

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PERHITUNGAN ULANG STRUKTUR ATAS
TOWER-2 APARTEMEN SEMESTA MAHATA
MARGONDA, DEPOK, JAWA BARAT,
BERDASARKAN PERATURAN SNI 1726-2019**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Pada program studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Oleh :

SURYA HIDAYATI

NPM : 1710015211030



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
PERHITUNGAN ULANG STRUKTUR ATAS TOWER 2
APARTEMEN SEMESTA MAHATA MARGONDA, DEPOK, JAWA BARAT
BERDASARKAN SNI 1726-2019

Oleh :

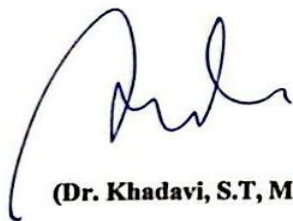
Nama : Surya Hidayati
Npm : 1710015211030
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta-Padang.

Padang, 24 Februari 2023

Menyetujui :

Pembimbing I/ Penguji



(Dr. Khadavi, S.T, M.T)

Pembimbing II/Penguji



(Veronika, S.T, M.T)

Dekan FTSP



(Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc.)

Ketua Program Studi



(Indra Khaidir, S.T, MSc)

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI
TUGAS AKHIR
PERHITUNGAN ULANG STRUKTUR ATAS TOWER 2
APARTEMEN SEMESTA MAHATA MARGONDA, DEPOK, JAWA BARAT
BERDASARKAN SNI 1726-2019

Oleh :

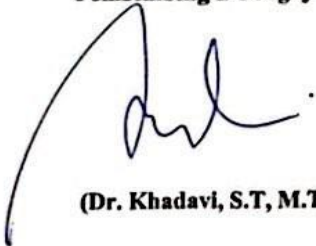
Nama : Surya Hidayati
Npm : 1710015211030
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta-Padang.

Padang, 24 Februari 2023

Menyetujui :

Pembimbing I/ Penguji



(Dr. Khadavi, S.T, M.T)

Pembimbing II/Penguji



(Veronika, S.T, M.T)

Penguji



(Evince Oktarina, S.T, M.T)

Penguji



(Rita Angraini, S.T, M.T)

**PERHITUNGAN ULANG STRUKTUR ATAS TOWER 2 APARTEMEN SEMESTA MAHATA
MARGONDA, DEPOK, JAWA BARAT
BERDASARKAN SNI 1726-2019**

Surya Hidayati¹, Khadavi², Veronika³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta

Email : ¹hidayatisurva@gmail.com ²khadavi@bunghatta.ac.id ³veronika@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Perencanaan struktur Apartemen Semesta Mahata Margonda pada tahun 2017 yang berpedoman pada peraturan gempa SNI 1726-2013 tidak relevan dengan kondisi saat ini dikarenakan peningkatan peristiwa gempa dalam 7 tahun terakhir mengakibatkan perubahan pada daerah rawan gempa dengan S_s diatas 0,75 g. Penelitian ini bertujuan menghitung ulang struktur atas tower 2 Apartemen Semesta Mahata Margonda, Depok, Jawa Barat yang mengacu pada SNI 2847:2019, SNI 1726-2019, SNI 1727-2019. Untuk analisis perhitungan gempa struktur menggunakan program bantu komputer didapatkan hasil berupa sistem struktur yang digunakan adalah *dual system* dengan kapasitas dinding geser dalam menerima beban seismic sebesar 62,99% arah-X dan 62,33% arah-Y, dan nilai simpangan antar lantai terbesar adalah 53,86 mm dengan izin 96 mm.

Kata kunci : Bangunan tahan gempa, *Dual system*

Pembimbing I



Dr. Khadavi, S.T, M.T

Pembimbing II



Veronika, S.T, M.T

**STRUCTURE RECALCULATION OF TOWER 2
SEMESTA MAHATA MARGONDA APARTMENT, DEPOK, WEST JAVA
BASED ON SNI 1726-2019**

Surya Hidayati¹, Khadavi², Veronika³

Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning
Bung Hatta University Padang

Email : hidayatisurya@gmail.com khadavi@bunghatta.ac.id veronika@bunghatta.ac.id

ABSTRACT

The structural planning of the Semesta Mahata Margonda Apartment in 2017 which is guided by SNI 1726-2013 earthquake regulations is irrelevant to current conditions due to an increase in earthquake events in the last 7 years resulting in changes in earthquake-prone areas with SS above 0.75 g. This study aims to recalculate the upper structure of tower 2 of the Semesta Mahata Margonda Apartment, Depok, West Java which refers to SNI 2847:2019, SNI 1726-2019, SNI 1727-2019. For the analysis of structural earthquake calculations using a computer assisted program, the results obtained are that the structural system used is a dual system with the shear wall capacity receiving a seismic load of 62.99% in the X-direction and 62.33% in the Y-direction, and the largest floor drift value is 53.86 mm with a clearance of 96 mm.

Keywords: Earthquake resistant buildings, Dual system

Pembimbing I



Dr. Khadavi, S.T, M.T

Pembimbing II



Veronika, S.T, M.T

KATA PENGANTAR



Puji syukur kepada Allah SWT atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga Proposal ini dapat diselesaikan. Tugas akhir dengan judul **“PERHITUNGAN ULANG STRUKTUR ATAS TOWER- 2 APARTEMEN SEMESTA MAHATA MARGONDA, DEPOK, JAWA BARAT, BERDASARKAN PERATURAN SNI 1726-2019”** ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu di Universitas Bung Hatta, Padang. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan dan doa dari berbagai pihak, tugasakhir ini tidak akan diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulismengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan tugas akhir ini, yaitu kepada:

- 1) Allah SWT, karena dengan berkat dan anugerah-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
- 2) Bapak Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, MSc selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
- 3) Bapak Dr. Indra Khaidir, S.T, M.Sc selaku ketua Prodi Teknik Sipil
- 4) Bapak Dr. Khadavi, S.T, M.T dan selaku pembimbing I dan Ibu Veronika, S.T, MT selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan dan pengalaman beliau dalam penulisan Tugas Akhir ini kepada penulis
- 5) Seluruh dosen dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta
- 6) Terimakasih kepada orang tua tercinta untuk semua dukungan, cinta dan kesabaran untuk saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini, *“I am gratefull to be your daughter”*
- 7) Kepada teman seperjuangan *“Partai Tuo Perencanaan Gedung”*
- 8) Keluarga besar Angkatan Teknik Sipil 2017 Universitas Bung Hatta Padang

Padang, 24 Februari 2023

Surya Hidayati

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DARTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Utama.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat.....	2
BAB II.....	3
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Umum.....	3
2.2 Material Struktur Beton Bertulang	3
2.2.1 Beton.....	4
2.2.2 Baja Tulangan	8
2.3 Struktur Beton Bertulang	11
2.3.1 Prinsip Dasar Beton Bertulang	12
2.3.2 Konsep Perencanaan.....	12
2.3.3 Konsep Perencanaan Strong Coloum Weak Beam.....	13
2.3.4 Desain Berdasarkan SNI 2847-2019.....	15
2.3.6 Faktor Reduksi	19
2.3.8 Konsep Struktur <i>Dual System</i>	20
2.4 Struktur Tahan Gempa.....	28
2.5 Pembebanan Struktur.....	47
2.5.1 Jenis Beban	48
2.6 Perencanaan Elemen Struktur.....	50
2.6.1 Struktur Lentur Balok	50
2.6.2 Gaya Geser pada Balok.....	58
2.6.3 Momen Torsi pada Balok.....	63
2.6.4 Elemen struktur kolom.....	67
2.6.5 Elemen struktur pelat	76
2.6.6 Konsep <i>Structural Wall</i>	90

2.6.6.1	Strategi penempatan shear wall	90
2.6.6.3	Jenis penampang <i>shear wall</i>	91
2.6.6.4	Pola keruntuhan <i>shear wall</i>	92
2.6.6.5	Prosedur Desain <i>Boundary Element</i>	98
BAB III	103
METODOLOGI	103
3.1	Dasar Perencanaan	103
3.2	Tahapan Analisis	103
3.3	Preliminary Design	104
3.3.1	Preliminary Balok	106
3.3.2	Preliminary Pelat	104
3.3.3	Preliminary Kolom	106
3.3.4	Preliminary Shearwall	106
3.4	Pembebanan Struktur	106
3.4.1	Berat Sendiri Bangunan	106
BAB IV	121
PERHITUNGAN STRUKTUR	121
4.1	Pendahuluan	121
4.2	Data Perencanaan	121
4.2.1	Data Awal	121
4.2.2	Data Modifikasi	121
4.3	Preliminary Design	122
4.3.1	Perencanaan Dimensi Balok	122
4.3.2	Balok Anak Memanjang	124
4.3.3	Perencanaan Tebal Pelat	125
4.3.4	Perencanaan Shearwall	131
4.3.5	Preliminary Kolom	131
4.4	Penentuan Parameter Gempa Wilayah	139
4.4.1	Menentukan Kategori Resiko Bangunan	139
4.4.2	Menentukan Faktor Keutaman Gempa (<i>I_e</i>)	139
4.4.3	Menentukan Klasifikasi Situs	139
4.4.4	Menentukan Koefisien Situs <i>F_a</i> dan <i>F_v</i>	141
4.4.5	Menentukan Percepatan Desain Spektral	142
4.4.6	Menentukan Kategori Desain Seismik	142
4.5	Pengecekan Ketidakberaturan Struktur	161

4.6	Penulangan Struktur	166
4.6.1	Penulangan Lentur Pelat Lantai Tipikal.....	166
4.6.2	Penulangan Balok.....	184
4.6.3	Penulangan Shear wall.....	206
4.6.4	Penulangan Kolom	213
4.7	Kontrol persyaratan SRPMK	227
BAB V.....		241
PENUTUP		241
5.1	Kesimpulan	241
5.2	Saran.....	242
DAFTAR PUSTAKA.....		242

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tegangan regangan baja.....	9
Gambar 2. 2 Diagram tegangan regangan yang diperbesar.....	10
Gambar 2. 3 Mekanisme neton bertulang	12
Gambar 2. 4 <i>Beam sideway mechanismen</i>	14
Gambar 2. 5 Perilaku struktur dalam menerima gaya lateral gempa	15
Gambar 2. 6 Spasi bersih antar tulangan pada elemen beton	18
Gambar 2. 7 Deformasi pada struktur <i>dual system</i> akibat beban gempa	21
Gambar 2. 8 <i>Uplift</i> pada <i>shearwall</i>	23
Gambar 2. 9 Kekakuan diafragma pada struktur <i>dual system</i>	25
Gambar 2. 10 Sistem penulangan diafragma pada pelat lantai.....	26
Gambar 2. 11 Ketidakberaturan struktur 1.a dan 1.b.....	39
Gambar 2. 12 Ketidakberaturan massa	40
Gambar 2. 13 Ketidakberaturan geometri vertikal	40
Gambar 2. 14 Ketidakberaturan akibat diskontinu bidang elemen pemikul lateral.....	41
Gambar 2. 15 Ketidakberaturan struktur vertikal 5.a dan 5.b	41
Gambar 2. 16 Ketidakberaturan torsi.....	42
Gambar 2. 17 Ketidakberaturan sudut dalam	42
Gambar 2. 18 Ketidakberaturan diskontinuitas diafragma.....	43
Gambar 2. 19 Ketidakberaturan akibat pergeseran tegak lurus bidang.....	43
Gambar 2. 20 Ketidakberaturan sistem nonparalel.....	44
Gambar 2. 21 Distribusi tegangan-regangan balok beton bertulang.....	51
Gambar 2. 22 Kondisi regangan beerimbang pada balok	52
Gambar 2. 23 Penampang beton.....	53
Gambar 2. 24 Variasi nilai faktor reduksi sesuai dengan kontrol penampang	53
Gambar 2. 25 Momen terfaktor pada muka tumpuan balok.....	55
Gambar 2. 26 Parameter desain balok tunggal	56
Gambar 2. 27 Konsep analisis balok tulangan rangkap	57
Gambar 2. 28 Pola retak miring (<i>inclined crack</i>) pada balok.....	59
Gambar 2. 29 Mekanisme bentang geser	60
Gambar 2. 30 Variasi kuat geser terhadap a/d pada balok persegi.....	61
Gambar 2. 31 Tulangan geser vertikal	61
Gambar 2. 32 Analogi rangka batang pada mekanisme geser balok	62
Gambar 2. 33 Hubungan <i>force-deformation</i> oleh elemen kolom	68
Gambar 2. 34 <i>Concentrically loaded short colomn</i>	69

Gambar 2. 35 Diagram interaksi P-M.....	70
Gambar 2. 36 Kurva Interaksi	73
Gambar 2. 37 Lendutan pada pelat satu arah	76
Gambar 2. 38 Posisi pemasangan tulangan susut pada pelat.....	79
Gambar 2. 39 Pola deformasi pada pelat dua arah	80
Gambar 2. 41 Diagram longitudinal momen bentang eksterior	82
Gambar 2. 42 Sistem penulangan pelat dua arah.....	84
Gambar 2. 43 Dua tipe pelat sudut dan pelat dua arah.....	85
Gambar 2. 44 Penampang <i>shearwall</i>	91
Gambar 2. 45 Fenomena <i>shear yielding</i> dan <i>shear sliding</i> pada <i>squad wall</i>	92
Gambar 2. 46 Gaya sebidang dan tak sebidang.....	95
Gambar 2. 47 <i>Boundary element</i> pada <i>shearwall</i>	98
Gambar 2. 48 Jarak tulangan transversal pada <i>boundary element</i>	100
Gambar 2. 49 Persyaratan elemen batas pada dinding struktural khusus	102
Gambar 2. 50 Panjang penyaluran tulangan horizontal dinding dalam elemen batas yang terkekang.....	102
Gambar 3. 1 Diagram alir tahapan analisa struktur	104
Gambar 3. 2 Diagram alir penulangan balok.....	110
Gambar 3. 3 Diagram alir penulanga pelat.....	114
Gambar 3. 4 Diagram alir penulangan kolom	117
Gambar 3. 5 Diagram alir penulangan <i>Shearwall</i>	120
Gambar 4. 1 Denah balok yang direncanakan lantai mezzanine	122
Gambar 4. 2 Balok induk memanjang	123
Gambar 4. 3 Balok induk melintang	123
Gambar 4. 4 Balok anak memanjang	124
Gambar 4. 5 Denah pelat yang ditinjau lantai 7	125
Gambar 4. 6 Potongan pelat lantai 7 yang ditinjau	125
Gambar 4. 7 Penampang balok 40/60 cm	126
Gambar 4. 8 Penampang balok arah x 40/60 cm	127
Gambar 4. 9 Penampang balok anak arah y 30/50 cm.....	128
Gambar 4. 10 Penampang balok anak arah x 30/50 cm.....	129
Gambar 4. 11 Denah <i>shearwall</i> yang ditinjau lantai mezzanine	131
Gambar 4. 12 Denah <i>tributary area</i> pelat atap.....	132
Gambar 4. 13 Peta gempa MCEr (Ss).....	141
Gambar 4. 14 Peta gempa MCEr(S1)	141

Gambar 4. 15 Grafik respon spektrum desain	143
Gambar 4. 16 Denah penulangan pelat lantai.....	166
Gambar 4. 17 Pelat F-32 yang ditumpu pada keempat sisinya.....	167
Gambar 4. 18 Detail penulangan pelat lantai	175
Gambar 4. 19 Potongan desain tulangan pelat lantai	175
Gambar 4. 20 Denah penulangan pelat atap.....	175
Gambar 4. 21 Pelat F-32 pada lantai atap yang ditinjau	176
Gambar 4. 22 Denah penulangan balok lantai 11	181
Gambar 4. 23 Diagram momen balok B-155	182
Gambar 4. 24 Gaya geser akibat gaya gravitasi	197
Gambar 4. 25 Gaya geser akibat gempa kanan	197
Gambar 4. 26 Gaya geser akibat gravitasi + gempa arah kanan.....	198
Gambar 4. 27 Gaya geser akibat gempa kiri	199
Gambar 4. 28 Gaya geser akibat gravitasi + gempa arah kiri.....	199
Gambar 4. 29 Potongan desain tulangan balok	202
Gambar 4. 30 Detail desain penulangan balok	200
Gambar 4. 31 Denah penulangan <i>shearwall</i>	206
Gambar 4. 32 Diagram interaksi.....	207
Gambar 4. 33 Detail penulangan <i>shearwall</i>	213
Gambar 4. 34 Denah penulangan kolom.....	214
Gambar 4. 35 Diagram momen kolom.....	214
Gambar 4. 36 Penulangan lentur kolom 700/1100 mm	215
Gambar 4. 37 Diagram interaksi desain penulangan kolom.....	218
Gambar 4. 38 Momen kapasitas pada ujung kolom.....	219
Gambar 4. 39 Momen $1,25f_y M_{nb}$	219
Gambar 4. 40 Desain penulangan kolom	226
Gambar 4. 41 Struktur bergoyang kekanan	227
Gambar 4. 42 Struktur bergoyang kekiri.....	228
Gambar 4. 43 Struktur bergoyang kekanan.....	230
Gambar 4. 44 Struktur bergoyang kekiri.....	230

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Perubahan peraturan pada SNI 1726-2013 dengan SNI 1726-2019.....	2
Tabel 2. 1 Kriteria beton berdasarkan kuat tekan	5
Tabel 2. 2 Klasifikasi beton berdasarkan berat jenis	5
Tabel 2. 3 Batasan minimal f_c'	16
Tabel 2. 4 Tabel kombinasi beban.....	17
Tabel 2. 5 Tabel ketentuan selimut beton(non-prategang;cor ditempat).....	18
Tabel 2. 6 Kategori resiko bangunan non gedung untuk beban gempa	29
Tabel 2. 7 Faktor keutamaan gempa (I_e)	30
Tabel 2. 8 Klasifikasi situs	31
Tabel 2. 9 Nilai F_a	32
Tabel 2. 10 Nilai F_v	32
Tabel 2. 11 Respon percepatan periode pendek	33
Tabel 2. 12 Respon percepatan periode 1 detik.....	33
Tabel 2. 13 Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	34
Tabel 2. 14 Parameter struktur	35
Tabel 2. 15 Berat material konstruksi	48
Tabel 2. 16 Desain tinggi minimum balok	54
Tabel 2. 17 Lendutan izin maksimum.....	54
Tabel 2. 18 Momen pendekatan analisis balok menerus dan pelat satu arah	77
Tabel 2. 19 Ketebalan minimum pelat solid satu arah.....	77
Tabel 2. 20 Luas tulangan minimum pelat satu arah nonprategang.....	78
Tabel 2. 21 Tulangan susut	79
Tabel 2. 22 Ketebalan minimum pelat dua arah.....	81
Tabel 2. 23 Koefisien momen longitudinal pada daerah <i>column strip</i>	83
Tabel 2. 24 Luas tulangan minimum pelat dua arah	84
Tabel 3. 1 Ketebalan minimum pelat satu arah	105
Tabel 3. 2 Ketebalan minimum pelat dua arah.....	105
Tabel 3. 3 Tinggi minimum balok	106
Tabel 4. 1 Tinggi minimum balok	122
Tabel 4. 2 Resume dimensi awal balok induk.....	124
Tabel 4. 3 Resume dimensi awal balok anak	124
Tabel 4. 4 Perhitungan beban gravitasi pelat atap	135
Tabel 4. 5 Perhitungan beban gravitasi lantai tipikal.....	135
Tabel 4. 6 Perhitungan beban gravitasi lantai 6.....	136

Tabel 4. 7 Perhitungan beban gravitasi parkir	136
Tabel 4. 8 Perhitungan beban gravitasi lobby	137
Tabel 4. 9 Perhitungan beban gravitasi mezzanine	138
Tabel 4. 10 Resume dimensi kolom	138
Tabel 4. 11 Kategori resiko bangunan	139
Tabel 4. 12 Faktor Keutamaan Gempa	139
Tabel 4. 13 Hasil pengujian NSPT	139
Tabel 4. 14 Klasifikasi situs	140
Tabel 4. 15 Menentukan nilai Fa	141
Tabel 4. 16 Menentukan nilai Fv	142
Tabel 4. 17 Respon Percepatan Periode Pendek	143
Tabel 4. 18 Parameter Respon Percepatan Periode 1 Detik	143
Tabel 4. 19 Parameter Struktur	144
Tabel 4. 20 Kombinasi Beban Gempa	144
Tabel 4. 21 Hasil Modal Partisipasi massa program ETABS	145
Tabel 4. 22 <i>Control mass participation ratio</i>	145
Tabel 4. 23 Nilai Parameter Periode Pendekatan Ct dan x	146
Tabel 4. 24 Koefisien batas atas perioda yang dihitung	146
Tabel 4. 25 Resume Berat Sendiri Struktur	149
Tabel 4. 26 Perhitungan distribusi gaya gempa arah x	150
Tabel 4. 27 Perhitungan distribusi gaya gempa arah y	151
Tabel 4. 28 Gaya geser statik tiap lantai	151
Tabel 4. 29 Perhitungan Gaya gempa statik 30%	152
Tabel 4. 30 Gaya geser statik dan dinamik	153
Tabel 4. 31 Gaya Geser Statik dan Dinamik Terkoreksi	154
Tabel 4. 32 Beban gempa desain	155
Tabel 4. 33 Gaya Gempa Lateral Desain	155
Tabel 4. 34 Simpangan Antar Tingkat Izin	157
Tabel 4. 35 Simpangan antar lantai arah X	157
Tabel 4. 36 Simpangan antar Lantai arah Y	158
Tabel 4. 37 P Gravity	159
Tabel 4. 38 Efek P-Delta Arah X	160
Tabel 4. 39 Perhitungan Efek P-Delta Arah Y	160
Tabel 4. 40 Pengecekan ketidakberaturan tingkat lunak	161
Tabel 4. 41 Pengecekan Ketidakberaturan berat	162

Tabel 4. 42 Pemeriksaan ketidakberaturan geometri vertikal	163
Tabel 4. 43 Pemeriksaan Ketidakberaturan Torsi.....	164
Tabel 4. 44 Pemeriksaan Ketidakberaturan Sudut Dalam.....	164
Tabel 4. 45 Pemeriksaan Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma lantai 7-29.....	165
Tabel 4. 46 Pemeriksaan syarat dual system	165
Tabel 4. 47 Gaya dalam pada shear wall (SW-2)	206
Tabel 4. 48 rasio $\phi M_n/M_n$	207

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang terletak diantara tiga Lempeng aktif yaitu lempeng Eufrasia, lempeng Indo-Australia dan Lempeng Pasifik yang menyebabkan Indonesia menjadi negara rawan gempa. Berdasarkan data dari badan Statistika tanggal 18 Mei 2021 menyebutkan bahwa indeks resiko bencana menunjukkan gempa bumi menjadi ancaman terbesar kedua di Indonesia, dengan poin indeks resiko sebesar 8,9.

Pengaruh percepatan pergerakan tanah yang terjadi saat gempa perlu dipertimbangkan dalam perancangan gedung dan infrastruktur. Ketika terjadi gempa, bangunan yang ada akan mengalami guncangan pada muka tanah yang dapat mengakibatkan kerusakan pada bangunan tersebut. Maka dari itu diperlukan peraturan perancangan bangunan tahan gempa yang dapat mengurangi kerusakan yang terjadi akibat gempa di Indonesia.

Dengan banyaknya gempa yang terjadi dalam 7 tahun terakhir, seperti gempa Aceh 2012(8,5 Magnitudo), gempa Pidie Jaya 2016 (6,5 Magnitudo), gempa Mentawai 2016(7,8 Magnitudo) gempa Lombok 2018(6,4 dan 7,0 Magnitudo), gempa Dongala 2018(7,4 Magnitudo), gempa Halmahera 2019 (7,4 Magnitudo) serta gempa Banten/Selat Sunda 2019(6,9 Magnitudo) dimana gempa-gempa tersebut menyebabkan adanya tsunami, peristiwa likuifaksi serta kerusakan pada infrastruktur dan bangunan.

Menyikapi hal diatas pada tanggal 17 Desember 2019 maka pemerintah menerbitkan peraturan gempa indonesia terbaru SNI 1726-2019 yang bertujuan memperbaharui peraturan gempa sebelumnya SNI 1726-2012 yang dianggap sudah tidak relevan dengan kondisi saat ini. Pembaharuan SNI 1726-2019 didasarkan pada studi yang dilakukan oleh Irsyam et al. (2017) dan telah mengacu pada standar dan peraturan terkini di negara maju, khususnya Amerika Serikat (AS), yaitu ASCE/SEI 7-16 (*American Society of Civil Engineers*, 2017) dan FEMA 1050 (*Building Seismic Safety Council*, 2015)

Penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Sobah Nurul Sodik dan Relly Andayani (2021) menyimpulkan bahwa pembaruan SNI 1726 menyebabkan spektra desain dari 21 kota terpilih kebanyakan mengalami kenaikan, walaupun tidak sedikit yang mengalami penurunan dan ada pula yang tetap. Penerapan SNI 1726:2019 (faktor amplifikasi F_a) juga menyebabkan adanya 3 kemungkinan kondisi anomali di kota-kota yang terletak di daerah rawan gempa dengan SS di atas 0,75 g.

Perbedaan yang terdapat pada SNI 1726-2012 dengan SNI 1726-2019 dapat dilihat pada tabel 1.1 berikut.

Tabel 1. 1 Perubahan peraturan pada SNI 1726-2013 dengan SNI 1726-2019

Perbedaan	SNI 1726-2012	SNI 1726-2019
Kombinasi Beban Pada Metode Ultimite	1) $1,4 D$ 2) $1,2 D+1,6 L+0,5(L_r \text{ atau } R)$ 3) $1,2 D+1,6 L+0,5(L_r \text{ atau } R)+(L \text{ atau } 0,5W)$ 4) $1,2 D+1,0 W+0,5(L_r \text{ atau } R)$ 5) $1,2D+1,0E +L$ 6) $0,9D+1,0W$ 7) $0,9D+1,0W$	1) $1,4 D$ 2) $1,2 D+1,6 L+0,5(L_r \text{ atau } R)$ 3) $1,2 D+1,6 L+0,5(L_r \text{ atau } R)+(L \text{ atau } 0,5W)$ 4) $1,2 D+1,0 W+0,5(L_r \text{ atau } R)$ 5) $0,9D+1,0W$ 6) $1,2D +Ev+Eh+L$ 7) $0,9D-Ev+Eh$
	Terdiri atas $0-T_0, T_0, T_s(\text{short period})$ dan $S_a=\frac{S_{D1}}{T}$.	Terdiri atas $0-T_0, T_0, T_s(\text{short period}), T_s-T_L (S_a=\frac{S_{D1}}{T})$ dan $S_a=\frac{S_{D1}T_L}{T^2}$.
Penskalaan gaya	$V_{dinamik} > 0,85 V_{statik}$	$V_{dinamik} > V_{statik}$

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah yang akan ditinjau adalah:

- Bagaimana Perencanaan ulang struktur atas menggunakan SNI 2847-2019, SNI 1726-2019 dan 1727-2019?

1.3 Tujuan Utama.

- Merencanakan struktur atas gedung tahan gempa berdasarkan SNI 2847-2019, SNI 1726-2019 dan 1727-2019.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari Tugas Akhir ini adalah:

- Perhitungan ulang struktur atas menggunakan SNI 1726-2019, 2847-2019 dan 1727-2019.
- Perhitungan ulang struktur atas tower 2 apartemen Semesta Mahata Margonda tidak menghitung struktur *connecting* antara apartemen dengan stasiun.
- Perhitungan ulang struktur atas tower 2 apartemen Semesta Mahata Margonda tidak merencanakan pondasi.
- Perhitungan ulang struktur atas tower 2 apartemen Semesta Mahata Margonda tidak memperhitungkan biaya.

1.5 Manfaat

Manfaat dari perencanaan ulang struktur atas menggunakan SNI 1726:2019, SNI 2847:2019 dan 1727-2019 adalah memperoleh desain struktur atas baru pada Apartemen Mahata Margonda, Pondok Cina, Depok, Jawa Barat.