 Tabel Ketidakberaturan Torsi dan Torsi Berlebihan Arah Y</i>	<i>130</i>
<i>Tabel 4.26 Tabel Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma</i>	<i>132</i>
<i>Tabel 4.27 Hasil Output Story Stiffness (Kekakuan Tingkat)</i>	<i>134</i>
<i>Tabel 4.28 Perhitungan Story Stiffness Arah X (Kekakuan Tingkat Lunak)</i>	<i>136</i>
<i>Tabel 4.29 Perhitungan Story Stiffness Arah X (Kekakuan Tingkat Lunak)</i>	<i>137</i>
<i>Tabel 4.30 Perhitungan Story Stiffness Arah Y (Kekakuan Tingkat Lunak Berlebihan).....</i>	<i>138</i>
<i>Tabel 4.31 Perhitungan Story Stiffness Arah Y (Kekakuan Tingkat Lunak Berlebihan).....</i>	<i>139</i>
<i>Tabel 4.32 Perhitungan Ketidakberaturan Berat (Massa Struktur)</i>	<i>141</i>
<i>Tabel 4.33 Perhitungan Ketidakberaturan Kuat Lateral Tingkat dan Ketidakberaturan Kuat Lateral Tingkat berlebihan Arah X.....</i>	<i>144</i>
<i>Tabel 4.34 Perhitungan Ketidakberaturan Kuat Lateral Tingkat dan Ketidakberaturan Kuat Lateral Tingkat berlebihan Arah Y</i>	<i>144</i>
<i>Tabel 4.35 Konsekuensi Ketidakberaturan Struktur</i>	<i>146</i>

<i>Tabel 4.36 Perhitungan Faktor Pembesaran Torsi (A) Arah X.....</i>	<i>153</i>
<i>Tabel 4.37 Perhitungan Faktor Pembesaran Torsi (A) Arah Y.....</i>	<i>153</i>
<i>Tabel 4.38 Perhitungan Ecc Untuk Arah X</i>	<i>154</i>
<i>Tabel 4.39 Perhitungan Ecc Untuk Arah Y.....</i>	<i>154</i>
<i>Tabel 4.40 Berat Difragma Tiap Tingkat.....</i>	<i>157</i>
<i>Tabel 4.41 Luas Lantai</i>	<i>157</i>
<i>Tabel 4.42 Perhitungan Fi Arah X.....</i>	<i>159</i>
<i>Tabel 4.43 Perhitungan Fi Arah Y.....</i>	<i>159</i>
<i>Tabel 4.44 Perhitungan Fpx Arah Y</i>	<i>160</i>
<i>Tabel 4.45 Perhitungan Fpx Arah Y</i>	<i>160</i>
<i>Tabel 4.46 Gaya Desain Diafragma Per-Satuan Luasan Lantai Arah X</i>	<i>161</i>
<i>Tabel 4.47 Gaya Desain Diafragma Per-Satuan Luasan Lantai Arah Y</i>	<i>161</i>
<i>Tabel 4.48 Nilai β_1</i>	<i>163</i>
<i>Tabel 4.49 Rekapitulasi Hasil Output Gaya dalam Kolom Etabs v22.....</i>	<i>167</i>
<i>Tabel 4.50 Rekapitulasi Penulangan Kolom Desain Dinding Geser Pertama...</i>	<i>192</i>
<i>Tabel 4.51 Rekapitulasi Penulangan Kolom Desain Dinding Geser Kedua</i>	<i>193</i>
<i>Tabel 4.52 Rekapitulasi Penulangan Kolom Tanpa Dinding Geser.....</i>	<i>193</i>
<i>Tabel 4.53 Gaya Dalam Dinding Geser.....</i>	<i>194</i>
<i>Tabel 4.54 Nilai kapasitas aksial-lentur dinding geser</i>	<i>197</i>
<i>Tabel 4.55 kesimpulan analisa penulangan dinding geser.....</i>	<i>200</i>
<i>Tabel 4.56 Hasil dari analisa.....</i>	<i>200</i>

DAFTAR GAMBAR

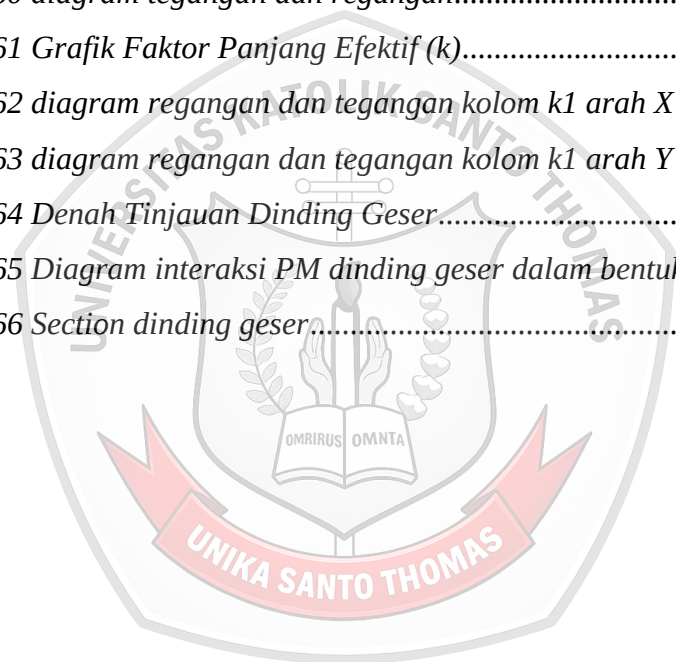
<i>Gambar 1.1 Flow Chart (Diagram Alir) Penyelesaian Tugas Akhir Desain Struktur Beton</i>	<i>4</i>
<i>Gambar 2.1 Sistem struktur</i>	<i>5</i>
<i>Gambar 2.2 Dinding Geser.....</i>	<i>10</i>
<i>Gambar 2.3 Flexural wall (a); Squat wall (b); Couple shear wall (c).....</i>	<i>12</i>
<i>Gambar 2.4 Tata letak dinding geser</i>	<i>13</i>
<i>Gambar 2.5 Model 1</i>	<i>13</i>
<i>Gambar 2.6 Model 2</i>	<i>13</i>
<i>Gambar 2.7 Model 3</i>	<i>14</i>
<i>Gambar 2.8 Model 4</i>	<i>14</i>
<i>Gambar 2.9 Penampang dinding geser</i>	<i>15</i>
<i>Gambar 2.10 Geometrik dinding geser.....</i>	<i>15</i>
<i>Gambar 2.11 Dinding tumpu dan bukan tumpu</i>	<i>16</i>
<i>Gambar 2.12 Panjang penyaluran kait standar balok pada dinding geser.....</i>	<i>19</i>
<i>Gambar 2.13 Panjang efektif penampang dinding geser.....</i>	<i>20</i>
<i>Gambar 2.14 Detail penulangan dinding geser.....</i>	<i>21</i>
<i>Gambar 2.15 Luas penampang melintang Acv.....</i>	<i>21</i>
<i>Gambar 2.16 Gaya dan momen yang bekerja pada dinding geser.....</i>	<i>22</i>
<i>Gambar 2.17 Jarak tulangan longitudinal</i>	<i>22</i>
<i>Gambar 2.18 Tulangan transversal pada dinding geser dalam satuan panjang permeter</i>	<i>24</i>
<i>Gambar 2.19 Panjang zona tekan dinding geser.....</i>	<i>26</i>
<i>Gambar 2.20 Dimensi elemen batas khusus</i>	<i>28</i>
<i>Gambar 2.21 Detail penulangan elemen batas khusus.....</i>	<i>29</i>
<i>Gambar 2.22 Respons Spektrum Desain.....</i>	<i>39</i>
<i>Gambar 2.23 Penentuan Simpangan Antar Lantai.....</i>	<i>52</i>
<i>Gambar 2.24 Ketidakberaturan Horizontal.....</i>	<i>55</i>
<i>Gambar 2.25 Ketidakberaturan Vertikal.....</i>	<i>58</i>
<i>Gambar 3.1 Denah lantai 1</i>	<i>61</i>

<i>Gambar 3.2 Denah lantai 2</i>	<i>61</i>
<i>Gambar 3.3 Denah lantai 3</i>	<i>62</i>
<i>Gambar 3.4 Denah lantai 4</i>	<i>62</i>
<i>Gambar 3.5 Denah lantai Dak.....</i>	<i>62</i>
<i>Gambar 3.6 Denah Atap</i>	<i>63</i>
<i>Gambar 3.7 Tampak Depan.....</i>	<i>63</i>
<i>Gambar 3.8 Tampak Belakang</i>	<i>64</i>
<i>Gambar 3.9 Tampak Samping Kanan.....</i>	<i>64</i>
<i>Gambar 3. 10 Tampak Samping Kiri</i>	<i>65</i>
<i>Gambar 3.11 Bagan Alur Kerja Penelitian (Flowchart).....</i>	<i>68</i>

<i>Gambar 4.1 Denah Lantai 1</i>	<i>70</i>
<i>Gambar 4.2 Denah Lantai 2</i>	<i>70</i>
<i>Gambar 4.3 Denah Lantai 3</i>	<i>70</i>
<i>Gambar 4.4 Denah Lantai 4</i>	<i>71</i>
<i>Gambar 4.5 Denah Lantai Dak.....</i>	<i>71</i>
<i>Gambar 4.6 Denah Ring Balok.....</i>	<i>71</i>
<i>Gambar 4.7 Potongan Portal AS-C</i>	<i>72</i>
<i>Gambar 4.8 Potongan Portal AS-9.....</i>	<i>72</i>
<i>Gambar 4.9 Luas Area yang Ditinjau untuk praliminary kolom</i>	<i>81</i>
<i>Gambar 4.10 Desain Spektra</i>	<i>87</i>
<i>Gambar 4.11 Grid Arah X dan Y</i>	<i>102</i>
<i>Gambar 4.12 Ketinggian Tiap Lantai (Story Height).....</i>	<i>102</i>
<i>Gambar 4.13 Data Material Beton</i>	<i>103</i>
<i>Gambar 4.14 Data Material Deain Beton</i>	<i>103</i>
<i>Gambar 4.15 Data Material Tulangan Utama</i>	<i>104</i>
<i>Gambar 4.16 Data Material Deaian Tulangan Utama</i>	<i>105</i>
<i>Gambar 4.17 Data Material Tulangan Sengkang</i>	<i>105</i>
<i>Gambar 4.18 Data Material Desain Tulangan Sengkang</i>	<i>106</i>
<i>Gambar 4.19 Data Penampang (Frame).....</i>	<i>106</i>
<i>Gambar 4.20 Tampak Depan Struktur Bangunan Gedung.....</i>	<i>107</i>
<i>Gambar 4.21 Tampak Belakang Bangunan Gedung</i>	<i>107</i>

Gambar 4. 22 Tampak Samping Kiri Bangunan Gedung.....	107
Gambar 4.23 Tampak Samping Kanan Bangunan Gedung.....	108
Gambar 4.24 Denah Lantai 2	108
Gambar 4.25 Denah lantai 3	108
Gambar 4.26 Denah Lantai 4	109
Gambar 4.27 Denah Lantai Dak.....	109
Gambar 4.28 Denah Ring Balok.....	109
Gambar 4.29 Data Response Spectrum	110
Gambar 4.30 Berat Seismik efektif	110
Gambar 4.31 Load Pattern	111
Gambar 4.32 Load Pattern Ex.....	111
Gambar 4.33 Load Pattern Ey.....	112
Gambar 4.34 Load Cases.....	112
Gambar 4.35 Load cases Ex	113
Gambar 4.36 Load Cases Ey	113
Gambar 4.37 Load Combinastions	114
Gambar 4.38 Beban Mati Tambhan (SDL).....	114
Gambar 4.39 Beban Hidup (LL)	115
Gambar 4.40 Hasil Analisis ETABS dan Rasio	115
Gambar 4.41 Penskalaan gaya arah + x.....	121
Gambar 4.42 Penskalaan gaya arah - y.....	122
Gambar 4.43 Pengecekan simpangan antar lantai.....	122
Gambar 4.44 Hasil Pengecekan simpangan antar lantai.....	124
Gambar 4.45 Hasil Pengecekan Simpangan Antar Lantai.....	125
Gambar 4.46 Hasil Pengecekan Pengaruh P-Delta	126
Gambar 4.47 Hasil Pengecekan Pengaruh P-Delta.....	127
Gambar 4.48 Pengecekan Ketidakberaturan Sudut Dalam.....	131
Gambar 4.49 Pengecekan Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma.....	132
Gambar 4.50 Pengecekan Ketidakberaturan Akibat Pergeseran Tegak Lurus terhadap bidang	133
Gambar 4.51 Pengecekan Ketidakberaturan Sistem Non-Pararel.....	133
Gambar 4.52 Pengecekan Ketidakberaturan Geometri Vertikal.....	141

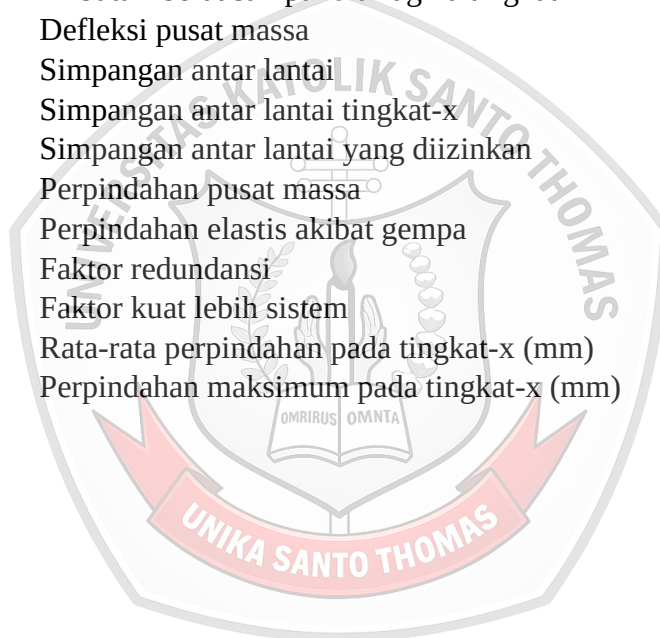
<i>Gambar 4.53 Pengecekan Ketidakberaturan akibat Diskontinuitas Bidang Elemen Vertikal Pemikul Lateral</i>	<i>142</i>
<i>Gambar 4.54 Kombinasi Beban Seismik Akibat Adanya Ketidakberaturan.....</i>	<i>148</i>
<i>Gambar 4. 55 Ecc. Ratio (All Diaph) Diambil Sebesar 5% akibat ketidakberaturan</i>	<i>152</i>
<i>Gambar 4.56 Input Ecc.arah X untuk Setiap Tingkat Pada Etabs</i>	<i>155</i>
<i>Gambar 4.57 Input Ecc.arah Y untuk Setiap Tingkat Pada Etabs</i>	<i>155</i>
<i>Gambar 4.58 Input Gaya Desain Diafragma Arah X.....</i>	<i>161</i>
<i>Gambar 4.59 Input Gaya Desain Diafragma Arah Y</i>	<i>161</i>
<i>Gambar 4.60 diagram tegangan dan regangan.....</i>	<i>165</i>
<i>Gambar 4.61 Grafik Faktor Panjang Efektif (k).....</i>	<i>173</i>
<i>Gambar 4.62 diagram regangan dan tegangan kolom k1 arah X</i>	<i>178</i>
<i>Gambar 4.63 diagram regangan dan tegangan kolom k1 arah Y</i>	<i>182</i>
<i>Gambar 4.64 Denah Tinjauan Dinding Geser.....</i>	<i>194</i>
<i>Gambar 4.65 Diagram interaksi PM dinding geser dalam bentuk 3D.....</i>	<i>197</i>
<i>Gambar 4.66 Section dinding geser.....</i>	<i>198</i>



DAFTAR NOTASI

A	=	Faktor Pembesaran Torsi
Ac	=	Luas beton (mm ²)
As	=	Luas penampang baja (mm ²)
Asr	=	Luas tulangan (mm ²)
Cc	=	Gaya tekan beton (N)
Cd	=	Faktor pembesaran defleksi
Cs	=	Koefisien respon seismik
Ec	=	Modulus elastisitas beton (MPa)
E _{leff}	=	Kekakuan efektif penampang komposit (Nmm ²)
Es	=	Modulus elastisitas baja (MPa)
Fa	=	Koefisien situs yang mewakili getaran perioda pendek
Fc'	=	Kuat tekan beton (MPa)
Fi	=	Gaya desain yang diterapkan di tingkat-i (N)
Fpx	=	Gaya desain diafragma di tingkat-i (N)
Fv	=	Koefisien situs yang mewakili getaran perioda 1 detik
Fx	=	Gaya gempa desain tingkat-x
Fy	=	Tegangan leleh minimum terspesifikasi baja (MPa)
Fyr	=	Tegangan leleh minimum terspesifikasi tulangan (MPa)
G	=	Percepatan gravitasi (9,81 m/s ²)
hsx	=	Tinggi tingkat di bawah tingkat-x
Ic	=	Momen inersia beton (mm ⁴)
Is	=	Momen inersia baja (mm ⁴)
Isr	=	Momen inersia tulangan (mm ⁴)
K	=	Faktor panjang tekuk
L	=	Panjang tanpa pengekang lateral (mm)
Lc	=	Panjang efektif komponen struktur (mm)
Mn	=	Kekuatan nominal lentur (Nmm)
Mu	=	Momen ultimate (Nmm)
N	=	Jumlah tingkat
Ø	=	Faktor reduksi kekuatan
Pe	=	Beban tekuk kritis elastis (N)
Pn	=	Kekuatan nominal aksial (N)
Pu	=	Aksial ultimate (N)
R	=	Koefisien modifikasi respon
S1	=	Parameter percepatan batuan dasar perioda 1 detik
Ss	=	Parameter percepatan batuan dasar perioda pendek
Sa	=	Spektrum respons percepatan desain
SDS	=	Parameter percepatan spektral desain perioda pendek
SD1	=	Parameter percepatan spektral desain perioda 1 detik
SMS	=	Parameter spektrum respons percepatan perioda pendek
SM1	=	Parameter spektrum respons percepatan perioda 1 detik
SA	=	Batuan keras

SB	=	Batuan
SC	=	Tanah keras sangat keras
SD	=	Tanah sedang
SE	=	Tanah lunak
SF	=	Tanah khusus
T	=	Periode struktur
T _s	=	Gaya tarik tulangan
V _d	=	Gaya geser dasar dinamik
V _n	=	Kekuatan nominal geser (N)
V _s	=	Gaya geser dasar seismik
V _u	=	Gaya geser ultimate (N)
W	=	Berat seismik efektif (N)
W _i	=	Tributari berat sampai tingkat-i
W _x	=	Tributari berat sampai diafragma tingkat-i
Wδ _x	=	Defleksi pusat massa
Δ	=	Simpangan antar lantai
Δ _x	=	Simpangan antar lantai tingkat-x
Δ _{ijin}	=	Simpangan antar lantai yang diizinkan
δ _x	=	Perpindahan pusat massa
δ _{ex}	=	Perpindahan elastis akibat gempa
ρ'	=	Faktor redundansi
Ω ₀	=	Faktor kuat lebih sistem
avg	=	Rata-rata perpindahan pada tingkat-x (mm)
max	=	Perpindahan maksimum pada tingkat-x (mm)



DAFTAR PUSTAKA

Badan Standardisasi Nasional. (2019). *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI 1726:2019)*.

Badan Standardisasi Nasional. (2019). *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan (SNI 2847:2019)*.

Badan Standardisasi Nasional. (2020). *Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain (SNI 1727:2020)*.

Dipohusodo, I. (1996). *Struktur Beton Bertulang*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Nawy, E. G. (2008). *Reinforced Concrete: A Fundamental Approach*. 6th Edition. New Jersey: Prentice Hall.

Park, R., dan Paulay, T. (1975). *Reinforced Concrete Structures*. New York: John Wiley & Sons.

Priyo Suprobo. (2010). *Analisis dan Desain Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847*. Surabaya: ITS Press.

Soeharto, I. (1997). *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.

Triatmodjo, B. (1996). *Mekanika Teknik 1*. Yogyakarta: Beta Offset.

Hendarsin, S. L. (2011). *Perencanaan Struktur Beton Bertulang dengan SNI 03-2847-2002*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Juvet Anugerah Gulo. (2023). *Evaluasi Ulang Struktur Kolom Komposit Pada Gedung Dengan Ketidakberaturan Struktur*. Medan: Teknik Sipil Universitas Katolik Santo Thomas.