

Universitas Katolik Santo Thomas

Repositori Unika Santo Thomas

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

Fakultas Teknik (FT)
Program Studi Teknik Sipil

Undergraduate Theses

Situmorang, Carol Wojtyla

2026

Evaluasi Kekuatan Existing Struktur Atas Bangunan Akibat Rencana Alih Fungsi Gedung

<http://eprints.ust.ac.id/id/eprint/1269>

Downloaded from Repositori Institusi UST, Universitas Katolik Santo Thomas

**EVALUASI KEKUATAN EXISTING STRUKTUR ATAS
BANGUNAN AKIBAT RENCANA ALIH FUNGSI GEDUNG**

(Studi Kasus)

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

Disusun Oleh :

CAROL WOJTYLA SITUMORANG

190310023



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

MEDAN

2026

**EVALUASI KEKUATAN EXISTING STRUKTUR ATAS
BANGUNAN AKIBAT RENCANA ALIH FUNGSI GEDUNG
(Studi Kasus)**

TUGAS AKHIR

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

Disusun Oleh:

CAROL WOJTYLA SITUMORANG

190310023

**Seminar Proposal
Seminar Isi
Sidang Meja Hijau**

**: 21 Juni 2024
: 05 Desember 2025
: 22 Mei 2026**

Disetujui Oleh:

OMIRIUS OMNTA

**(Samsuardi Batubara, S.T., M.T.)
Pembimbing**

Disahkan Oleh:

**(Ir. Simon Dertha Tarigan, M.T.)
Koordinator Tugas Akhir**

**(Samsuardi Batubara, S.T., M.T.)
Ketua Program Studi**

**(Ir. Charles Sitindaon, M.T.)
Dekan Fakultas Teknik**

**EVALUASI KEKUATAN EXISTING STRUKTUR ATAS
BANGUNAN AKIBAT RENCANA ALIH FUNGSI GEDUNG
(Studi Kasus)**

TUGAS AKHIR

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

Disusun Oleh:

CAROL WOJTYLA SITUMORANG

190310023

**Seminar Proposal
Seminar Isi
Sidang Meja Hijau**

**: 21 Juni 2024
: 05 Desember 2025
: 22 Mei 2026**

Disetujui Oleh:

**(Ir. Simon Dertha Tarigan, M.T.)
Penguji I**

Disahkan Oleh:

**(Ir. Martius Glating, M.T.)
Penguji II**

**(Samsuardi Batubara, S.T., M.T.)
Penguji III**

**(Yohanes Sibagariang, S.T., M.Sc.)
Penguji IV**

ABSTRAK

Alih fungsi gedung di kawasan perkotaan, khususnya di Kota Medan, semakin marak terjadi seiring dengan perkembangan kebutuhan ruang dan perubahan fungsi lahan. Perubahan fungsi tersebut dapat menimbulkan peningkatan beban rencana pada struktur bangunan, sehingga perlu dilakukan evaluasi terhadap kekuatan struktur existing. Penelitian ini bertujuan menilai kinerja elemen struktur atas terhadap beban baru sesuai standar perencanaan SNI 1727:2020 dan SNI 2847:2019. Metodologi yang digunakan meliputi pengumpulan data lapangan berupa gambar as-built, dimensi elemen struktur, serta mutu material. Analisis struktur dilakukan dengan bantuan perangkat lunak berbasis metode elemen hingga untuk mengetahui gaya dalam, momen, serta kapasitas elemen struktur eksisting. Hasil analisis kemudian dibandingkan dengan kapasitas rencana sesuai peraturan, sehingga dapat diketahui apakah struktur masih memenuhi persyaratan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa beberapa elemen struktur tidak mampu menahan beban tambahan akibat alih fungsi gedung, terdapat pula elemen yang mengalami kekurangan kapasitas terutama pada kolom.

Kata kunci: Evaluasi Struktur, Alih Fungsi Bangunan, Beban Rencana, Kapasitas Struktur.

ABSTRACT

The conversion of building functions in urban areas, particularly in the city of Medan, has become increasingly common due to the growing demand for space and changes in land use. Such functional changes may result in increased design loads acting on the building structure, thereby necessitating an evaluation of the strength and performance of the existing structural system. This study aims to assess the performance of superstructure elements subjected to new loading conditions in accordance with the provisions of SNI 1727:2020 and SNI 2847:2019. The research methodology involved field data collection, including as-built drawings, structural element dimensions, and material properties. Structural analysis was performed using finite element method-based software to determine internal forces, bending moments, and the load-carrying capacity of the existing structural elements. The analysis results were then compared with the design capacities specified by the applicable standards to determine whether the structure still satisfies the required criteria. The evaluation results indicate that several structural elements are unable to withstand the additional loads resulting from the building conversion, while some elements, particularly columns, exhibit insufficient structural capacity.

Keywords: structural evaluation, building conversion, design loads, structural capacity.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Evaluasi Kekuatan Existing Struktur Atas Bangunan Akibat Rencana Alih Fungsi Gedung ”**.

Tugas akhir ini disusun untuk melengkapi persyaratan dalam menempuh Ujian Sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas Medan. Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis tidak terlepas dari dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak berupa dukungan moril, material, spiritual maupun dari segi administrasi. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak kan dapat diselesaikan. Oleh karena itu, penulis dengan segala kerendahan hati menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir.Oloan Sitohang, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
2. Bapak Ir.Samsuardi Batubara, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas Medan sekaligus dosen pembanding yang selalu mendukung dan memberi masukan dan saran dalam penyusunan Tugas Akhir dan sebagai Dosen pembimbing Akademik Angkatn Saya.
3. Bapak Reynaldo Siahaan, ST,M.Eng. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
4. Bapak Ir.Simon Dertha Tarigan, MT. selaku Koordinator Tugas Akhir Universitas Katolik Santo Thomas
5. Bapak Yohanes Sibagariang, S.T., M.Sc, selaku Dosen Pembanding Tugas Akhir yang selalu mendukung dan memberi masukan dan saran dalam penyusunan Tugas akhir ini.
6. Bapak Ir. Martius Ginting, M.T.Si. selaku Dosen pembanding Tugas Ahir saya yang selalu mendukung dan memberi masukan dan saran dalam penyusunan Tugas Akhir.

7. Terhusus kepada yang tercinta ibu saya Udur M Sidabutar, S.Pd yang selalu membimbing, mendoakan, memotivasi, memenuhi semua kebutuhan selama masa perkuliahan dan selalu mengharapkan hal baik untuk anaknya.
8. Kepada Adik- adik saya Cindy Situmorang, Cristyn Situmorang dan Cornelius situmorang yang selalu mendukung dan mendoakan saya.
9. Kepada Ema Moria Sari Naibaho S.AB, atas perhatian, dorongan semangat, motivasi dan pengertian yang sangat berarti selama proses penyusunan skripsi.
10. Teman – teman seangkatan 2019 Program Studi Teknik Sipil yang telah berjuang bersama-sama menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Santo Thomas.
11. Alumni, Abang/kakak kelas dan adik-adik kelas serta rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
12. Kepada Saudara saya ; Mikael, David, Paska, Bonardo, Joel, Joy, Ivan, Thomas, Lambeturah, Marsada Satahi Soloan dan yang lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang sama sama berjuang dan saling memotivasi penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.
13. Serta pihak lain yang turut serta membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu melimpahkan karunia-Nya kepada semua pihak yang telah banyak memberikan saran sehingga penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata, penulis mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Medan, 22 Mei 2025

Hormat Saya,

(Carol Wojtyla Situmorang)

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTARNOTASI.....	xiii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Rencana Bagan Alir.....	5
BAB II.....	6
2.1 Analisa struktur	6
2.2 Beton bertulang	7
2.3 Pembebanan.....	9
2.4 Konsep desain seismik struktur Gedung	18
2.5 Pelat Lantai.....	19
2.6 Balok	20
2.7 Kolom.....	20
2.8 <i>software</i> ETABS.....	21
BAB III.....	23
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.2 Variabel Penelitian	24
3.3 Metode Penelitian.....	25
BAB IV	30
4.1 Data Teknis Bangunan	30
4.1.1 Denah struktur bangunan	30
4.1.2 Data material	47
4.2 Pembebanan struktur	47
4.2.1 Beban mati	47
4.2.2 Beban hidup	48

2.2.3	Perhitungan Beban Tiap lantai	48
2.2.4	Beban gempa	52
2.3	Menentukan Kombinasi Pembebanan	64
2.4	Menentukan Berat Seismik Efektif	65
4.5	Pemodelan struktur	66
4.6	Pengecekan ketidakberaturan struktur	83
4.6.1	Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal	83
4.6.2	Pengecekan Ketidakberaturan Verikal	90
4.7	Konsekuensi Akibat Adanya Ketidakberaturan Struktur	102
4.8	Analisis Gaya Lateral Ekuivalen	112
4.8.1	Menentukan Perioda	112
4.8.2	Menentukan koefisien Respons Seismik	112
4.8.3	Menghitung Berat Total Struktur	113
4.8.4	Menghitung Gaya Geser Seismik	113
4.8.5	Menghitung Gaya Geser Dinamik	114
4.9	Perhitungan Gaya Desain Diafragma	114
4.10	Analisis Pola Ragam Getar	118
4.11	Kontrol Kinerja Struktur	126
4.12	Pengaruh P-Delta	129
4.13	Output Pemodelan ETABS	132
4.13.1	<i>Stress Ratio</i>	132
4.13.2	Menentukan Kolom Yang Ditinjau	133
4.13.3	Momen, Lintang Dan Normal	134
4.14	Perhitungan Desain Penulangan Pelat	143
4.14.1	Mengidentifikasi Pelat Lantai	144
4.14.2	Analisa Pembebanan	144
4.14.3	Momen Pelat Akibat Beban Terfaktor	144
4.14.4	Penulangan Pelat	144
4.14.5	kontrol Lendutan Pelat	147
4.15	Desain Tulangan Balok	150
4.16	Perhitungan Desain Penulangan Kolom	178
4.16.1	Data Properti Material dan Penampang	178
4.16.2	Output Gaya Dalam Hasil Analisa Struktur	181
4.16.3	Tulangan Longitudinal Kolom	181

4.16.4 Tulangan Transversal Kolom.....	184
4.17 Hasil dan Pembahasan.....	191
BAB V	199
5.1 Kesimpulan.....	199
5.2 Saran.....	199
DAFTAR PUSTAKA	200



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 1 Layout Rencana Perubahan Fungsi Gedung)	3
Gambar 3. 1 Mapping area tempat Gedung yang di tinjau	23
Gambar 4. 1 Denah Basement Lantai 1 Gedung 5 lantai ini.....	31
Gambar 4. 2 Denah Basement Lantai 2 Gedung 5 lantai ini.....	32
Gambar 4. 3 Denah Lantai Ground Gedung 5 lantai ini	33
Gambar 4. 4 Denah Lantai 1 Gedung 5 lantai ini	34
Gambar 4. 5 Denah Lantai 2 Gedung 5 lantai ini	35
Gambar 4. 6 Denah Lantai 3 Gedung 5 lantai ini	36
Gambar 4. 7 Denah Lantai 4 Gedung 5 lantai ini	37
Gambar 4. 8 Potongan Melintang Gedung 5 lantai ini	38
Gambar 4. 9 Potongan Memanjang Gedung 5 lantai ini.....	39
Gambar 4. 11 Denah Pondasi Gedung 5 lantai ini	40
Gambar 4. 12 Spektrum Respon desain	56
Gambar 4. 13 Grid Arah X dan Y	66
Gambar 4. 14 Ketinggian Tiap Lantai (<i>Story Height</i>).....	67
Gambar 4. 15 Data Material Beton	67
Gambar 4. 16 Data Material Deain Beton.....	68
Gambar 4. 17 Data Material Tulangan Utama	68
Gambar 4. 18 Data Material Desain Tulangan Utama	69
Gambar 4. 19 Data Material Tulangan Sengkang.....	69
Gambar 4. 20 Data Material Desain Tulangan Sengkang.....	70
Gambar 4. 21 Data Penampang (Frame).....	70
Gambar 4. 22 Tampak Depan Struktur Bangunan Gedung	71
Gambar 4. 23 Tampak Belakang Bangunan Gedung.....	71
Gambar 4. 24 Tampak Samping Kiri Bangunan Gedung	72
Gambar 4. 25 Tampak Samping Kanan Bangunan Gedung	72
Gambar 4. 28 Denah Lantai Ground	73
Gambar 4. 29 Denah Lantai 1	73
Gambar 4. 30 Denah Lantai 2	74
Gambar 4. 31 Denah Lantai 3	74
Gambar 4. 32 Denah Lantai 4	75
Gambar 4. 33 Denah Lantai Dak	75

Gambar 4. 34 Denah Lantai atap	76
Gambar 4. 35 Data <i>Response Spectrum</i>	76
Gambar 4. 36 Berat Seismik efektif	77
Gambar 4. 37 <i>Load Pattern</i>	77
Gambar 4. 38 <i>Load Pattern Ex</i>	78
Gambar 4. 39 <i>Load Pattern Ey</i>	78
Gambar 4. 40 <i>Load Cases</i>	79
Gambar 4. 41 <i>Load cases Ex</i>	80
Gambar 4. 42 <i>Load cases Ey</i>	81
Gambar 4. 43 <i>Load Combinastions</i>	81
Gambar 4. 44 Beban Mati Tambhan (SDL).....	82
Gambar 4. 45 Beban Hidup (LL)	82
Gambar 4. 46 Hasil Analisis ETABS dan Rasio.....	83
Gambar 4. 47 Ilustrasi Ketidakberaturan Sudut Dalam.....	86
Gambar 4. 48 Pengecekan Ketidakberaturan Sudut Dalam.....	87
Gambar 4. 49 Pengecekan Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma.....	87
Gambar 4. 50 Pengecekan Ketidakberaturan Akibat Pergeseran tegak lurus terhadap bidang	89
Gambar 4. 51 Pengecekan Ketidakberaturan Sistem Non-Paralel.....	89
Gambar 4. 52 Pengecekan Ketidakberaturan Geometri Vertikal.....	98
Gambar 4. 53 Pengecekan Ketidakberaturan Akibat Diskontinuitas Bidang	99
Gambar 4. 54 Kombinasi Beban Seismik Akibat Adanya Ketidakberaturan	104
Gambar 4. 55 <i>Ecc. Ratio (All Diaph.)</i> Diambil Sebesar 5% akibat ketidakberaturan.....	107
Gambar 4. 60 Pola Ragam getar (Mode Shape) untuk Mode 1- 6.....	126
Gambar 4. 61 Grafik Simpangan Antar Tingkat.....	128
Gambar 4. 62 Grafik Simpangan Antar Tingkat akibat ketidakberaturan.	129
Gambar 4. 63 Stress Ratio Sebelum Pengecekan ketidakberaturan.....	132
Gambar 4. 64 <i>Stress Ratio</i> Setelah Pengecekan Ketidakberaturan Struktur.....	133

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Mutu baja tulangan.....	9
Tabel 4. 1Klasifikasi kelas situs tanah	52
Tabel 4. 2 Perhitungan Klasifikasi Situs	54
Tabel 4. 3 Kategori Risiko Gedung dan Nongedung Untuk Beban Gempa	57
Tabel 4. 4 Faktor Keutamaan Gempa	59
Tabel 4. 5 Koefisien Situs F_a	59
Tabel 4. 6 Koefisien Situs F_v	60
Tabel 4. 7 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respon Percepatan Pada Periode Pendek	62
Tabel 4. 8 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respon Percepatan Pada Periode 1 Detik.....	62
Tabel 4. 9 Faktor R , C_d , dan Ω_0 Untuk Sistem Penahan Gaya Gempa	63
Tabel 4. 10 Ketidakberaturan Horizontal Pada Struktur.....	83
Tabel 4. 11 Tabel Ketidakberaturan Torsi Dan Torsi Berlebihan Arah X.....	85
Tabel 4. 12 Tabel Ketidakberaturan Torsi Dan Torsi Berlebihan Arah Y.....	86
Tabel 4. 13 Tabel Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma	88
Tabel 4. 14 Ketidakberaturan Vertikal Pada Struktur Berdasarkan (Tabel 14 SNI 1726:2019)	90
Tabel 4. 15 Hasil output Story Stiffness (Kekakuan Tingkat (kN/m).....	92
Tabel 4. 16 Perhitungan <i>Story Stiffness</i> Arah X (Kekakuan Tingkat Lunak)	93
Tabel 4. 17 Perhitungan <i>Story Stiffness</i> Arah Y (Kekakuan Tingkat Lunak Berlebihan).....	94
Tabel 4. 18 Perhitungan <i>Story Stiffness</i> Arah X (Kekakuan Tingkat Lunak Berlebihan).....	95
Tabel 4. 19 Perhitungan <i>Story Stiffness</i> Arah Y (Kekakuan Tingkat Lunak Berlebihan).....	96
Tabel 4. 20 Perhitungan Ketidakberaturan Berat (Massa Struktur).....	97
Tabel 4. 21 Perhitungan ketidakberaturan kuat lateral Tingkat dan ketidakberaturan kuat lateral berlebihan arah X	101
Tabel 4. 22 Perhitungan Ketidakberaturan Kuat Lateral Tingkat dan ketidakberaturan kuat lateral Tingkat berlebihan Arah Y	101
Tabel 4. 23 Konsekuensi Ketidakberaturan struktur.....	102
Tabel 4. 24 Perhitungan Faktor Pembesaran Torsi (A) Arah X.....	108

Tabel 4. 25 Perhitungan Faktor Pembesaran Torsi (A) Arah Y	108
Tabel 4. 26 Perhitungan Ecc Untuk Arah X	109
Tabel 4. 27 Perhitungan Ecc Untuk Arah Y	109
Tabel 4. 28 Prosedur Analisis yang diizinkan.....	110
Tabel 4. 29 Simpangan Antar Tingkat (Pasal 7.12.1)	111
Tabel 4. 30 Simpangan Antar Tingkat (Pasal 7.12.1)	111
Tabel 4. 31 Berat Diafragma Tiap Tingkat	113
Tabel 4. 32 Berat Diafragma Tiap Tingkat	115
Tabel 4. 33 Luas Lantai.....	115
Tabel 4. 34 Perhitungan Fi Arah X	117
Tabel 4. 35 Perhitungan Fi Arah Y	117
Tabel 4. 36 Perhitungan Fpx Arah X	117
Tabel 4. 37 Perhitungan Fpx Arah Y	117
Tabel 4. 38 Gaya Desain Diafragma Per-Satuan Luas Arah X.....	118
Tabel 4. 39 Gaya Desain Diafragma Per-Satuan Luas Arah Y	118
Tabel 4. 40 Rasio Partisipasi Ragam Sebelum Pengecekan Ketidakberaturan...	119
Tabel 4. 41 Perhitungan Selisih periode Sebelum Pengecekan Ketidakberaturan	120
Tabel 4. 42 Rasio Partisipasi Ragam Sesudah Pengecekan Ketidakberaturan ...	122
Tabel 4. 43 Perhitungan Selisih periode Sesudah Pengecekan Ketidakberaturan	124
Tabel 4. 44 Perhitungan Simpangan Antar Tingkat Arah-x Sebelum Pengecekan Ketidakberaturan	127
Tabel 4. 51 Kolom Yang Ditinjau.....	133
Tabel 4. 53 Output Gaya Dalam Hasil Analisa Struktur.....	181
Tabel 4. 54 Nilai Rasio Kuat Nominal Kolom.....	183
Tabel 4. 55 Nilai Rasio Kuat Nominal Kolom.....	187
Tabel 4. 56 Detail Penulangan kolom 90 x 90	190

DAFTAR NOTASI

a	= tinggi blok tegangan tekan ekuivalen beton (mm)
A	= faktor pembesaran torsi
A_g	= luas bruto penampang (mm^2)
A_s	= luas tulangan tarik (mm^2)
A_s'	= luas tulangan tekan (mm^2)
Avg Drift	= rata-rata simpangan antar tingkat (mm)
A_x	= faktor pembesaran torsi tingkat x
b	= lebar penampang balok (mm)
c	= jarak garis netral ke serat tekan terluar (mm)
C_d	= faktor pembesaran defleksi
d	= tinggi efektif penampang (mm)
d'	= jarak tulangan tekan ke serat tekan terluar (mm)
DL	= dead load / beban mati (kN)
Drift	= simpangan antar tingkat (mm)
DT	= destructive test
E_c	= modulus elastisitas beton (MPa)
E_{cc}	= eksentrisitas pusat massa (m)
E_s	= modulus elastisitas baja tulangan (MPa)
E_x	= beban gempa arah X (kN)
E_y	= beban gempa arah Y (kN)
f_c'	= kuat tekan beton silinder (MPa)
f_y	= kuat leleh baja tulangan (MPa)
g	= percepatan gravitasi (m/s^2)

h	= tinggi total penampang (mm)
h_{sx}	= tinggi tingkat struktur (m)
I_e	= faktor keutamaan gempa
L	= panjang bentang elemen (m)
L_x	= panjang denah arah X (m)
L_y	= panjang denah arah Y (m)
M_n	= momen nominal (kNm)
M_u	= momen terfaktor (kNm)
M_{ta}	= momen torsi akibat eksentrisitas tak terduga (kNm)
NDT	= non destructive test
P_n	= gaya aksial nominal (kN)
P_u	= gaya aksial terfaktor (kN)
R	= koefisien modifikasi respons
Ratio	= perbandingan simpangan maksimum dan rata-rata
S	= respons spektrum gempa (g)
SIDL	= super imposed dead load (kN)
T	= periode getar struktur (detik)
T_s	= periode transisi spektrum (detik)
V_c	= kapasitas geser beton (kN)
V_s	= kapasitas geser tulangan geser (kN)
V_n	= kapasitas geser nominal (kN)
V_u	= gaya geser terfaktor (kN)
W	= berat seismik struktur (kN)
β_1	= faktor blok tegangan beton

Δ	= simpangan horizontal tingkat (mm)
$\Delta_{\max}$	= simpangan maksimum tingkat (mm)
Δ_{avg}	= simpangan rata-rata tingkat (mm)
ε_c	= regangan beton tekan maksimum
ε_s	= regangan baja tulangan
ϕ	= faktor reduksi kekuatan
Ω_0	= faktor kuat lebih sistem
ρ	= rasio tulangan tarik (A_s/bd)
M_p	= momen plastis ($kN \cdot m$)
N	= gaya aksial (kN)
P	= gaya tekan (kN)
S_{DS}	= parameter percepatan spektral desain periode
S_{D1}	= parameter percepatan spektral desain periode 1 detik
T	= periode fundamental struktur (detik)
T_s	= periode transisi spektrum (detik)
V	= gaya geser (kN)
V_u	= gaya geser terfaktor (kN)
V_n	= kapasitas nominal geser (kN)
W	= berat seismik efektif struktur (kN)
δ	= simpangan (mm)
$\delta_{\max}$	= simpangan maksimum tingkat (mm)
δ_{avg}	= simpangan rata-rata tingkat (mm)
Δ	= simpangan antar tingkat (mm)
Δ_a	= simpangan antar tingkat izin (mm)

Ω_0	= faktor kuat lebih sistem
ρ	= faktor redundansi
φ	= faktor reduksi kekuatan
λ	= faktor kelangsingan
σ	= tegangan (MPa)
ε	= regangan
θ	= sudut rotasi (rad)
F'_c	= kuat tekan beton (MPa)
E_s	= modulus elastisitas baja (MPa)
E_c	= modulus elastisitas beton (MPa)



DAFTAR PUSTAKA

- Sutrisno. (1985). *Analisis Struktur*. Jakarta: Erlangga
- Sudarmoko. (1996). *Struktur Beton Bertulang*. Jakarta: Erlangga
- Schuller, R. (2001). *Structural Engineering Handbook*. New York: CRC Press
- Sutanti, R. (2014). *Perencanaan Struktur Bangunan Gedung*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Asroni, A. (2010). *Kolom, Balok, dan Pelat Beton Bertulang*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Alim, A. N. (2022). *REDESAIN GEDUNG HOTEL 12 LANTAI*. [Skripsi] Universitas Islam Sultan Agung.
- Lesmana, A. (2020). *Perilaku struktur bangunan terhadap beban gempa*. Jakarta: Penerbit Teknik Sipil Nusantara.
- Pangestu B. D. (2021). *Analisis Kekuatan Struktur Kolom Akibat Rencana Alih Fungsi Gedung Rektorat Menjadi Gedung perpustakaan Universitas Jambi*. [Skripsi]. Universitas Jambi.
- Gulo, J. A. (2023). *Evaluasi Ulang Struktur Kolom Komposit Pada Gedung Dengan Ketidakberaturan Struktur Universitas Katolik Santo Thomas medan*. [Skripsi]. Universitas Katolik Santo Thomas medan.
- Sihole, D. A. (2024). *Evaluasi Struktur Gedung Pondok Pesantren At-Tibyan Deli Serdang*. [Skripsi] Universitas Katolik Santo Thomas medan.
- Ismail, A. P. (2023). *Evaluasi Kekuatan Existing Struktur Atas Bangunan Akibat Rencana Alih Fungsi Gedung Administrasi Menjadi Gedung Perpustakaan Sekolah Tinggi Ilmu Hukum Adhyaksa Jambi*. 13 Oktober 2023, 1-32
- Kartika, D. (2020). *Perkuatan Struktur Gedung Akibat Alih Fungsi Bangunan*. *INFOMANPRO*, 9(1), 1-7.
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). *SNI 2052:2017 – Baja tulangan beton*.
- Badan Standarisasi Nasional. (2020). *SNI 1727:2020. Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain*.
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). *SNI 2847:2019. Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan*.
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). *SNI 1726-2019. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung*.