



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**DESAIN ULANG STRUKTUR APARTEMEN TOWER SA THE
STATURE JAKARTA MENGGUNAKAN *CORE WALL*
BERDASARKAN SNI 1726-2019**



LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS
ZAHRA AULIA
41121120005
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**DESAIN ULANG STRUKTUR APARTEMEN TOWER SA THE
STATURE JAKARTA MENGGUNAKAN *CORE WALL*
BERDASARKAN SNI 1726-2019**



LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS
ZAHRA AULIA
41121120005
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023



**DESAIN ULANG STRUKTUR APARTEMEN TOWER SA THE
STATURE JAKARTA MENGGUNAKAN *CORE WALL*
BERDASARKAN SNI 1726-2019**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

Nama : Zahra Aulia

NIM : 41121120005

Pembimbing : Suci Putri Elza, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023

i

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zahra Aulia
NIM : 41121120005
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : DESAIN ULANG STRUKTUR APARTEMEN TOWER SA
THE STATURE JAKARTA MENGGUNAKAN *CORE
WALL* BERDASARKAN SNI 1726-2019

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 23 September 2023



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Zahra Aulia

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

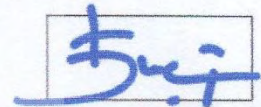
Nama : Zahra Aulia
NIM : 41121120005
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : DESAIN ULANG STRUKTUR APARTEMEN TOWER SA
THE STATURE JAKARTA MENGGUNAKAN CORE
WALL BERDASARKAN SNI 1726-2019

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

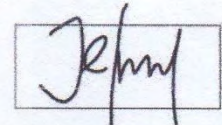
Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Suci Putri Elza, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0330108902



Ketua Penguji : Jef Franklyn Sinulingga, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0325038801



Anggota Penguji : Ir. Edifrizal Darma, M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0303126603

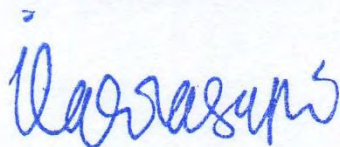


Jakarta, 23 September 2023

Mengetahui,

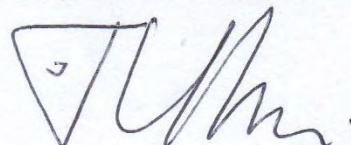
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NIDN: 0307037202



Sylvia Indriany, S.T., M.T.

NIDN: 0302087103

ABSTRAK

Nama : Zahra Aulia
NIM : 41121120005
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Desain Ulang Struktur Apartemen Tower SA The Stature Jakarta
Menggunakan *Core wall* Berdasarkan SNI 1726-2019
Dosen Pembimbing : Suci Putri Elza, S.T., M.T.

Indonesia memiliki tingkat resiko bencana gempa besar sehingga beban gempa yang diberikan mempengaruhi stabilitas struktur yang berbeda-beda pada apartemen sesuai dengan tinggi dan jumlah lantainya. Keruntuhan struktur dapat terjadi apabila struktur apartemen tidak cukup kaku sehingga diperlukan struktur tambahan berupa coupled shear atau *core wall*. Proyek The Stature Jakarta memiliki jumlah 16 lantai yang akan didesain pada strukturnya akibat pengaruh beban gempa dengan menggunakan *core wall*.

Pada perencanaan struktur ini menggunakan $F'c$ 35 Mpa dan 45 Mpa, F_y 400 Mpa dan 240 Mpa, SNI 1726-2019, SNI 1727-2020, dan SNI 2847-2019. Beban gempa dianalisis menggunakan metode analisis respon spektrum dengan Sistem Ganda.

Berdasarkan hasil analisis didapat pemodelan struktur, perilaku struktur yang terdiri dari periode struktur, gaya geser statik dan dinamis, simpangan antar lantai, pengaruh P-Delta, serta ketidakberaturan horizontal maupun vertikal sudah memenuhi acuan SNI 1726-2019. Penulangan struktur pada pelat lantai yaitu D10, struktur balok yaitu D22 sampai dengan D10, struktur kolom yaitu D32 sampai dengan D13, struktur *core wall* yaitu D25 sampai dengan D13, dan struktur *coupling beam* yaitu D32 sampai dengan D13.

Kata Kunci : Apartemen, Gempa bumi, *Core wall*, SRPMK, Sistem Ganda, Stabilitas struktur.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Name : Zahra Aulia
NIM : 41121120005
Study Program : Civil Engineering
Judul Skripsi : Redesign of The SA Apartment Structure The Stature Jakarta
Using *Core walls* Based on SNI 1726-2019
Counsellor : Suci Putri Elza, S.T., M.T.

Indonesia has a high risk of earthquake disasters so that the given earthquake load affects the stability of different structures in apartments according to their height and number of floors. Structural collapse can occur if the apartment structure is not stiff enough so that additional structures are needed in the form of coupled shears or core walls. The Stature Jakarta project has a total of 16 floors which will be designed in its structure due to the influence of earthquake loads using core walls.

In planning this structure, F_c 35 Mpa and 45 Mpa, F_y 400 Mpa and 240 Mpa, SNI 1726-2019, SNI 1727-2020, and SNI 2847-2019 are used. The earthquake load was analyzed using the Dual System response spectrum analysis method.

Based on the results of the analysis, it was found that the structural modeling, structural behavior consisting of structural periods, static and dynamic shear forces, deviations between floors, P-Delta influence, as well as horizontal and vertical irregularities have met the SNI 1726-2019 reference. The structural reinforcement in the floor plate is D10, the beam structure is D22 to D10, the column structure is D32 to D13, the core wall structure is D25 to D13, and the coupling beam structure is D32 to D13.

Keywords : Apartment, Earthquakes, Core wall, SRPMK, Dual System, Structural stability.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan kemudahan-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan. Penyusunan tugas akhir ini merupakan bagian dari syarat untuk memenuhi persyaratan kelulusan dalam rangka menempuh Gelar Sarjana Jenjang Strata (S1) sesuai dengan kurikulum yang ada pada Jurusan Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana. Penyusunan laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan berkat adanya kerjasama serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu pada kesempatan ini, kami tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala dengan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Kedua orang tua saya yang senantiasa membantu, mendoakan, dan memberikan motivasi kepada saya sehingga dapat membantu menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Suci Putri Elza, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing saya dengan kesabarannya yang memberikan materi dan bimbingan untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
4. Mukhlisyah Dewi Ratna Putri, S.T., M.T., selaku dosen TA *on class* yang telah memberikan motivasi, bimbingan, serta nasihat dalam dunia teknik sipil.
5. Jef Franklyn Sinulingga, S.T., M.T., selaku dosen penguji pertama yang telah memberikan saran serta masukan terhadap laporan tugas akhir ini.
6. Ir. Edifrizal Darma, M.T., selaku dosen penguji kedua yang telah memberikan saran serta masukan terhadap laporan tugas akhir ini.
7. Seluruh dosen pengajar kami terutama program studi teknik sipil Universitas Mercu Buana yang telah memberikan banyak ilmu kepada kami sehingga dapat membantu menyelesaikan tugas akhir ini.

Saya menyadari bahwa dalam pembuatan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan baik isi maupun penulisannya. Hal ini karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman saya. Oleh sebab itu, kritik dan saran dari berbagai arah yang bersifat membangun sangat saya harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Jakarta, 25 September 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-3
1.3 Perumusan Masalah.....	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah.....	I-4
1.7 Sistematika Penulisan	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Apartemen	II-1
2.2 <i>Core wall</i>	II-2
2.3 Pembebanan Struktur Bangunan	II-5
2.3.1 Beban Hidup.....	II-5
2.3.2 Beban Mati	II-6
2.3.3 Kombinasi Beban Untuk Metode Ultimit.....	II-6
2.3.4 Beban Gempa	II-8
2.4 Kontrol Analisis Struktur.....	II-14
2.4.1 Periode Waktu Getar Alami Fundamental (T)	II-15
2.4.2 Gaya Geser Dasar Akibat Gempa.....	II-15
2.4.3 Koefisien Respon Gempa	II-15
2.4.4 Penentuan Simpangan Antar Lantai Penentuan P-Delta	II-16
2.4.5 Penentuan P-Delta	II-17

2.4.6	Kontribusi Frame Memikul Minimal 25% Gaya Lateral	II-17
2.5	Ketidakteraturan Horizontal	II-18
2.6	Ketidakteraturan Vertikal	II-19
2.7	Perencanaan Pelat Lantai.....	II-20
2.7.1	Preliminary Design Pelat Lantai.....	II-20
2.7.2	Desain Tulangan Pelat Lantai.....	II-20
2.8	Perencanaan Balok.....	II-23
2.8.1	Preliminary Design Balok	II-23
2.8.2	Tulangan Lentur	II-24
2.8.3	Tulangan Geser.....	II-26
2.8.4	Tulangan Torsi.....	II-29
2.8.5	Tulangan Longitudinal Tambahan	II-31
2.9	Perencanaan Kolom.....	II-31
2.9.1	Preliminary Design Kolom.....	II-32
2.9.2	Desain Tulangan Kolom.....	II-33
2.9.3	Kelangsingan Kolom.....	II-33
2.9.4	Tulangan Longitudinal	II-35
2.9.5	Tulangan Geser.....	II-36
2.10	Perencanaan <i>Core wall</i>	II-38
2.10.1	Preliminary Design <i>Core wall</i>	II-38
2.10.2	Persyaratan Tulangan Struktur <i>Core wall</i>	II-39
2.10.3	Penulangan Longitudinal dan Transversal <i>Core wall</i>	II-40
2.10.4	Kuat Geser.....	II-40
2.10.5	Desain untuk Torsi	II-41
2.11	Perencanaan <i>Coupling beam</i>	II-42
2.11.1	Preliminary Design <i>Coupling beam</i>	II-42
2.11.2	Perencanaan Tulangan pada <i>Coupling beam</i>	II-44
2.11.3	Perencanaan dengan Pengekangan Diagonal Individu.....	II-47
2.12	Penelitian Terdahulu	II-51
2.13	Kerangka Berfikir.....	II-59
BAB III METODE PENELITIAN.....		III-1
3.1	Metode Penelitian	III-1
3.2	Metode Pengerjaan Penelitian Tugas Akhir	III-1
3.2.1	Standar Peraturan dan Referensi	III-1

3.2.2	Kriteria Desain.....	III-2
3.2.3	Data Perencanaan	III-2
3.2.4	Pembebanan Struktur.....	III-3
3.3	Diagram Alir Prosedur Penelitian Tugas Akhir.....	III-4
3.4	Diagram Alir Analisis Respon Spektrum	III-5
3.5	Diagram Alir Pemodelan Struktur Apartemen The Stature Jakarta	III-6
3.6	Diagram Alir Perilaku Struktur Apartemen The Stature Jakarta.....	III-7
3.7	Diagram Alir Penulangan Struktur Apartemen The Stature Jakarta	III-8
3.7.1	Diagram Alir Penulangan Struktur Pelat Lantai.....	III-8
3.7.2	Diagram Alir Penulangan Struktur Balok	III-9
3.7.3	Diagram Alir Penulangan Struktur Kolom.....	III-10
3.7.4	Diagram Alir Penulangan Struktur <i>Core wall</i>	III-11
3.7.5	Diagram Alir Penulangan Struktur <i>Coupling beam</i>	III-12
3.8	Denah Rencana Struktur Apartemen The Stature Jakarta	III-12
3.9	Elevasi Antar Tingkat Struktur Apartemen The Stature Jakarta	III-13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		IV-1
4.1	Perencanaan Struktur.....	IV-1
4.1.1	Perencanaan Dimensi Pelat Lantai	IV-1
4.1.2	Perencanaan Dimensi Balok.....	IV-2
4.1.3	Perencanaan Dimensi Kolom	IV-2
4.1.4	Perencanaan Dimensi <i>Core wall</i>	IV-3
4.1.5	Perencanaan Dimensi <i>Coupling beam</i>	IV-3
4.2	Pembebanan Struktur.....	IV-3
4.2.1	Beban Mati dan Beban Mati Tambahan	IV-4
4.2.2	Beban Hidup.....	IV-4
4.2.3	Pembebanan Gempa	IV-5
4.2.4	Kombinasi Pembebanan	IV-7
4.3	Pemodelan Elemen Struktur	IV-8
4.4	Periode Waktu Getar Alami Fundamental (T)	IV-10
4.5	Gaya Geser Dasar Seismik	IV-12
4.6	Faktor Skala Gempa	IV-12
4.7	Simpangan Antar Tingkat.....	IV-14
4.8	Pengaruh P-Delta.....	IV-15
4.9	Kontribusi Frame Memikul Minimal 25% Gaya Lateral	IV-17

4.10	Ketidakberaturan Horizontal.....	IV-17
4.10.1	Torsi.....	IV-18
4.10.2	Sudut Dalam.....	IV-19
4.10.3	Diskontinuitas Diafragma.....	IV-19
4.10.4	Pergeseran Tegak Lurus Terhadap Bidang.....	IV-19
4.10.5	Sistem Nonparalel.....	IV-20
4.11	Ketidakberaturan Vertikal.....	IV-20
4.11.1	Kekakuan Tingkat Lunak.....	IV-20
4.11.2	Berat (Massa).....	IV-22
4.11.3	Geometri Vertikal.....	IV-23
4.11.4	Dikontinuitas Bidang Dalam Elemen Penahan Gaya Lateral.....	IV-23
4.11.5	Diskontinuitas pada Kekuatan Lateral Tingkat Lemah.....	IV-23
4.12	Penulangan Pelat Lantai.....	IV-24
4.12.1	Penulangan Tulangan Pelat 2 Arah pada Sumbu X (M11).....	IV-26
4.12.2	Penulangan Tulangan Pelat 2 Arah pada Sumbu Y (M22).....	IV-30
4.12.3	Penulangan Minimum untuk Tumpuan Bawah & Lapangan Atas.....	IV-34
4.12.4	Rekapitulasi Penulangan Struktur Pelat Lantai.....	IV-36
4.13	Penulangan Balok.....	IV-36
4.13.1	Tulangan Longitudinal Balok.....	IV-38
4.13.2	Tulangan Sengkang Balok.....	IV-49
4.13.3	Tulangan Torsi Balok.....	IV-53
4.13.4	Rekapitulasi Penulangan Struktur Balok Induk dan Balok Anak.....	IV-54
4.14	Penulangan Kolom.....	IV-55
4.14.1	Tulangan Longitudinal Kolom.....	IV-57
4.14.2	Tulangan Sengkang Daerah Tumpuan.....	IV-58
4.14.3	Tulangan Sengkang Daerah Lapangan.....	IV-62
4.14.4	Rekapitulasi Penulangan Struktur Kolom.....	IV-65
4.15	Penulangan <i>Core wall</i>	IV-65
4.15.1	Desain <i>Core wall</i>	IV-65
4.15.2	Perhitungan Tulangan Vertikal Dinding Geser.....	IV-66
4.15.3	Perhitungan Tulangan Horizontal Dinding Geser.....	IV-66
4.15.4	Pengecekan Kapasitas Geser.....	IV-68
4.15.5	Rekapitulasi Penulangan Struktur <i>Core Wall</i>	IV-69
4.16	Penulangan <i>Coupling beam</i>	IV-70

4.16.1	Desain <i>Coupling beam</i>	IV-70
4.16.2	Data Perhitungan <i>Coupling Beam</i> Tipe 3	IV-71
4.16.3	Tulangan Longitudinal untuk Tulangan Diagonal	IV-73
4.16.4	Tulangan Transversal untuk Tulangan Diagonal.....	IV-74
4.16.5	Tulangan Transversal untuk Tulangan <i>Coupling beam</i>	IV-75
4.16.6	Tulangan Longitudinal untuk Tulangan <i>Coupling beam</i>	IV-76
4.16.7	Rekapitulasi Penulangan Struktur <i>Coupling Beam</i>	IV-77
BAB V PENUTUP		V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....		Pustaka-1
LAMPIRAN-A		Lampiran A-1
A.1	Grid dan Elevasi	Lampiran A-1
A.2	Material.....	Lampiran A-3
A.1	<i>Section Properties</i> untuk Elemen Struktur	Lampiran A-3
A.1.1	Elemen Pelat	Lampiran A-4
A.1.2	Elemen Balok	Lampiran A-4
A.1.3	Elemen Kolom.....	Lampiran A-5
A.1.4	Elemen <i>Wall</i>	Lampiran A-5
A.2	Pemodelan Struktur	Lampiran A-6
A.2.1	Pemodelan Balok.....	Lampiran A-6
A.2.2	Pemodelan Kolom	Lampiran A-7
A.2.3	Pemodelan Pelat	Lampiran A-7
A.2.4	Pemodelan <i>Core Wall</i>	Lampiran A-8
A.2.5	Pemodelan <i>Coupling Beam</i>	Lampiran A-8
A.3	Pembebanan Struktur.....	Lampiran A-9
A.4	Kombinasi Pembebanan	Lampiran A-11
A.5	Penginputan Beban ke Dalam Struktur.....	Lampiran A-12
A.5.1	Beban Mati Tambahan (SIDL).....	Lampiran A-12
A.5.2	Beban Hidup (LL)	Lampiran A-13
A.6	Running Analysize	Lampiran A-13
LAMPIRAN-B		Lampiran B-1
B.1	Partisipasi Mass Ratio	Lampiran B-1
B.2	Story Shear	Lampiran B-1

B.3	Story Drift.....	Lampiran B-2
B.4	Joint Reaction	Lampiran B-3
B.5	Desain Tulangan <i>Core Wall</i>	Lampiran B-3
LAMPIRAN-C		Lampiran C-1
C.1	Detail Tulangan Pelat	Lampiran C-1
C.2	Detail Tulangan Balok.....	Lampiran C-2
C.3	Detail Tulangan Kolom	Lampiran C-4
C.4	Detail Tulangan <i>Core Wall</i>	Lampiran C-4
C.5	Detail Tulangan <i>Coupling Beam</i>	Lampiran C-5
LAMPIRAN-D		Lampiran D-1



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Tiga metode dasar terhadap kestabilan struktur.....	I-2
Gambar 2. 1	Dinding Geser Mengelilingi Lift Atau Tangga.....	II-3
Gambar 2. 2	Dinding Geser Melintang.....	II-3
Gambar 2. 3	Peta Gerak Tanah Seismik Untuk SS.....	II-9
Gambar 2. 4	Peta Gerak Tanah Seismik Untuk S_1	II-9
Gambar 2. 5	Desain Respons Spektrum.....	II-14
Gambar 2. 6	Penentuan Simpangan Antar Lantai.....	II-16
Gambar 2. 7	Ketentuan Ketidakberaturan Horizontal.....	II-18
Gambar 2. 8	Ketentuan Ketidakberaturan Vertikal.....	II-19
Gambar 2. 9	Geser Desain Untuk Rangka Momen Menengah.....	II-37
Gambar 2. 10	Kerangka Berfikir.....	II-59
Gambar 3. 1	Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir.....	III-4
Gambar 3. 2	Diagram Alir Analisa Respon Spektrum.....	III-5
Gambar 3. 3	Diagram Alir Pemodelan Struktur Dengan ETABS 17.....	III-6
Gambar 3. 4	Diagram Alir Analisis Perilaku Struktur.....	III-7
Gambar 3. 5	Diagram Alir Penulangan Struktur Pelat Lantai.....	III-8
Gambar 3. 6	Diagram Alir Penulangan Struktur Balok.....	III-9
Gambar 3. 7	Diagram Alir Penulangan Struktur Kolom.....	III-10
Gambar 3. 8	Diagram Alir Penulangan Struktur Core wall.....	III-11
Gambar 3. 9	Diagram Alir Penulangan Struktur Coupling beam.....	III-12
Gambar 3. 10	Denah Rencana Kolom dan Core wall.....	III-12
Gambar 3. 11	Denah Rencana Balok.....	III-12
Gambar 3. 12	Denah Rencana Pelat Lantai.....	III-13
Gambar 4. 1	Website PUSKIM 2019.....	IV-5
Gambar 4. 2	Memasukkan Titik Koordinat Proyek Penelitian.....	IV-6
Gambar 4. 3	Hasil Perhitungan Otomatis pada Webiste PUSKIM 2019.....	IV-6
Gambar 4. 4	Pemodelan Denah Lantai.....	IV-8
Gambar 4. 5	Penampakan Model Potongan Arah X dan Y.....	IV-9
Gambar 4. 6	Pemodelan 3D Struktur.....	IV-9
Gambar 4. 7	Gerak Ragam Mode 1, $U_y = 1,443$	IV-11

Gambar 4. 8 Gerak Ragam Mode 2, $U_x = 1,158$	IV-11
Gambar 4. 9 Gerak Ragam Mode 3, $R_z = 1,152$	IV-11
Gambar 4. 10 Respon Spectrum Case Data Arah X	IV-13
Gambar 4. 11 Respon Spectrum Case Data Arah Y	IV-13
Gambar 4. 12 Inelastic Drift Arah X Dan Y Terhadap Drift Limit	IV-15
Gambar 4. 13 Perbandingan Koefisien Stabilitas Arah X dan Y Terhadap Batas...IV-16	
Gambar 4. 14 Pelat Tipe AS2 pada Lantai 10.....	IV-24
Gambar 4. 15 Rencana Balok Lantai 11	IV-36
Gambar 4. 16 Rencana Kolom Lantai 10.....	IV-55
Gambar 4. 17 Denah Dinding Geser pada Lantai 16	IV-65
Gambar 4. 18 Denah Coupling beam pada Lantai 1	IV-70



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung.....	II-10
Tabel 2. 2 Faktor Keutamaan Gempa	II-11
Tabel 2. 3 Koefisien Situs, Fa	II-12
Tabel 2. 4 Koefisien Situs, Fv	II-12
Tabel 2. 5 Simpangan Antar Tingkat Izin.....	II-16
Tabel 2. 6 Ketidakberaturan Horizontal Pada Struktur	II-18
Tabel 2. 7 Ketidakberaturan Vertikal Pada Struktur	II-19
Tabel 2. 8 Ketebalan Minimum Pelat Solid Satu Arah Nonprategang	II-20
Tabel 2. 9 As,min Untuk Pelat Satu Arah Nonprategang	II-22
Tabel 2. 10 Tinggi Minimum Balok Nonprategang.....	II-23
Tabel 2. 11 Tebal Minimum Dinding, h	II-38
Tabel 2. 12 Tulangan Minimum Untuk Dinding Dengan Geser Sebidang.....	II-40
Tabel 3. 1 Elevasi Antar Tingkat	III-13
Tabel 4. 1 Preliminary Design Pelat Lantai	IV-1
Tabel 4. 2 Preliminary Design Balok Induk dan Balok Anak.....	IV-2
Tabel 4. 3 Perhitungan Preliminary Design Kolom.....	IV-2
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Kategori Bangunan Apartemen The Stature Jakarta.....	IV-7
Tabel 4. 5 Hasil Analisis Kombinasi Pembebanan	IV-7
Tabel 4. 6 Data Periode Modal Participating Mass Ratio dari ETABS	IV-10
Tabel 4. 7 Base Reaction Gempa Statik.....	IV-12
Tabel 4. 8 Base Reaction Gempa Respon Spektrum.....	IV-13
Tabel 4. 9 Simpangan Antar Tingkat	IV-15
Tabel 4. 10 Hasil Analisis Pengaruh P-Delta Terhadap Struktur.....	IV-16
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Kontribusi Frame Memikul Minimal 25% Gaya	IV-17
Tabel 4. 12 Ketidakberaturan Torsi 1a dan 1b pada Arah X dan Arah Y	IV-18
Tabel 4. 13 Hasil Pengecekan Ketidakberaturan Struktur Horizontal	IV-20
Tabel 4. 14 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal Arah X.....	IV-20
Tabel 4. 15 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal Arah Y	IV-21
Tabel 4. 16 Pengecekan Ketidakberaturan Berat (Massa)	IV-22
Tabel 4. 17 Diskontinuitas Dalam Kuat Lateral Tingkat Lemah.....	IV-23
Tabel 4. 18 Hasil Pengecekan Ketidakberaturan Struktur Vertikal	IV-24
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Penulangan Struktur Pelat Lantai.....	IV-36

Tabel 4. 20	Rekapitulasi Penulangan Struktur Balok Induk dan Balok Anak.....	IV-54
Tabel 4. 21	Gaya Dalam Hasil Analisis ETABS pada Struktur Kolom.....	IV-56
Tabel 4. 22	Hasil Output Analisis Penulangan Kolom dengan Spcolumn	IV-57
Tabel 4. 23	Rekapitulasi Penulangan Struktur Kolom.....	IV-65
Tabel 4. 24	Rekapitulasi Penulangan Struktur Core Wall	IV-69
Tabel 4. 31	Rekapitulasi Penulangan Struktur Coupling beam	IV-77



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. 1 Use Built-in Settings.....	Lampiran A-1
Lampiran A. 2 New Model Quick Templates.....	Lampiran A-1
Lampiran A. 3 Costum Grid Data.....	Lampiran A-2
Lampiran A. 4 Tampilan Grid dan Story Data.....	Lampiran A-2
Lampiran A. 5 Material Properti Data	Lampiran A-3
Lampiran A. 6 Frame Section Property Pelat	Lampiran A-4
Lampiran A. 7 Frame Section Property Balok.....	Lampiran A-4
Lampiran A. 8 Frame Section Property Kolom	Lampiran A-5
Lampiran A. 9 Frame Section Property Wall	Lampiran A-5
Lampiran A. 10 Pemodelan Struktur Balok.....	Lampiran A-6
Lampiran A. 11 Pemodelan Struktur Kolom	Lampiran A-7
Lampiran A. 12 Pemodelan Struktur Pelat	Lampiran A-7
Lampiran A. 13 Pemodelan Struktur Core Wall.....	Lampiran A-8
Lampiran A. 14 Pemodelan Struktur Coupling Beam	Lampiran A-8
Lampiran A. 15 Joint Assignment	Lampiran A-9
Lampiran A. 16 Define Load Pattern.....	Lampiran A-9
Lampiran A. 17 Modify Beban Seismik.....	Lampiran A-10
Lampiran A. 18 Load Cases.....	Lampiran A-10
Lampiran A. 19 Load Case Data.....	Lampiran A-11
Lampiran A. 20 Beban Kombinasi	Lampiran A-11
Lampiran A. 21 Load Combination Data.....	Lampiran A-12
Lampiran A. 22 Input Beban Mati Tambahan	Lampiran A-12
Lampiran A. 23 Input Beban Hidup.....	Lampiran A-13
Lampiran B. 1 Modal Participating Mass Ratio	Lampiran B-1
Lampiran B. 2 Shell Forces.....	Lampiran B-2
Lampiran B. 3 Story Drift	Lampiran B-2
Lampiran B. 4 Joint Reactions.....	Lampiran B-3
Lampiran B. 5 Load Combinations Selection	Lampiran B-4
Lampiran B. 6 Pier Section Data	Lampiran B-4
Lampiran B. 7 Pier Design.....	Lampiran B-5
Lampiran B. 8 Pier Design Settings.....	Lampiran B-5
Lampiran B. 9 Display Shearwall Design Results: (a) 2, (b) 4, (c) 1, (d) 3	Lampiran B-6

Lampiran C. 1 Detail Tulangan Pelat Lantai	Lampiran C-1
Lampiran C. 2 Detail Tulangan Balok Induk dan Kolom.....	Lampiran C-2
Lampiran C. 3 Detail Tulangan Balok Anak	Lampiran C-3
Lampiran C. 4 Detail Tulangan Kolom	Lampiran C-4
Lampiran C. 5 Detail Tulangan Core Wall	Lampiran C-4
Lampiran C. 6 Detail Tulangan Coupling Beam	Lampiran C-5
Lampiran D. 1 Lembar Asistensi	Lampiran D-1
Lampiran D. 2 Lembar Asistensi (Lanjutan)	Lampiran D-2





**DESAIN ULANG STRUKTUR APARTEMEN TOWER SA THE
STATURE JAKARTA MENGGUNAKAN *CORE WALL*
BERDASARKAN SNI 1726-2019**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

Nama : Zahra Aulia

NIM : 41121120005

Pembimbing : Suci Putri Elza, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023

i

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zahra Aulia
NIM : 41121120005
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : DESAIN ULANG STRUKTUR APARTEMEN TOWER SA
THE STATURE JAKARTA MENGGUNAKAN *CORE
WALL* BERDASARKAN SNI 1726-2019

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 23 September 2023



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Zahra Aulia

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

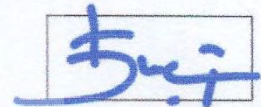
Nama : Zahra Aulia
NIM : 41121120005
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : DESAIN ULANG STRUKTUR APARTEMEN TOWER SA
THE STATURE JAKARTA MENGGUNAKAN CORE
WALL BERDASARKAN SNI 1726-2019

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

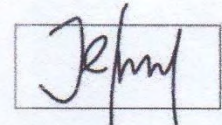
Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Suci Putri Elza, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0330108902



Ketua Penguji : Jef Franklyn Sinulingga, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0325038801



Anggota Penguji : Ir. Edifrizal Darma, M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0303126603

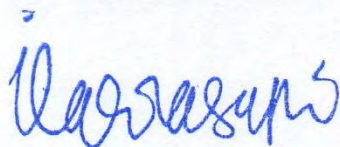


Jakarta, 23 September 2023

Mengetahui,

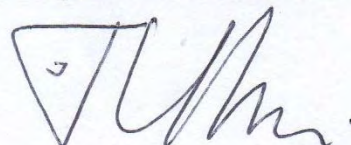
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NIDN: 0307037202



Sylvia Indriany, S.T., M.T.

NIDN: 0302087103

ABSTRAK

Nama : Zahra Aulia
NIM : 41121120005
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Desain Ulang Struktur Apartemen Tower SA The Stature Jakarta
Menggunakan *Core wall* Berdasarkan SNI 1726-2019
Dosen Pembimbing : Suci Putri Elza, S.T., M.T.

Indonesia memiliki tingkat resiko bencana gempa besar sehingga beban gempa yang diberikan mempengaruhi stabilitas struktur yang berbeda-beda pada apartemen sesuai dengan tinggi dan jumlah lantainya. Keruntuhan struktur dapat terjadi apabila struktur apartemen tidak cukup kaku sehingga diperlukan struktur tambahan berupa coupled shear atau *core wall*. Proyek The Stature Jakarta memiliki jumlah 16 lantai yang akan didesain pada strukturnya akibat pengaruh beban gempa dengan menggunakan *core wall*.

Pada perencanaan struktur ini menggunakan F'_c 35 Mpa dan 45 Mpa, F_y 400 Mpa dan 240 Mpa, SNI 1726-2019, SNI 1727-2020, dan SNI 2847-2019. Beban gempa dianalisis menggunakan metode analisis respon spektrum dengan Sistem Ganda.

Berdasarkan hasil analisis didapat pemodelan struktur, perilaku struktur yang terdiri dari periode struktur, gaya geser statik dan dinamis, simpangan antar lantai, pengaruh P-Delta, serta ketidakberaturan horizontal maupun vertikal sudah memenuhi acuan SNI 1726-2019. Penulangan struktur pada pelat lantai yaitu D10, struktur balok yaitu D22 sampai dengan D10, struktur kolom yaitu D32 sampai dengan D13, struktur *core wall* yaitu D25 sampai dengan D13, dan struktur *coupling beam* yaitu D32 sampai dengan D13.

Kata Kunci : Apartemen, Gempa bumi, *Core wall*, SRPMK, Sistem Ganda, Stabilitas struktur.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Name : Zahra Aulia
NIM : 41121120005
Study Program : Civil Engineering
Judul Skripsi : Redesign of The SA Apartment Structure The Stature Jakarta
Using *Core walls* Based on SNI 1726-2019
Counsellor : Suci Putri Elza, S.T., M.T.

Indonesia has a high risk of earthquake disasters so that the given earthquake load affects the stability of different structures in apartments according to their height and number of floors. Structural collapse can occur if the apartment structure is not stiff enough so that additional structures are needed in the form of coupled shears or core walls. The Stature Jakarta project has a total of 16 floors which will be designed in its structure due to the influence of earthquake loads using core walls.

In planning this structure, F_c 35 Mpa and 45 Mpa, F_y 400 Mpa and 240 Mpa, SNI 1726-2019, SNI 1727-2020, and SNI 2847-2019 are used. The earthquake load was analyzed using the Dual System response spectrum analysis method.

Based on the results of the analysis, it was found that the structural modeling, structural behavior consisting of structural periods, static and dynamic shear forces, deviations between floors, P-Delta influence, as well as horizontal and vertical irregularities have met the SNI 1726-2019 reference. The structural reinforcement in the floor plate is D10, the beam structure is D22 to D10, the column structure is D32 to D13, the core wall structure is D25 to D13, and the coupling beam structure is D32 to D13.

Keywords : Apartment, Earthquakes, Core wall, SRPMK, Dual System, Structural stability.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan kemudahan-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan. Penyusunan tugas akhir ini merupakan bagian dari syarat untuk memenuhi persyaratan kelulusan dalam rangka menempuh Gelar Sarjana Jenjang Strata (S1) sesuai dengan kurikulum yang ada pada Jurusan Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana. Penyusunan laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan berkat adanya kerjasama serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu pada kesempatan ini, kami tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala dengan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Kedua orang tua saya yang senantiasa membantu, mendoakan, dan memberikan motivasi kepada saya sehingga dapat membantu menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Suci Putri Elza, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing saya dengan kesabarannya yang memberikan materi dan bimbingan untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
4. Mukhlisyah Dewi Ratna Putri, S.T., M.T., selaku dosen TA *on class* yang telah memberikan motivasi, bimbingan, serta nasihat dalam dunia teknik sipil.
5. Jef Franklyn Sinulingga, S.T., M.T., selaku dosen penguji pertama yang telah memberikan saran serta masukan terhadap laporan tugas akhir ini.
6. Ir. Edifrizal Darma, M.T., selaku dosen penguji kedua yang telah memberikan saran serta masukan terhadap laporan tugas akhir ini.
7. Seluruh dosen pengajar kami terutama program studi teknik sipil Universitas Mercu Buana yang telah memberikan banyak ilmu kepada kami sehingga dapat membantu menyelesaikan tugas akhir ini.

Saya menyadari bahwa dalam pembuatan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan baik isi maupun penulisannya. Hal ini karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman saya. Oleh sebab itu, kritik dan saran dari berbagai arah yang bersifat membangun sangat saya harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Jakarta, 25 September 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-3
1.3 Perumusan Masalah.....	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah.....	I-4
1.7 Sistematika Penulisan	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Apartemen	II-1
2.2 <i>Core wall</i>	II-2
2.3 Pembebanan Struktur Bangunan	II-5
2.3.1 Beban Hidup.....	II-5
2.3.2 Beban Mati	II-6
2.3.3 Kombinasi Beban Untuk Metode Ultimit.....	II-6
2.3.4 Beban Gempa	II-8
2.4 Kontrol Analisis Struktur.....	II-14
2.4.1 Periode Waktu Getar Alami Fundamental (T)	II-15
2.4.2 Gaya Geser Dasar Akibat Gempa.....	II-15
2.4.3 Koefisien Respon Gempa	II-15
2.4.4 Penentuan Simpangan Antar Lantai Penentuan P-Delta	II-16
2.4.5 Penentuan P-Delta	II-17

2.4.6	Kontribusi Frame Memikul Minimal 25% Gaya Lateral	II-17
2.5	Ketidakteraturan Horizontal	II-18
2.6	Ketidakteraturan Vertikal	II-19
2.7	Perencanaan Pelat Lantai.....	II-20
2.7.1	Preliminary Design Pelat Lantai.....	II-20
2.7.2	Desain Tulangan Pelat Lantai.....	II-20
2.8	Perencanaan Balok.....	II-23
2.8.1	Preliminary Design Balok	II-23
2.8.2	Tulangan Lentur	II-24
2.8.3	Tulangan Geser.....	II-26
2.8.4	Tulangan Torsi.....	II-29
2.8.5	Tulangan Longitudinal Tambahan	II-31
2.9	Perencanaan Kolom.....	II-31
2.9.1	Preliminary Design Kolom.....	II-32
2.9.2	Desain Tulangan Kolom.....	II-33
2.9.3	Kelangsingan Kolom.....	II-33
2.9.4	Tulangan Longitudinal	II-35
2.9.5	Tulangan Geser.....	II-36
2.10	Perencanaan <i>Core wall</i>	II-38
2.10.1	Preliminary Design <i>Core wall</i>	II-38
2.10.2	Persyaratan Tulangan Struktur <i>Core wall</i>	II-39
2.10.3	Penulangan Longitudinal dan Transversal <i>Core wall</i>	II-40
2.10.4	Kuat Geser.....	II-40
2.10.5	Desain untuk Torsi	II-41
2.11	Perencanaan <i>Coupling beam</i>	II-42
2.11.1	Preliminary Design <i>Coupling beam</i>	II-42
2.11.2	Perencanaan Tulangan pada <i>Coupling beam</i>	II-44
2.11.3	Perencanaan dengan Pengekangan Diagonal Individu.....	II-47
2.12	Penelitian Terdahulu	II-51
2.13	Kerangka Berfikir.....	II-59
BAB III METODE PENELITIAN.....		III-1
3.1	Metode Penelitian	III-1
3.2	Metode Pengerjaan Penelitian Tugas Akhir	III-1
3.2.1	Standar Peraturan dan Referensi	III-1

3.2.2	Kriteria Desain.....	III-2
3.2.3	Data Perencanaan	III-2
3.2.4	Pembebanan Struktur.....	III-3
3.3	Diagram Alir Prosedur Penelitian Tugas Akhir.....	III-4
3.4	Diagram Alir Analisis Respon Spektrum	III-5
3.5	Diagram Alir Pemodelan Struktur Apartemen The Stature Jakarta	III-6
3.6	Diagram Alir Perilaku Struktur Apartemen The Stature Jakarta.....	III-7
3.7	Diagram Alir Penulangan Struktur Apartemen The Stature Jakarta	III-8
3.7.1	Diagram Alir Penulangan Struktur Pelat Lantai.....	III-8
3.7.2	Diagram Alir Penulangan Struktur Balok	III-9
3.7.3	Diagram Alir Penulangan Struktur Kolom.....	III-10
3.7.4	Diagram Alir Penulangan Struktur <i>Core wall</i>	III-11
3.7.5	Diagram Alir Penulangan Struktur <i>Coupling beam</i>	III-12
3.8	Denah Rencana Struktur Apartemen The Stature Jakarta	III-12
3.9	Elevasi Antar Tingkat Struktur Apartemen The Stature Jakarta	III-13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		IV-1
4.1	Perencanaan Struktur.....	IV-1
4.1.1	Perencanaan Dimensi Pelat Lantai	IV-1
4.1.2	Perencanaan Dimensi Balok.....	IV-2
4.1.3	Perencanaan Dimensi Kolom	IV-2
4.1.4	Perencanaan Dimensi <i>Core wall</i>	IV-3
4.1.5	Perencanaan Dimensi <i>Coupling beam</i>	IV-3
4.2	Pembebanan Struktur.....	IV-3
4.2.1	Beban Mati dan Beban Mati Tambahan	IV-4
4.2.2	Beban Hidup.....	IV-4
4.2.3	Pembebanan Gempa	IV-5
4.2.4	Kombinasi Pembebanan	IV-7
4.3	Pemodelan Elemen Struktur	IV-8
4.4	Periode Waktu Getar Alami Fundamental (T)	IV-10
4.5	Gaya Geser Dasar Seismik	IV-12
4.6	Faktor Skala Gempa	IV-12
4.7	Simpangan Antar Tingkat.....	IV-14
4.8	Pengaruh P-Delta.....	IV-15
4.9	Kontribusi Frame Memikul Minimal 25% Gaya Lateral	IV-17

4.10	Ketidakberaturan Horizontal.....	IV-17
4.10.1	Torsi.....	IV-18
4.10.2	Sudut Dalam.....	IV-19
4.10.3	Diskontinuitas Diafragma.....	IV-19
4.10.4	Pergeseran Tegak Lurus Terhadap Bidang.....	IV-19
4.10.5	Sistem Nonparalel.....	IV-20
4.11	Ketidakberaturan Vertikal.....	IV-20
4.11.1	Kekakuan Tingkat Lunak.....	IV-20
4.11.2	Berat (Massa).....	IV-22
4.11.3	Geometri Vertikal.....	IV-23
4.11.4	Dikontinuitas Bidang Dalam Elemen Penahan Gaya Lateral.....	IV-23
4.11.5	Diskontinuitas pada Kekuatan Lateral Tingkat Lemah.....	IV-23
4.12	Penulangan Pelat Lantai.....	IV-24
4.12.1	Penulangan Tulangan Pelat 2 Arah pada Sumbu X (M11).....	IV-26
4.12.2	Penulangan Tulangan Pelat 2 Arah pada Sumbu Y (M22).....	IV-30
4.12.3	Penulangan Minimum untuk Tumpuan Bawah & Lapangan Atas.....	IV-34
4.12.4	Rekapitulasi Penulangan Struktur Pelat Lantai.....	IV-36
4.13	Penulangan Balok.....	IV-36
4.13.1	Tulangan Longitudinal Balok.....	IV-38
4.13.2	Tulangan Sengkang Balok.....	IV-49
4.13.3	Tulangan Torsi Balok.....	IV-53
4.13.4	Rekapitulasi Penulangan Struktur Balok Induk dan Balok Anak.....	IV-54
4.14	Penulangan Kolom.....	IV-55
4.14.1	Tulangan Longitudinal Kolom.....	IV-57
4.14.2	Tulangan Sengkang Daerah Tumpuan.....	IV-58
4.14.3	Tulangan Sengkang Daerah Lapangan.....	IV-62
4.14.4	Rekapitulasi Penulangan Struktur Kolom.....	IV-65
4.15	Penulangan <i>Core wall</i>	IV-65
4.15.1	Desain <i>Core wall</i>	IV-65
4.15.2	Perhitungan Tulangan Vertikal Dinding Geser.....	IV-66
4.15.3	Perhitungan Tulangan Horizontal Dinding Geser.....	IV-66
4.15.4	Pengecekan Kapasitas Geser.....	IV-68
4.15.5	Rekapitulasi Penulangan Struktur <i>Core Wall</i>	IV-69
4.16	Penulangan <i>Coupling beam</i>	IV-70

4.16.1	Desain <i>Coupling beam</i>	IV-70
4.16.2	Data Perhitungan <i>Coupling Beam</i> Tipe 3	IV-71
4.16.3	Tulangan Longitudinal untuk Tulangan Diagonal	IV-73
4.16.4	Tulangan Transversal untuk Tulangan Diagonal.....	IV-74
4.16.5	Tulangan Transversal untuk Tulangan <i>Coupling beam</i>	IV-75
4.16.6	Tulangan Longitudinal untuk Tulangan <i>Coupling beam</i>	IV-76
4.16.7	Rekapitulasi Penulangan Struktur <i>Coupling Beam</i>	IV-77
BAB V PENUTUP		V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....		Pustaka-1
LAMPIRAN-A		Lampiran A-1
A.1	Grid dan Elevasi	Lampiran A-1
A.2	Material.....	Lampiran A-3
A.1	<i>Section Properties</i> untuk Elemen Struktur	Lampiran A-3
A.1.1	Elemen Pelat	Lampiran A-4
A.1.2	Elemen Balok	Lampiran A-4
A.1.3	Elemen Kolom.....	Lampiran A-5
A.1.4	Elemen <i>Wall</i>	Lampiran A-5
A.2	Pemodelan Struktur	Lampiran A-6
A.2.1	Pemodelan Balok.....	Lampiran A-6
A.2.2	Pemodelan Kolom	Lampiran A-7
A.2.3	Pemodelan Pelat	Lampiran A-7
A.2.4	Pemodelan <i>Core Wall</i>	Lampiran A-8
A.2.5	Pemodelan <i>Coupling Beam</i>	Lampiran A-8
A.3	Pembebanan Struktur.....	Lampiran A-9
A.4	Kombinasi Pembebanan	Lampiran A-11
A.5	Penginputan Beban ke Dalam Struktur.....	Lampiran A-12
A.5.1	Beban Mati Tambahan (SIDL).....	Lampiran A-12
A.5.2	Beban Hidup (LL)	Lampiran A-13
A.6	Running Analysize	Lampiran A-13
LAMPIRAN-B		Lampiran B-1
B.1	Partisipasi Mass Ratio	Lampiran B-1
B.2	Story Shear	Lampiran B-1

B.3	Story Drift.....	Lampiran B-2
B.4	Joint Reaction	Lampiran B-3
B.5	Desain Tulangan <i>Core Wall</i>	Lampiran B-3
LAMPIRAN-C		Lampiran C-1
C.1	Detail Tulangan Pelat	Lampiran C-1
C.2	Detail Tulangan Balok.....	Lampiran C-2
C.3	Detail Tulangan Kolom	Lampiran C-4
C.4	Detail Tulangan <i>Core Wall</i>	Lampiran C-4
C.5	Detail Tulangan <i>Coupling Beam</i>	Lampiran C-5
LAMPIRAN-D		Lampiran D-1



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Tiga metode dasar terhadap kestabilan struktur.....	I-2
Gambar 2. 1	Dinding Geser Mengelilingi Lift Atau Tangga.....	II-3
Gambar 2. 2	Dinding Geser Melintang.....	II-3
Gambar 2. 3	Peta Gerak Tanah Seismik Untuk SS.....	II-9
Gambar 2. 4	Peta Gerak Tanah Seismik Untuk S_1	II-9
Gambar 2. 5	Desain Respons Spektrum.....	II-14
Gambar 2. 6	Penentuan Simpangan Antar Lantai.....	II-16
Gambar 2. 7	Ketentuan Ketidakberaturan Horizontal.....	II-18
Gambar 2. 8	Ketentuan Ketidakberaturan Vertikal.....	II-19
Gambar 2. 9	Geser Desain Untuk Rangka Momen Menengah.....	II-37
Gambar 2. 10	Kerangka Berfikir.....	II-59
Gambar 3. 1	Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir.....	III-4
Gambar 3. 2	Diagram Alir Analisa Respon Spektrum.....	III-5
Gambar 3. 3	Diagram Alir Pemodelan Struktur Dengan ETABS 17.....	III-6
Gambar 3. 4	Diagram Alir Analisis Perilaku Struktur.....	III-7
Gambar 3. 5	Diagram Alir Penulangan Struktur Pelat Lantai.....	III-8
Gambar 3. 6	Diagram Alir Penulangan Struktur Balok.....	III-9
Gambar 3. 7	Diagram Alir Penulangan Struktur Kolom.....	III-10
Gambar 3. 8	Diagram Alir Penulangan Struktur Core wall.....	III-11
Gambar 3. 9	Diagram Alir Penulangan Struktur Coupling beam.....	III-12
Gambar 3. 10	Denah Rencana Kolom dan Core wall.....	III-12
Gambar 3. 11	Denah Rencana Balok.....	III-12
Gambar 3. 12	Denah Rencana Pelat Lantai.....	III-13
Gambar 4. 1	Website PUSKIM 2019.....	IV-5
Gambar 4. 2	Memasukkan Titik Koordinat Proyek Penelitian.....	IV-6
Gambar 4. 3	Hasil Perhitungan Otomatis pada Webiste PUSKIM 2019.....	IV-6
Gambar 4. 4	Pemodelan Denah Lantai.....	IV-8
Gambar 4. 5	Penampakan Model Potongan Arah X dan Y.....	IV-9
Gambar 4. 6	Pemodelan 3D Struktur.....	IV-9
Gambar 4. 7	Gerak Ragam Mode 1, $U_y = 1,443$	IV-11

Gambar 4. 8 Gerak Ragam Mode 2, $U_x = 1,158$	IV-11
Gambar 4. 9 Gerak Ragam Mode 3, $R_z = 1,152$	IV-11
Gambar 4. 10 Respon Spectrum Case Data Arah X	IV-13
Gambar 4. 11 Respon Spectrum Case Data Arah Y	IV-13
Gambar 4. 12 Inelastic Drift Arah X Dan Y Terhadap Drift Limit	IV-15
Gambar 4. 13 Perbandingan Koefisien Stabilitas Arah X dan Y Terhadap Batas...IV-16	
Gambar 4. 14 Pelat Tipe AS2 pada Lantai 10.....	IV-24
Gambar 4. 15 Rencana Balok Lantai 11	IV-36
Gambar 4. 16 Rencana Kolom Lantai 10.....	IV-55
Gambar 4. 17 Denah Dinding Geser pada Lantai 16	IV-65
Gambar 4. 18 Denah Coupling beam pada Lantai 1	IV-70



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung.....	II-10
Tabel 2. 2 Faktor Keutamaan Gempa	II-11
Tabel 2. 3 Koefisien Situs, Fa	II-12
Tabel 2. 4 Koefisien Situs, Fv	II-12
Tabel 2. 5 Simpangan Antar Tingkat Izin.....	II-16
Tabel 2. 6 Ketidakberaturan Horizontal Pada Struktur	II-18
Tabel 2. 7 Ketidakberaturan Vertikal Pada Struktur	II-19
Tabel 2. 8 Ketebalan Minimum Pelat Solid Satu Arah Nonprategang	II-20
Tabel 2. 9 As,min Untuk Pelat Satu Arah Nonprategang	II-22
Tabel 2. 10 Tinggi Minimum Balok Nonprategang.....	II-23
Tabel 2. 11 Tebal Minimum Dinding, h	II-38
Tabel 2. 12 Tulangan Minimum Untuk Dinding Dengan Geser Sebidang.....	II-40
Tabel 3. 1 Elevasi Antar Tingkat	III-13
Tabel 4. 1 Preliminary Design Pelat Lantai	IV-1
Tabel 4. 2 Preliminary Design Balok Induk dan Balok Anak.....	IV-2
Tabel 4. 3 Perhitungan Preliminary Design Kolom.....	IV-2
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Kategori Bangunan Apartemen The Stature Jakarta.....	IV-7
Tabel 4. 5 Hasil Analisis Kombinasi Pembebanan	IV-7
Tabel 4. 6 Data Periode Modal Participating Mass Ratio dari ETABS	IV-10
Tabel 4. 7 Base Reaction Gempa Statik.....	IV-12
Tabel 4. 8 Base Reaction Gempa Respon Spektrum.....	IV-13
Tabel 4. 9 Simpangan Antar Tingkat	IV-15
Tabel 4. 10 Hasil Analisis Pengaruh P-Delta Terhadap Struktur.....	IV-16
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Kontribusi Frame Memikul Minimal 25% Gaya	IV-17
Tabel 4. 12 Ketidakberaturan Torsi 1a dan 1b pada Arah X dan Arah Y	IV-18
Tabel 4. 13 Hasil Pengecekan Ketidakberaturan Struktur Horizontal	IV-20
Tabel 4. 14 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal Arah X.....	IV-20
Tabel 4. 15 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal Arah Y	IV-21
Tabel 4. 16 Pengecekan Ketidakberaturan Berat (Massa)	IV-22
Tabel 4. 17 Diskontinuitas Dalam Kuat Lateral Tingkat Lemah	IV-23
Tabel 4. 18 Hasil Pengecekan Ketidakberaturan Struktur Vertikal	IV-24
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Penulangan Struktur Pelat Lantai.....	IV-36

Tabel 4. 20	Rekapitulasi Penulangan Struktur Balok Induk dan Balok Anak.....	IV-54
Tabel 4. 21	Gaya Dalam Hasil Analisis ETABS pada Struktur Kolom.....	IV-56
Tabel 4. 22	Hasil Output Analisis Penulangan Kolom dengan Spcolumn	IV-57
Tabel 4. 23	Rekapitulasi Penulangan Struktur Kolom.....	IV-65
Tabel 4. 24	Rekapitulasi Penulangan Struktur Core Wall	IV-69
Tabel 4. 31	Rekapitulasi Penulangan Struktur Coupling beam	IV-77



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. 1 Use Built-in Settings.....	Lampiran A-1
Lampiran A. 2 New Model Quick Templates.....	Lampiran A-1
Lampiran A. 3 Costum Grid Data.....	Lampiran A-2
Lampiran A. 4 Tampilan Grid dan Story Data.....	Lampiran A-2
Lampiran A. 5 Material Properti Data	Lampiran A-3
Lampiran A. 6 Frame Section Property Pelat	Lampiran A-4
Lampiran A. 7 Frame Section Property Balok.....	Lampiran A-4
Lampiran A. 8 Frame Section Property Kolom	Lampiran A-5
Lampiran A. 9 Frame Section Property Wall	Lampiran A-5
Lampiran A. 10 Pemodelan Struktur Balok.....	Lampiran A-6
Lampiran A. 11 Pemodelan Struktur Kolom	Lampiran A-7
Lampiran A. 12 Pemodelan Struktur Pelat	Lampiran A-7
Lampiran A. 13 Pemodelan Struktur Core Wall.....	Lampiran A-8
Lampiran A. 14 Pemodelan Struktur Coupling Beam	Lampiran A-8
Lampiran A. 15 Joint Assignment	Lampiran A-9
Lampiran A. 16 Define Load Pattern.....	Lampiran A-9
Lampiran A. 17 Modify Beban Seismik.....	Lampiran A-10
Lampiran A. 18 Load Cases.....	Lampiran A-10
Lampiran A. 19 Load Case Data.....	Lampiran A-11
Lampiran A. 20 Beban Kombinasi	Lampiran A-11
Lampiran A. 21 Load Combination Data.....	Lampiran A-12
Lampiran A. 22 Input Beban Mati Tambahan	Lampiran A-12
Lampiran A. 23 Input Beban Hidup.....	Lampiran A-13
Lampiran B. 1 Modal Participating Mass Ratio	Lampiran B-1
Lampiran B. 2 Shell Forces.....	Lampiran B-2
Lampiran B. 3 Story Drift	Lampiran B-2
Lampiran B. 4 Joint Reactions.....	Lampiran B-3
Lampiran B. 5 Load Combinations Selection	Lampiran B-4
Lampiran B. 6 Pier Section Data	Lampiran B-4
Lampiran B. 7 Pier Design.....	Lampiran B-5
Lampiran B. 8 Pier Design Settings.....	Lampiran B-5
Lampiran B. 9 Display Shearwall Design Results: (a) 2, (b) 4, (c) 1, (d) 3	Lampiran B-6

Lampiran C. 1 Detail Tulangan Pelat Lantai	Lampiran C-1
Lampiran C. 2 Detail Tulangan Balok Induk dan Kolom.....	Lampiran C-2
Lampiran C. 3 Detail Tulangan Balok Anak	Lampiran C-3
Lampiran C. 4 Detail Tulangan Kolom	Lampiran C-4
Lampiran C. 5 Detail Tulangan Core Wall	Lampiran C-4
Lampiran C. 6 Detail Tulangan Coupling Beam	Lampiran C-5
Lampiran D. 1 Lembar Asistensi	Lampiran D-1
Lampiran D. 2 Lembar Asistensi (Lanjutan)	Lampiran D-2

