



**EVALUASI KINERJA STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG RAMP
PARKIR BERDASARKAN SNI 1726 - 2019 DENGAN PEMODELAN
ETABS.**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

BERTHO JALNUHUBUN

41119010100

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2026



**EVALUASI KINERJA STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG RAMP
PARKIR BERDASARKAN SNI 1726 - 2019 DENGAN PEMODELAN
ETABS.**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
BERTHO JALNUHUBUN
41119010100

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Bertho Jalnuhubun
NIM	: 41119010100
Program Studi	: Teknik Sipil
Judul Laporan Skripsi	: Evaluasi Kinerja Struktur Bangunan Gedung Ramp Parkir Berdasarkan SNI 1726-2019 Dengan Pemodelan <i>Etabs</i> .

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul
“Evaluasi Kinerja Struktur Bangunan Gedung Ramp Parkir Berdasarkan SNI 1726-
2019 Dengan Pemodelan *Etabs*”

adalah hasil karya saya sendiri tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 21 Februari, 2026.


Bertho Jalnuhubun.



SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I,, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : **Bertho Jalnuhubun**
NIM : **41119010100**
Program Studi : **Teknik Sipil**
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **EVALUASI KINERJA STRUKTUR BANGUNAN
GEDUNG RAMP PARKIR BERDASARKAN SNI
1726 - 2019 DENGAN PEMODELAN ETABS.**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Kamis, 26 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **22 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 26 Februari 2026

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Bertho Jalnuhubun
NIM : 41119010100
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Evaluasi Kinerja Struktur Bangunan Gedung Ramp
Parkir Berdasarkan SNI 1726-2019 Dengan Pemodelan
Etabs.

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 14 Ferbuari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



Ir. Zel Citra, S.Pd., M.T.
NIDN: 8849311019

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 21 Ferbuari 2026

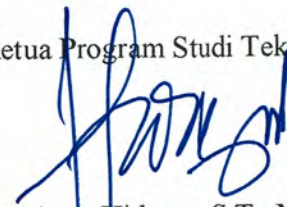
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T.
NIDN: 0325067505

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Penulisan Laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik sipil pada Fakultas Teknik / Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andy Adriansyah, M. Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas teknik/Direktur Program Pascasarjana.
3. Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik sipil, sekaligus selaku dosen penguji saya.
4. Ir. Zel Citra, S.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bpk. Jef Franklyn Sinulingga, S.T., M.T. Selaku dosen penguji tugas akhir atas koreksi dan arahan serta masukannya.
6. Ibu Yunita Dian Suwandi, S.T., M.M., M.T., PhD. Sebagai dosen penguji tugas akhir atas koreksi dan arahan serta masukannya.
7. Dolfinus Jalnuhubun, Alm Ibu saya tercinta Josina Caterina Jalnuhubun beserta kaka saya genser jalnuhubun dan Alm. Billy Jalnuhubun. Dimana keluarga saya yang selalu mendukung saya dalam hal apapun baik secara nyata ataupun secara tidak langsung yakni dalam doa.
8. Marchel donal latumahina sebagai orang yang selalu senantiasa mendukung serta men-support saya baik secara materil ataupun hal apapun itu, yang tidak hentinya dalam memberikan arahan serta pelajaran hidup yang sangat berarti dan berharga bagi saya dan menjadi orang tua bagi saya di tanah rantau.
9. Ibu Magdalena matheos yang bisa menerima saya dan menjadi salah satu orang tua pengganti saya di tanah rantau.
10. Suci Putri Elza, S.T., M.T. selaku salah satu dosen yang selalu senantiasa membantu saya dalam proses pembuatan laporan tugas akhir dari sebelum pengisian krs hingga pembagian dosen pembimbing yang di berikan oleh pihak program studi Teknik sipil universitas mercu buana.
11. Ibu. Dr. Ir. Reni Karno Kinasih, S.T., M.T. sebagai salah satu dosen universitas mercu buana fakultas Teknik prodi Teknik sipil yang sudah saya anggap sebagai pengganti ibu saya di tanah rantau dan sekaligus pada dunia Pendidikan, dimana senantiasa memberikan semangat dan arahan akan hal-hal baik.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 21, Ferbuari 2026

Bertho Jalnuhubun



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Bertho Jalnuhubun
NIM	: 41119010100
Fakultas/Program Studi	: Teknik/Teknik Sipil
Judul Skripsi	: Evaluasi Kinerja Struktur Bangunan Gedung Ramp Parkir Berdasarkan SNI 1726-2019 Dengan Pemodelan <i>Etabs</i> .

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 21, Ferbuari 2026

Yang menyatakan,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



(Bertho Jalnuhubun)

Evaluasi Kinerja Struktur Bangunan Gedung Ramp Parkir Berdasarkan SNI 1726-2019
Dengan Pemodelan Etabs
Bertho Jalnuhubun, Zel Citra

ABSTRAK

Perkembangan pembangunan di Indonesia saat ini semakin pesat, hal ini sangat mempengaruhi dunia konstruksi bangunan Gedung tahan gempa. Dimana negara Indonesia terletak atau berada pada tiga lempeng tektonik yakni lempeng Indo - Australian, lempeng Eurasia dan lempeng *Pasific*. Oleh sebab itu maka bangunan Gedung dengan kategori resiko ke-4 sebagaimana di atur dalam SNI 1726:2019, mendefenisikan bahwa semakin besar nilai tersebut maka semakin kritis juga. Dengan adanya hal tersebut maka solusi yang dapat digunakan dalam mengatasi beban lateral yaitu dengan perencanaan, perhitungan dan analisis diafragma gempa dengan memberikan tulangan ekstra yang disubtitusikan dalam elemen *horizontal* untuk dapat menahan dan menyalurkan beban tersebut terhadap elemen *vertical* dan *system* struktur yang digunakan. Maka pada penelitian ini yang dijadikan sebagai objek ialah bangunan Gedung rumah sakit. Penelitian ini juga dilakukan dengan tujuan mengevaluasi kinerja seismik kolektor dan kord diafragma beserta sambungannya pada struktur dinding geser, dengan menggunakan dua pedoaman yakni *ASCE 7-22* dan *SNI 1726:2019* (melihat perbedaannya). Membandingkan gaya desain kolektor dan kord beserta sambungannya antar lantai bangunan rumah sakit, memberikan rekomendasi teknis terkait kebutuhan penulangan tambahan pada kolektor & kord. Metode analisis yang digunakan adalah menganalisis bangunan gedung rumah sakit dengan acuan *SNI 1726:2019* dan *ASCE 7-22*, serta digunakan *software ETABS*. Dalam hal ini dilakukan analisis elemen *structural* tersebut dengan kriteria pengecekan analisis respon spektran, analisis perilaku struktur dan pengecekan struktur sebelum dan sesudah diberikan desain diafragma kord kolektor serta pengaruhnya terhadap elemen *vertical*.

Kata Kunci: Desain Diafragma, Kord, Koloktor, Gempa, Elemen struktur.

Performance Evaluation of Parking Ramp Building Structure Based on SNI-1726-2019
Using Etabs Modeling.
Bertho Jalnuhubun, Zel Citra

ABSTRACT

The development of development in Indonesia is currently accelerating, this greatly affects the world of earthquake-resistant building construction. Where the country of Indonesia is located or located on three tectonic plates, namely the Indo-Australian plate, the Eurasian plate and *the Pacific* plate. Therefore, buildings with the 4th risk category as regulated in SNI 1726:2019, define that the greater the value, the more critical it is. With this, the solution that can be used in overcoming lateral loads is by planning, calculating and analyzing the earthquake diaphragm by providing extra reinforcement that is substituted in *horizontal* elements to be able to withstand and channel these loads to the *vertical* elements and *systems* the structure used. So in this study, what was used as an object was the hospital building. This study was also conducted with the aim of evaluating the seismic performance of collectors and diaphragm cords and their connections to sliding wall structures, using two guidelines, namely *ASCE 7-22* and *SNI 1726:2019* (see the difference). Compare the design styles of collectors and cords and their connections between floors of hospital buildings, providing technical recommendations regarding the need for additional repeating of collectors & cords. The analysis method used was to analyze hospital buildings with reference to *SNI 1726:2019* and *ASCE 7-22*, and *ETAS software* was used. In this case, the analysis of the *structural* elements is carried out with the criteria of checking spectral response analysis, structural behavior analysis and checking the structure before and after the design of the collector cord diaphragm and its effect on *the vertical* elements.

Keywords: Design of Diaphragm, Cord, Colorator, Earthquake, Structural elements.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR RUMUS	xiv
DAFTAR NOTASI	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	6
1.3 Perumusan Masalah	7
1.4 Maksud Dan Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian	8
1.6 Pembatasan Ruang Lingkup Masalah.....	8
1.7 Sistematika Penulisan	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1. Perencanaan Bangunan Gedung	12
2.2. Struktur Bangunan Gedung	13
2.3. Struktur Beton Bertulang.....	13
2.4. Dasar-Dasar Perhitungan Dan Perencanaan	13
2.5. Perencanaan Gempa Rencana Dengan Kinerja <i>Seismic</i> Berdasarkan SNI 1726:2019	14
2.6. Pembebanan Struktur Bangunan Gedung	51
2.6.1. Beban mati.....	51
2.6.2. Beban mati non struktural	52
2.6.3. Beban hidup.....	52
2.6.4. Beban gempa	52
2.7. <i>System</i> Struktur Penahan Beban Gempa	53
2.7.1. <i>System</i> rangka pemikul momen khusus	53
2.7.2. Dinding geser	53
2.8. Kombinasi Pembebanan Serta Pengaruh Desain <i>Seismic</i>	54
2.9. Redudansi.....	55
2.10. Ketidakberaturan Struktur Gedung Bertingkat	56
2.10.1. Ketidakberaturan <i>horizontal</i>	57
2.10.2. Ketidakberaturan <i>vertical</i>	61

2.11. Pembesaran Momen Torsi Takterduga	65
2.12. Analisis Dinamik.....	67
2.12.1. Respon spektrum	68
2.13. Material Struktur	69
2.14. Diafragma.....	70
2.15. Balok	73
2.16. Pelat Lantai.....	81
2.17. Kolom.....	84
2.18. Software Etabs	87
2.19. Penelitian Terdahulu	88
2.20. <i>Research Gap</i>	94
BAB III METODE PENELITIAN.....	96
3.1 Metode Penelitian	96
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	96
3.2.1. Data teknis bangunan	97
3.2.2. Data gambar bangunan.....	98
3.3 Bagan Alir Penelitian.....	103
3.4 Tahapan Penelitian.....	106
3.5 Teknis Analisis Struktur Beserta Kriteria Pengecekan.....	107
3.5.1. Analisis respon spektran.....	107
3.5.2. Analisis perilaku struktur	108
3.5.3. Pengecekan struktur	108
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	109
4.1. Pendahuluan.....	109
4.2. Pembebanan Grafitasi	109
4.2.1. Beban Hidup.....	109
4.2.2. Beban Mati	109
4.3. Beban Gempa	110
4.4. Kombinasi Pembebanan	124
4.5. Tinjauan Hasil Analisis Program Etabs	126
4.6. Simpangan Antar Tingkat.....	131
4.7. Koefisien Stabilitas (ρ - Δ Effect).....	135
4.8. Analisis Ketidakberaturan Struktur	137
4.8.1. Ketidakberaturan struktur secara vertical.....	137
4.8.2. Ketidakberaturan struktur secara Horizontal.....	142
4.8.3. Hasil pemeriksaan ketidakberaturan struktur	143
4.9. Gaya Desain Diafragma	143
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	144
5.1. Kesimpulan	144
5.2. Saran	145
DAFTAR PUSTAKA.....	146
LAMPIRAN	148

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori Resiko Bangunan Gedung Dan Non Gedung Tahan Gempa.....	15
Tabel 2.2 <i>Factor</i> Keutamaan Gempa (<i>I_e</i>).....	19
Tabel 2.3 Kombinasi Pembebanan	20
Tabel 2.4 Klasifikasi Situs Tanah	21
Tabel 2.5 Koefisien Situs Fa.....	25
Tabel 2.6 Koefisien Situs Fv.....	26
Tabel 2.7 Kategori Desain <i>Seismic</i> Untuk Periode Pedek Berdasarkan Nilai SDS...	32
Tabel 2.8 Kategori Desain <i>Seismic</i> Untuk Periode 1S Berdasarkan Nilai SD1	32
Tabel 2.9 Nilai Variabel R, Cd, Dan Ω_0 Untuk <i>System</i> Pemikul Gaya <i>Seismic</i>	33
Tabel 2.10 Parameter Periode Pendekatan	39
Tabel 2.11 Koefisien Untuk Batas Atas Pada Periode.....	40
Tabel 2.12 Simpangan Antar Tingkat Ijin (ΔA)	45
Tabel 2.13 Prosedur Analisis Yang Diinginkan	49
Tabel 2.14 Klasifikasi Ketidakberaturan Struktur <i>Horizontal</i>	57
Tabel 2.15 Klasifikasi Ketidakberaturan Struktur Vertikal	61
Tabel 2.16 Tinggi Balok Minimum	74
Tabel 2.17 Ketebalan Minimum Pelat 1 Arah	81
Tabel 2.18 Ketebalan Minimum Pelat 2 Arah	82
Tabel 2.19 Tulangan Lentur.....	82
Tabel 2.20 Tulangan Transversal Untuk SRPMK.....	86
Tabel 2.21 Penelitian Terdahulu	88
Tabel 4.1 Hasil Berat Total Bangunan.....	123
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Simpangan Antar Lantai Arah X dan Y.....	134
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan factor Koefisien Stabilitas.....	136
Tabel 4.4 Hasil analisa ketidakberaturan 1a dan 1b arah X dan Y	138
Tabel 4.5 Hasil analisa ketidakberaturan 2 X dan Y	139
Tabel 4.6 Hasil analisa ketidakberaturan 5a dan 5b sumbu X dan Y	142

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Parameter Gerakan Tanah Ss (0,2 S) Wilayah Indonesia	24
Gambar 2.2 Parameter Gerakan Tanah S1 (1,0 S) Wilayah Indonesia.....	24
Gambar 2.3 Spectrum Respon Desain.	30
Gambar 2.4 Peta Transisi Periode Panjang (TL) Wilayah Indonesia	31
Gambar 2.5 Diafragma fleksibel.....	43
Gambar 2.6 Penentuan Simpangan Antar Setiap Lantai.....	45
Gambar 2.7 Ketidakberaturan <i>Horizontal</i>	60
Gambar 2.8 Ketidakberaturan Vertikal.....	64
Gambar 2.9 Faktor Pembesar Torsi	67
Gambar 2.10 Letak Tulangan Kord Pada Derah Diafragma	57
Gambar 2.11 Letak Tulangan Kord Tarik Pada Derah Diafragma.....	58
Gambar 2.12 Gaya Dalam Akibat Beban Lateral Pada Daerah Diafragma.....	58
Gambar 2.13 Gambaran Balok Kolektor Terhadap Gaya Gempa	60
Gambar 2.14 Elemen Kolektor	60
Gambar 2.15 Elemen-Elemen Struktur Diafragma.....	71
Gambar 2.16 Lebar Efektif Balok.....	75
Gambar 2.17 Tulangan <i>Transversal</i>	85
Gambar 3.1 Denah Ram B2	99
Gambar 3.2 Denah Ram B1	100
Gambar 3.3 Denah Ram L.1	101
Gambar 3.4 Denah Ram L2-4.....	102
Gambar 3.5 Denah Ram L5-9.....	103
Gambar 4.1 Variabel SS Dan S1.....	112
Gambar 4.2 Variabel SS Secara Manual	113
Gambar 4.3 Variabel S1 Secara Manual	114
Gambar 4.4 Respons spectrum Jl. Pangeran Antasari	119
Gambar 4.5 Partisipasi massa ram putar parkir.....	127
Gambar 4.6 Modal Periode.....	128
Gambar 4.7 Perubahan model ragam awal	129
Gambar 4.8 Perubahan model ragam akhir	130
Gambar 4.9 Story displacement-X.....	133
Gambar 4.10 Story displacement-Y.....	134
Gambar 4.11 Story forces	136
Gambar 4.12 Output Nilai Kekuatan Lateral Perlantai.....	141

DAFTAR RUMUS

$$S_{MS} = Fa \times Ss.$$

$$S_{M1} = Fv \times S1.$$

$$S_{DS} = \frac{2}{3} \times S_{MS}.$$

$$S_{D1} = \frac{2}{3} \times S_{M1}.$$

$$Sa = [0,4 + 0,6 \times \frac{2}{3}] \times S_{DS}.$$

$$T0 = \frac{S_{D1}}{S_{DS}} \times 0,2.$$

$$Sa = \frac{S_{D1}}{T}.$$

$$Ts = \frac{S_{D1}}{S_{DS}}.$$

$$Sa = \frac{S_{D1} \times TL}{T^2}.$$

$$Fx = 0,01 \times W_x.$$

$$V = C_s \times W.$$

$$C_s = \frac{Sds}{\frac{R}{Ie}}.$$

$$Ta = Ct \times h_n^x.$$

$$Ta = 0,1 \times N.$$

$$Ta = \frac{0,00058}{\sqrt{Cw}} \times h_n.$$

$$C_w = \frac{100}{Ab} \times \sum_{i=1}^x \left[\frac{Ai}{1 + 0,83 \times \left(\frac{h_n}{Di} \right)^2} \right].$$

$$Fx = C_{vx} \times V.$$

$$C_{vx} = \frac{Wx \times h_x^k}{\sum_{i=1}^n Wi \times h_i^k}.$$

$$V_x = \sum_{i=x}^n Fi.$$

$$\delta_x = \frac{Cd \times \delta x e}{Ie}.$$

$$E_h = \rho \times Qe.$$

$$E_v = 0,20 \times Sds \times D.$$

$$A_s = \frac{Tu}{\phi \times fy}.$$

$$V_n = \frac{Vu}{\phi}.$$

$$V_c = \frac{1}{6} \times \sqrt{f'c} \times b \times d.$$

$$T_u = \frac{Mu}{d}.$$

$$F_{px} = \frac{\sum_{i=x}^n Fi}{\sum_{i=x}^n Wi} \times W_{px}.$$

$$F_{px} = 0,2 \times Sds \times Ie \times W_{px}.$$

$$F_{px} = \frac{\sum_{i=x}^n Fi}{\sum_{i=x}^n Wi} \times W_{px}.$$

$$F_{px} = 0,4 \times Sds \times Ie \times W_{px}.$$

$$\phi V_n \geq V_u.$$

$$V_n = V_c + V_s.$$

$$V_c = \frac{1}{6} \times \lambda \times \sqrt{f'c} \times bw \times d.$$

$$V_s = \frac{A_v \times f_{yt} \times d}{s}.$$

$$\rho_b = \frac{\beta}{m} \times \left(\frac{\epsilon_{cu}}{\epsilon_{cu} + \epsilon_y} \right). \text{ dan } m = \left(\frac{fy}{0,85 \times f'c} \right).$$

$$M_n = \frac{Mu}{\phi_{Lentur}}.$$

$$R_b = \rho_b \times f_y \times \left(1 - \frac{1}{2} (\rho_b \times m)\right).$$

$$R_1 = n \times R_b.$$

$$M_1 = R_1 \times B \times H^2.$$

$$M_1 = 0,85 \times f'_c \times a \times b \times \left(h - \frac{a}{2}\right).$$

$$A_{s1} = \frac{0,85 \times f'_c \times a \times b}{f_y}.$$

$$M_2 = M_n - M_1.$$

$$T_{s2} = \frac{M_2}{h - d}.$$

$$A_{s2} = \frac{T_{s2}}{f_s}.$$

$$A_s = \frac{0,85 \times f'_c \times 1000 \times a}{f_y}.$$

$$A_s = \frac{\sqrt{f'_c} \times 1000 \times d}{4 \times f_y}.$$

$$A_s = \frac{1,4 \times 1000 \times d}{f_y}.$$



DAFTAR NOTASI

D	: <i>Dead Load</i> (beban mati).
L	: <i>Live Load</i> (beban hidup).
Lr	: <i>Life Roof</i> (beban hidup pada atap).
R	: <i>Rain</i> (beban hujan).
W	: <i>Wind</i> (beban angin).
Ev	: <i>Earthquake Vertical</i> (beban gempa <i>vertical</i>).
Eh	: <i>Earthquake Horizontal</i> (beban gempa <i>horizontal</i>).
SMS	: Parameter respons spektral percepatan pada periode pendek 0,2 detik.
SM1	: Parameter respons spektral percepatan pada periode panjang 1,0 detik.
Fa	: Faktor amplifikasi getaran pada getaran periode pendek 0,2 detik.
Fv	: Faktor amplifikasi getaran pada getaran periode panjang 1,0 detik.
Ss	: Parameter respons spektral percepatan gempa MCER terpetakan untuk periode pendek 0,2 detik.
S1	: Parameter respons spektral percepatan gempa MCER terpetakan untuk periode 1,0 detik.
S _{DS}	: Parameter percepatan spektral desain pada periode pendek 0,2 detik.
S _{D1}	: Parameter percepatan spektral desain pada periode panjang 1,0 detik.
S _a	: Spektrum respons percepatan desain.
T	: Periode getar fundamental struktur.
F _x	: Gaya lateral rencana yang diaplikasikan pada lantai-x.

- W_x : Bagian beban mati total struktur, D , yang bekerja pada lantai- x .
- V : Gaya dasar *seismic*.
- C_s : Nilai koefisien respons *seismic*.
- W : Berat *seismic* efektif bangunan.
- R : Koefisien modifikasi respons.
- I_e : Faktor keutamaan gempa.
- T_L : Peta transisi perioda panjang.
- T_a : Periode fundamental pendekatan.
- h_n^x : Ketinggian struktur bangunan gedung (meter).
- C_t : Nilai koefisien respons *seismic*.
- N : Jumlah tingkat struktur.
- A_b : Luas daerah dasar struktur (m^2).
- A_i : Luas daerah badan dinding geser ke- i (m^2).
- D_i : Panjang daerah dinding geser ke- i (m).
- x : Jumlah dinding geser dalam bangunan yang efektif memikul gaya lateral dalam arah yang ditinjau.
- T_c : Periode alami struktur dengan analisis pada *software* ETABS.
- C_u : Koefisien.
- C_{vx} : Faktor distribusi vertikal.
- W_x : Bagian berat seismik efektif total struktur (W) yang ditempatkan atau dikenakan pada tingkat x .

W_i : Bagian berat seismik efektif total struktur (W) yang ditempatkan atau dikenakan pada tingkat i .

h_x^k : Tinggi dari dasar sampai tingkat x (m).

h_i^k : Tinggi dari dasar sampai tingkat i (m).

V_x : Geser tingkat desain seismik di semua tingkat (KN).

F_i : Bagian dari geser dasar seismik (V) pada tingkat ke- i (KN).

$\Delta ADVE$: Simpangan.

δMDD : Defleksi.

C_d : Faktor pembesaran simpangan lateral.

δx_e : Simpangan di tingkat- x yang disyaratkan yang ditentukan dengan analisis elastik.

θ : Koefisien stabilitas.

β : Rasio kebutuhan geser terhadap kapasitas geser untuk tingkat.

P_x : Beban desain vertikal total pada dan di atas tingkat- x , (KN).

I_e : Faktor keutamaan gempa.

V_x : Gaya geser seismik yang bekerja antara tingkat dan $x - 1$ (KN).

h_{sx} : Tinggi tingkat di bawah tingkat x , (mm).

E_h : Pengaruh beban seismik *horizontal*.

ρ : Faktor redundansi.

Q_e : Pengaruh gaya seismik *horizontal* dari V atau F_p .

E_v : Pengaruh beban seismik vertikal.

- A_x : *Factor* pembesar torsi.
- δm_{Ax} : Perpindahan maksimum di tingkat x (mm) yang dihitung dengan mengasumsikan $A_x = 1$ (mm).
- δ_{Av} : Rata-rata perpindahan di titik-titik terjauh struktur di tingkat x yang
- A_s : Luasan daerah tulangan.
- ϕ : *Factor* reduksi kekuatan elemen yang mengalami tarik.
- T_u : Gaya Tarik ultimet (dihitung dari analisis gaya diafragma).
- f_y : Tegangan leleh.
- M_u : Momen ultimit.
- V_n : Gaya geser nominal atau yang terjadi.
- ϕ : *Factor* reduksi kekuatan elemen yang mengalami tarik atau tekan.
- V_c : Gaya geser pada beton.
- V_s : Gaya geser ultimit. f_{yt}
- λ : Faktor pengali, untuk beton normal dapat diambil satu.
- f_{yt} : Kuat tarik baja tulangan polos (N/mm²).
- f'_c : Nilai kuat tekan beton (Mpa).
- A_v : Luas tulangan Sengkang (mm²).
- b_w : Lebar badan beton.
- d : Tinggi beton.
- s : Jarak antar tulangan Sengkang (mm).
- p_b : Perbandingan luasan tulangan beton dengan luas balok beton (*Balance*).

- m : Perbandingan kuat tarik baja tulangan dan kuat tekan beton efektif.
- β : Konstanta kuat tekan beton.
- ϵ_{cu} : Regangan beton, nilainya sebesar 0,003.
- ϵ_y : Regangan baja tulangan, nilainya merupakan perbandingan kuat tarik baja tulangan dengan modulus elastisitas.
- f'_c : Kuat tekan beton (N/mm²).
- M_n : Momen nominal balok beton bertulang (kN.m).
- R_b : Faktor pengali nilai momen nominal tulangan tunggal (balance).
- R_1 : Faktor pengali nilai momen nominal tulangan tunggal.
- M_1 : Momen nominal tulangan tunggal (N.mm).
- B : Lebar balok beton bertulang (mm)
- H : Tinggi balok beton bertulang (mm).
- a : Tinggi efektif tekan beton (mm).
- b : Lebar balok beton bertulang (mm).
- h : Tinggi efektif balok beton bertulang (mm).
- A_{s1} : Luas tulangan tunggal balok beton (mm²).
- M_2 : Momen nominal tulangan kembar (N.mm).
- T_{s2} : Kuat tarik baja tulangan kembar (N).
- A_{s2} : Luas tulangan perlu tulangan tunggal (mm²).
- d' : Jarak tepi balok dengan titik berat tulangan tekan (mm).
- M_{nc} : Momen nominal kolom beton bertulang (kN.m).

Mnb: Momen ultimate balok beton bertulang (kN.m).



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Asistensi

