



**PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG APARTEMEN 30
LANTAI DI KOTA TANGERANG DENGAN MENGGUNAKAN
SISTEM GANDA**



TUGAS AKHIR

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
BUNGA SHANDRA LEONIKA
41121010041

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**



**PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG APARTEMEN 30
LANTAI DI KOTA TANGERANG DENGAN MENGGUNAKAN
SISTEM GANDA**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**BUNGA SHANDRA LEONIKA
41121010041**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Bunga Shandra Leonika
NIM : 41121010041
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Perencanaan Struktur Atas Gedung Apartemen 30 Lantai Di Kota Tangerang Dengan Menggunakan Sistem Ganda

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:

Pembimbing : Suci Putri Elza, ST,MT

NIDN/NIDK/NIK : 0330108902

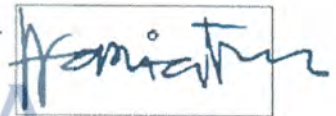
Ketua Penguji 1 : Resmi Bestari Muin, Dr, MS.

NIDN/NIDK/NIK : 8990650022

Anggota Penguji 2 : Pariatmono Sukamdo, Ir. M.Sc., DIC, Ph.D.

NIDN/NIDK/NIK : 9903007452

Tanda Tangan



Jakarta, 8 Agustus 2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NIDN: 0307037202



Acep Hidayat, Dr. S.T., M.T.

NIDN: 0325067505

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA**

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Bunga Shandra Leonika

NIM : 41121010041

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

Tangerang, 30 Juli 2025

Yang Memberikan Pernyataan

UNIVERSITAS
MERCU BUA



Bunga Shandra Leonika

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perencanaan Struktur Atas Gedung Apartemen 30 Lantai di Kota Tangerang dengan Menggunakan Sistem Ganda”. Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat dalam menyelesaikan pendidikan S1 dan memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Keberhasilan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat serta karunia-Nya. Karena pertolongan dan kehendak – Nya, penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini dengan tepat waktu;
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana;
3. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ilkatrinasari, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik;
4. Bapak Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana;
5. Ibu Suci Putri Elza, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, yang dengan penuh kesabaran, ketelitian dan perhatian dalam membimbing penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih yang mendalam penulis sampaikan untuk setiap arahan, masukan, dan dukungan yang berharga yang telah Ibu berikan, yang tidak hanya membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini, tetapi juga memberikan pembelajaran berharga untuk masa depan penulis;
6. Seluruh dosen Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah membimbing penulis selama penulis menempuh pendidikan S1 di Universitas Mercu Buana;
7. Orang tua penulis yang sangat penulis cintai, terutama Bapak Gunawan Wibisono dan Ibu Neng Ernawati, Bapak Asep Candra Mulyana dan Ibu Setia Rahmayanti, yang selalu memberikan dukungan yang tak pernah putus, cinta, dan doa yang tiada henti, pengorbanan, tenaga dan materi yang tak ternilai yang telah diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan S1 dan menyanggah gelar sarjana;

8. Muhammad Aziz Satrio sebagai sosok istimewa, yang telah menemani penulis dalam suka dan duka, yang telah memberikan perhatian, dukungan dan motivasi selama penulis menyusun Tugas Akhir ini. Terima kasih atas waktu yang telah diluangkan untuk mendengarkan keluh kesah penulis. Terima kasih karena selalu ada di sisi penulis, menjadikan perjalanan dalam penyusunan Tugas Akhir ini terasa lebih ringan;
 9. Sahabat – sahabat penulis sejak penulis duduk di bangku SMP, yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu per satu, sahabat penulis yang bernama Fadilah Komalasari dan Lika Putry Cahyani. Teman seperjuangan yaitu Rafly Muhammad Hawari, Aldi Nugroho dan Allen Nehemia. Terimakasih atas dukungan dan motivasi yang kalian berikan, waktu yang kalian luangkan, serta ilmu yang kalian ajarkan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan lebih optimis.
 10. Yang terakhir, dan yang paling penting dalam hidup saya, skripsi ini saya dedikasikan kepada anak perempuan yang selalu berusaha menjadi manusia yang baik dan bermanfaat bagi orang di sekitarnya. Terima kasih telah berjuang untuk lebih kuat, terima kasih karena selalu berusaha bangkit dari setiap masalah, tetap berdiri di atas kaki sendiri, dan terus menggapai cita-cita di tengah segala suka dan duka. Tiada kata yang paling tepat untuk menggambarkan betapa bangganya saya kepadamu. Untuk Unga — yang tiada lain adalah diri saya sendiri — terima kasih atas segala hal yang telah dilalui. Segala perasaan ini tak lagi mampu diungkapkan dengan kata-kata. Terima kasih banyak, Unga.
- Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih terlampau jauh dari kata sempurna. Meskipun begitu, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi siapapun yang membacanya. Akhir kata, Semoga Allah SWT. senantiasa membalas segala kebaikan yang telah penulis terima.

Jakarta, 28 Juli 2025

Penulis

Bunga Shandra Leonika

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Bunga Shandra Leonika
NIM : 41121010041
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Perencanaan Struktur Atas Gedung Apartemen 30 Lantai Di Kota Tangerang Dengan Menggunakan Sistem Ganda

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 Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Jakarta, 30 Juli 2025

Yang menyatakan,



Bunga Shandra Leonika

ABSTRAK

Nama : Bunga Shandra Leonika
NIM : 41121010041
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Laporan Tugas Akhir : Perencanaan Struktur Atas Gedung Apartemen 30 Lantai Di Kota Tangerang Dengan Menggunakan Sistem Ganda
Pembimbing : Suci Putri Elza, S.T., M.T

Kota Tangerang, sebagai salah satu wilayah penyangga Jakarta, mengalami pertumbuhan penduduk pesat akibat urbanisasi dan industrialisasi sehingga mendorong meningkatnya kebutuhan hunian vertikal. Pembangunan apartemen 30 lantai dipilih sebagai solusi, namun perencanaannya harus memenuhi ketentuan keamanan struktur, khususnya terhadap beban gempa, dengan mengacu pada SNI 1726:2019, SNI 2847:2019, dan SNI 1727:2020.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja struktur atas terhadap beban gempa dengan parameter periode fundamental, gaya geser dasar seismik, faktor skala gempa, simpangan antar lantai, pengaruh *P-Delta*, ketidakberaturan struktur, serta kontribusi rangka pemikul 25% gaya lateral, sekaligus merencanakan dimensi elemen struktur dan detail penulangan sesuai standar yang berlaku. Metode yang digunakan adalah analisis data serta pemodelan struktur 3D dengan perangkat lunak *ETABS* untuk analisis statis dan dinamis respons spektrum.

Penelitian menunjukkan hasil bahwa periode fundamental maksimum struktur adalah 2,4770 detik, gaya geser dasar seismik sebesar 23.747,41 kN, dengan faktor skala gempa 1,559 (X) dan 1,699 (Y). Simpangan antar lantai maksimum sebesar 48,41 mm masih di bawah batas izin 80 mm, efek *P-Delta* dapat diabaikan karena nilai $\theta \leq 0,1$, dan tidak ditemukan ketidakberaturan pada struktur. Rangka pemikul momen mampu menahan 25,21% (X) dan 25,05% (Y) gaya lateral. Dengan demikian, struktur telah memenuhi persyaratan ketahanan gempa sesuai SNI 1726:2019 dan perencanaan beton struktural telah memenuhi persyaratan sesuai SNI 2847:2019.

Kata kunci: Sistem Ganda, SRPMK, Dinding Geser, Analisis Respons Spektrum, SNI 1726:2019, *ETABS*.

ABSTRACT

Name : Bunga Shandra Leonika
NIM : 41121010041
Study Program : Civil Engineering
Title Internship Report : Superstructure Planning of a 30-Story Apartment Building in Tangerang City Using a Dual System
Counsellor : Suci Putri Elza, S.T., M.T

Tangerang City, as one of Jakarta's satellite areas, has experienced rapid population growth due to urbanization and industrialization, which drives the increasing demand for vertical housing. The construction of a 30-story apartment building is considered a solution; however, its structural design must comply with safety requirements, particularly against seismic loads, in accordance with SNI 1726:2019, SNI 2847:2019, and SNI 1727:2020.

This study aims to analyze the seismic performance of the superstructure based on parameters including the fundamental period, seismic base shear force, earthquake scale factor, inter-story drift, *P-Delta* effect, structural irregularities, and the contribution of the moment-resisting frame to 25% of the lateral load, as well as to design structural element dimensions and reinforcement details in accordance with applicable standards. The research method involves data analysis and 3D structural modeling using *ETABS* software to perform static and dynamic response spectrum analyses.

The results show that the maximum fundamental period of the structure is 2.4770 seconds, with a seismic base shear of 23,747.41 kN and earthquake scale factors of 1.559 (X) and 1.699 (Y). The maximum inter-story drift of 48.41 mm remains below the allowable limit of 80 mm, the *P-Delta* effect can be neglected since $\theta \leq 0.1$, and no structural irregularities were identified. The moment-resisting frame was found to resist 25.21% (X) and 25.05% (Y) of the lateral load. Therefore, the 30-story apartment structure satisfies the seismic design requirements according to SNI 1726:2019, and the structural concrete design complies with SNI 2847:2019.

Keywords: Dual System, SMRF, Shear Wall, Response Spectrum Analysis, SNI 1726:2019, *ETABS*.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	I - 1
10.1. Latar Belakang.....	I - 1
10.2. Identifikasi Masalah	I - 3
10.3. Rumusan Masalah.....	I - 4
10.4. Tujuan Penelitian	I - 4
10.5. Manfaat Penelitian.....	I - 4
10.6. Batasan dan Lingkup Masalah.....	I - 5
10.7. Sistematika Penulisan	I - 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II - 1
2.1. Bangunan Gedung	II - 1
2.2. Struktur Bangunan.....	II - 3
2.3. Bentuk dan Sistem Struktur.....	II - 4
2.3.1. Sistem Dinding Penumpu (DS).....	II - 4
2.3.2. Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM)	II - 5
2.3.3. Sistem Ganda	II - 6
2.4. Elemen Struktur Bangunan.....	II - 6
2.4.1. Pelat Lantai	II - 7
2.4.2. Balok.....	II - 7
2.4.3. Kolom	II - 7
2.4.4. Dinding Geser	II - 8

2.5.	Perencanaan Elemen Struktur Bangunan.....	I - 8
2.5.1.	Perencanaan Pelat Lantai	II - 8
2.5.2.	Perencanaan Balok.....	II - 10
2.5.3.	Perencanaan Kolom	II - 17
2.5.4.	Perencanaan Dinding geser.....	II - 23
2.6.	Pembebanan dan Kombinasi Pembebanan	II - 26
2.6.1.	Pembebanan.....	II - 26
2.6.2.	Kombinasi Pembebanan	II - 36
2.7.	Perilaku Struktur.....	II - 37
2.7.1.	Periode Fundamental	II - 37
2.7.2.	Gaya Geser Dasar Seismik	II - 38
2.7.3.	Faktor Skala Gempa.....	II - 40
2.7.4.	Simpangan Antar Lantai	II - 40
2.7.5.	Pengaruh $P - \Delta$	II - 41
2.7.6.	Ketidakteraturan Struktur.....	II - 42
2.7.7.	Kontribusi Rangka Memikul Minimal 25% Gaya Lateral.....	II - 44
2.8.	Kerangka Berfikir	II - 45
2.9.	Penelitian Terdahulu	II - 46
2.10.	Research Gap.....	II - 50
BAB III	METODE PENELITIAN	III - 1
3.1.	Metode Penelitian.....	III - 1
3.2.	Data Penelitian.....	III - 1
3.2.1.	Data Teknis Bangunan	III - 1
3.2.2.	Data Gambar Bangunan.....	III - 2
3.3.	Bagan Alir Penelitian.....	III - 4
3.4.	Tahapan Penelitian.....	III - 5
3.5.	Teknik Analisis Struktur dan Kriteria Pengecekan	III - 7
3.5.1.	Analisis Respon Spektra	III - 7
3.5.2.	Analisis Perilaku Struktur	III - 8
3.5.3.	Kriteria Pengecekan Struktur.....	III - 9
BAB IV	HASIL DAN ANALISIS	IV - 1
4.1.	<i>Preliminary Design</i>	IV - 1
4.1.1.	Perencanaan Pelat Lantai	IV - 1
4.1.2.	Perencanaan Balok.....	IV - 7

4.1.3. Perencanaan Kolom	V - 9
4.1.4. Perencanaan Dinding Geser.....	IV - 16
4.2. Perhitungan Pembebanan	IV - 17
4.2.1. Beban Mati (<i>Dead Load</i>)	IV - 17
4.2.2. Beban Hidup (<i>Live Load</i>)	IV - 18
4.2.3. Beban Gempa (<i>E</i>).....	IV - 19
4.3. Kombinasi Pembebanan	IV - 30
4.4. Pemodelan Struktur	IV - 31
4.5. Analisis Perilaku Struktur.....	IV - 33
4.5.1. Periode Fundamental	IV - 33
4.5.2. Gaya Geser Dasar Seismik	IV - 37
4.5.3. Faktor Skala Gempa.....	IV - 41
4.5.4. Simpangan Antar Lantai	IV - 43
4.5.5. Pengaruh $P - \Delta$	IV - 45
4.5.6. Ketidakberaturan Struktur.....	IV - 48
4.5.7. Kontribusi Rangka Memikul Minimal 25% Gaya Lateral.....	IV - 66
4.6. Ringkasan Pengecekan Struktur Bangunan.....	IV - 67
4.7. Perencanaan Penulangan Elemen Struktur Bangunan.....	IV - 67
4.7.1. Perencanaan Penulangan Pelat Lantai	IV - 67
4.7.2. Perencanaan Penulangan Balok	IV - 79
4.7.3. Perencanaan Penulangan Kolom	IV - 103
4.7.4. Perencanaan Penulangan Dinding Geser.....	IV - 115
BAB V PENUTUP.....	V - 1
5.1. Kesimpulan.....	V - 1
5.2. Saran	V - 2
DAFTAR PUSTAKA	PUSTAKA - 1
LAMPIRAN	LAMPIRAN - 1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tebal Minimum Pelat Satu Arah	I - 9
Tabel 2.2. Tebal Minimum Pelat Dua Arah <i>Nonprategang</i> Tanpa Balok Interior	II - 9
Tabel 2.3. Tebal Minimum Pelat Dua Arah <i>Nonprategang</i> dengan Balok di Antara Tumpuan pada Semua Sisinya	II - 9
Tabel 2.4. Tinggi Minimum Balok.....	II - 15
Tabel 2.5. Tulangan Transversal untuk Kolom	II - 20
Tabel 2.6. Tinggi Minimum Dinding h	II - 23
Tabel 2.7. Kategori Resiko Bangunan Gedung.....	II - 28
Tabel 2.8. Faktor Keutamaan Gempa	II - 28
Tabel 2.9. Klasifikasi Situs	II - 29
Tabel 2.10. Koefisien Situs, F_a	II - 31
Tabel 2.11. Koefisien Situs, F_v	II - 31
Tabel 2.12. Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek.....	II - 35
Tabel 2.13. Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 Detik.....	II - 35
Tabel 2.14. Faktor R , C_d , Dan Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik.....	II - 35
Tabel 2.15. Faktor R , C_d , Dan Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik (Lanjutan)	II - 36
Tabel 2.16. Kombinasi Pembebanan.....	II - 36
Tabel 2.17. Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung	II - 37
Tabel 2.18. Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	II - 38
Tabel 2.19. Simpangan Antar Tingkat Izin (Δ_a)	II - 41
Tabel 2.20. Ketidakberaturan Horizontal Pada Struktur	II - 43
Tabel 2.21. Ketidakberaturan Vertikal Pada Struktur	II - 44
Tabel 2.22. Penelitian Terdahulu.....	II - 46
Tabel 2.23. Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	II - 47
Tabel 2.24. Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	II - 48
Tabel 2.25. Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	II - 49
Tabel 2.26. Research Gap	II - 50
Tabel 2.27. Research Gap (Lanjutan)	II - 51
Tabel 4.1. Rekapitulasi Dimensi Awal Pelat Lantai.....	IV - 7
Tabel 4.2. Rekapitulasi Dimensi Awal Balok	IV - 8

Tabel 4.3. Data Beban Kolom	V - 15
Tabel 4.4. Rekapitulasi Dimensi Awal Kolom	IV - 16
Tabel 4.5. Rekapitulasi Dimensi Awal Dinding Geser.....	IV - 17
Tabel 4.6. Kategori Resiko Bangunan Gedung.....	IV - 19
Tabel 4.7. Faktor Keutamaan Gempa	IV - 19
Tabel 4.8. Klasifikasi Situs	IV - 20
Tabel 4.9. Data Parameter Respon Spektrum Wilayah Kota Tangerang.....	IV - 21
Tabel 4.10. Koefisien Situs, F_a	IV - 23
Tabel 4.11. Koefisien Situs, F_v	IV - 24
Tabel 4.12. Nilai Spektrum Percepatan di Permukaan	IV - 27
Tabel 4.13. Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek	IV - 28
Tabel 4.14. Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 Detik.....	IV - 29
Tabel 4.15. Faktor R, C_d , dan Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik.....	IV - 29
Tabel 4.16. Faktor R, C_d , dan Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik (Lanjutan)	IV - 30
Tabel 4.17. Kombinasi Pembebanan.....	IV - 31
Tabel 4.18. Modal Partisipasi Massa	IV - 34
Tabel 4.19. Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung	IV - 36
Tabel 4.20. Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	IV - 36
Tabel 4.21. Berat Seismik Per Lantai.....	IV - 39
Tabel 4.22. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Gaya Geser Dasar Statik	IV - 41
Tabel 4.23. Simpangan Antar Tingkat Izin (Δ_a).....	IV - 43
Tabel 4.24. Simpangan Antar Tingkat (Δ)	IV - 44
Tabel 4.25. Pengaruh P – <i>Delta</i> Arah X.....	IV - 46
Tabel 4.26. Pengaruh P – <i>Delta</i> Arah Y	IV - 47
Tabel 4.27. Ketidakberaturan Torsi Arah X	IV - 49
Tabel 4.28. Ketidakberaturan Torsi Arah X (Lanjutan)	IV - 50
Tabel 4.29. Ketidakberaturan Torsi Arah Y	IV - 50
Tabel 4.30. Ketidakberaturan Torsi Arah Y	IV - 51
Tabel 4.31. Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak Arah X.....	IV - 57
Tabel 4.32. Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak Arah Y.....	IV - 58
Tabel 4.33. Ketidakberaturan Berat (Massa)	IV - 60
Tabel 4.34. Ketidakberaturan Geometri Vertikal	IV - 61

Tabel 4.35. Ketidakberaturan Geometri Vertikal (Lanjutan).....	V - 62
Tabel 4.36. Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lemah Arah X.....	IV - 64
Tabel 4.37. Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lemah Arah Y.....	IV - 65
Tabel 4.38. Rekapitulasi Distribusi Gaya Lateral Sistem Ganda.....	IV - 66
Tabel 4.39. Ringkasan Pengecekan Struktur Bangunan	IV - 67
Tabel 4.40. Rekapitulasi Penulangan Pelat.....	IV - 78
Tabel 4.41. Rekapitulasi Tulangan Utama (<i>Longitudinal</i>) Balok	IV - 102
Tabel 4.42. Rekapitulasi Tulangan Sengkang (<i>Transversal</i>) Balok.....	IV - 103
Tabel 4.43. Gaya Dalam Kolom Berdasarkan <i>Output ETABS</i>	IV - 104
Tabel 4.44. Analisis Penulangan Kolom Berdasarkan <i>Output SpColumn</i>	IV - 105
Tabel 4.45. Rekapitulasi Penulangan Kolom.....	IV - 115
Tabel 4.46. Rekapitulasi Penulangan Dinding Geser.....	IV - 122



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Ketentuan Dimensi Penampang Balok.....	I - 10
Gambar 2.2. Sengkang Tertutup yang Dipasang Bertumpuk	II - 14
Gambar 2.3. Geser Desain untuk Balok	II - 15
Gambar 2.4. Penampang Balok T.....	II - 16
Gambar 2.5. Penampang Balok L.....	II - 16
Gambar 2.6. Geser Desain untuk Kolom.....	II - 22
Gambar 2.7. Peta Parameter Gerak Tanah S_s	II - 30
Gambar 2.8. Peta Parameter Gerak Tanah S_1	II - 30
Gambar 2.9. Peta Transisi Periode Panjang, T_L Wilayah Indonesia	II - 34
Gambar 2.10. Kurva Respon Spektrum Desain.....	II - 34
Gambar 2.11. Kerangka Berpikir.....	II - 45
Gambar 3.1. Layout Bangunan	III - 2
Gambar 3.2. Bagan Alir Penelitian	III - 4
Gambar 4.1. Denah Rencana Pelat Lantai	IV - 1
Gambar 4.2. Denah Rencana Pelat Lantai	IV - 2
Gambar 4.3. Detail Denah Rencana Pelat Lantai	IV - 3
Gambar 4.4. Penampang Balok T.....	IV - 3
Gambar 4.5. Penampang Balok T.....	IV - 4
Gambar 4.6. Penampang Balok T.....	IV - 4
Gambar 4.7. Denah Rencana Balok.....	IV - 7
Gambar 4.8. Tributary Area	IV - 9
Gambar 4.9. Situs Desain Spektra Indonesia.....	IV - 21
Gambar 4.10. Kurva Spektrum Respon Desain Wilayah Kota Tangerang	IV - 21
Gambar 4.11. Peta Parameter Gerak Tanah S_s	IV - 22
Gambar 4.12. Peta Parameter Gerak Tanah S_1	IV - 22
Gambar 4.13. Peta Transisi Periode Panjang, T_L Wilayah Indonesia	IV - 26
Gambar 4.14. Kurva Respon Spektrum Desain	IV - 28
Gambar 4.15. Pemodelan Layout Bangunan	IV - 32
Gambar 4.16. 3D Model Struktur	IV - 32
Gambar 4.17. 3D Model Struktur	IV - 33
Gambar 4.18. Gerak Ragam (Mode 1), $U_Y = 0.7007$	IV - 34
Gambar 4.19. Gerak Ragam (Mode 2), $U_X = 0.7276$	IV - 35

Gambar 4.20. Gerak Ragam (Mode 3), $U_Z = 0.7375$	V - 35
Gambar 4.21. Gaya Geser Dasar Statik (<i>ETABS</i>)	IV - 41
Gambar 4.22. Gaya Geser Dasar dengan Faktor Skala Awal (<i>ETABS</i>).....	IV - 42
Gambar 4.23. Gaya Geser Dasar dengan Faktor Skala Baru (<i>ETABS</i>).....	IV - 42
Gambar 4.24. Grafik Simpangan Antar Lantai	IV - 45
Gambar 4.25. Grafik Pengaruh $P - \Delta$	IV - 48
Gambar 4.26. Ketidakberaturan Torsi 1a dan 1b	IV - 49
Gambar 4.27. Ketidakberaturan Sudut Dalam	IV - 52
Gambar 4.28. Ketidakberaturan Sudut Dalam Arah X	IV - 52
Gambar 4.29. Ketidakberaturan Sudut Dalam Arah Y	IV - 53
Gambar 4.30. Ketidakberaturan Diskontinuitas Difragma	IV - 54
Gambar 4.31. Ketidakberaturan Akibat Pergeseran Tegak Lurus Terhadap Bidang	IV - 54
Gambar 4.32. Ketidakberaturan Sistem Nonparalel	IV - 55
Gambar 4.33. Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak	IV - 56
Gambar 4.34. Ketidakberaturan Berat (Massa)	IV - 59
Gambar 4.35. Ketidakberaturan Geometri Vertikal	IV - 61
Gambar 4.36. Ketidakberaturan Akibat Diskontinuitas Bidang pada Elemen Vertikal Pemikul Gaya Lateral	IV - 63
Gambar 4.37. Ketidakberaturan Tingkat Lemah Akibat Diskontinuitas pada Kekakuan Lateral Tingkat	IV - 64
Gambar 4.38. Denah Rencana Pelat Lantai	IV - 68
Gambar 4.39. Denah Rencana Balok	IV - 79
Gambar 4.40. Denah Rencana Kolom	IV - 103
Gambar 4.41. Diagram Interaksi Kolom	IV - 105
Gambar 4.42. Penampang Kolom 1000×1300 mm.....	IV - 105
Gambar 4.43. Denah Rencana Dinding Geser	IV - 115

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Penulangan Pelat Lantai	LA - 1
Lampiran 2. Penulangan Balok.....	LA - 2
Lampiran 3. Penulangan Kolom	LA - 6
Lampiran 4. Penulangan Dinding Geser.....	LA - 8
Lampiran 5. Lembar Asistensi	LA - 11
Lampiran 6. <i>Similarity Index</i>	LA - 13

