



**ANALISIS SISTEM PERKAKUAN PEMBESARAN KOLOM -
BALOK (SABUK) GEDUNG DENGAN VARIASI LETAK,
BENTUK DAN UKURAN KOLOM PEMBESARAN**

LAPORAN TUGAS AKHIR

AHMAD KAMIL SYAHIDAR

41121010063

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2025



**ANALISIS SISTEM PERKAKUAN PEMBESARAN KOLOM -
BALOK (SABUK) GEDUNG DENGAN VARIASI LETAK,
BENTUK DAN UKURAN KOLOM PEMBESARAN**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai syarat memperoleh gelar sarjana Teknik Sipil Strata (S-1)

AHMAD KAMIL SYAHIDAR

41121010063

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Ahmad Kamil Syahidar
NIM : 41121010063
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : ANALISIS SISTEM PERKAKUAN PEMBESARAN
KOLOM-BALOK (SABUK) GEDUNG DENGAN
VARIASI LETAK, BENTUK, DAN UKURAN KOLOM
PEMBESARAN

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 : Ir. Zainal Abidin Shahab, M.T.
NIDN : 0309095601
Penguji 1 : Erlangga Rizqi Fitriansyah, S.T., MT.
NIDN : 8841323419
Penguji 2 : Agyanata Tua Munthe, S.T., MT.
NIDN : 0321038105

Tanda Tangan

Jakarta, 28 Juli 2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

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

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil

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

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Kamil Syahidar
NIM : 41121010063
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : ANALISIS SISTEM PERKAKUAN PEMBESARAN
KOLOM-BALOK (SABUK) GEDUNG DENGAN
VARIASI LETAK, BENTUK, DAN UKURAN KOLOM
PEMBESARAN

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.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 19 Juli 2025



Ahmad Kamil Syahidar

ABSTRAK

Nama : Ahmad Kamil Syahidar
NIM : 41121010063
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Laporan Skripsi : Analisis Sistem Perkakuan Pembesaran Kolom-Balok (Sabuk) Gedung dengan variasi Letak, Bentuk, dan Ukuran Kolom Pembesaran
Pembimbing : Ir. Zainal Abidin Shahab M.T.

Perencanaan struktur bangunan Gedung bertingkat memerlukan sistem struktur yang optimal untuk menjamin kekuatan, kekakuan, dan kestabilan terhadap beban lateral, khususnya gempa bumi. Salah satu metode yang digunakan untuk meningkatkan kekakuan dan kestabilan struktur adalah dengan menambahkan sistem perkakuan berupa pembesaran kolom dan balok (sabuk) pada lokasi strategis bangunan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas sistem perkakuan pembesaran kolom-balok dengan memvariasikan letak, bentuk, dan ukuran kolom pembesaran pada bangunan gedung perkantoran 10 lantai. Penelitian dilakukan dengan membuat empat model struktur (Model 1 - Model 4) dengan dua bentuk kolom pembesaran, yaitu kolom persegi dan kolom persegi panjang, dengan analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak ETABS V. 22, dengan fokus pada dua parameter utama yaitu simpangan antar lantai (story drift) dan perpindahan total (displacement).

Hasil analisis menunjukkan bahwa pada struktur dengan kolom persegi panjang menunjukkan hasil yang lebih baik, terutama pada Model 2 yang memiliki nilai simpangan antar lantai sebesar 57,423 mm (x) dan 67,952 mm (y), serta displacement sebesar 373,670 mm (x) dan 428,664 mm (y), seluruhnya berada di bawah batas izin. Dari seluruh hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa bentuk kolom persegi panjang lebih efektif dalam meningkatkan Kekuatan, kekakuan, dan kestabilan struktur, sehingga lebih mampu mengurangi deformasi lateral.

Kata kunci: Struktur Bangunan Bertingkat, Pembesaran Kolom dan Balok, Beban Lateral, Kolom Persegi dan Persegi Panjang, Rangka Sabuk

ABSTRACT

Nama : Ahmad Kamil Syahidar
NIM : 41121010063
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Laporan Skripsi : *Analysis of the Structural System for the Expansion of Column-Beam (Belt) Buildings with variations in the Location, Shape, and Size of Expansion Columns*
Pembimbing : Ir. Zainal Abidin Shahab M.T.

The structural design of high-rise buildings requires an optimal system to ensure strength, stiffness, and stability against lateral loads, especially seismic forces. One method to enhance the stiffness and stability of a structure is by adding a bracing system in the form of enlarged columns and beams (belt beams) placed at strategic locations in the building. This study aims to analyze the effectiveness of the column-beam enlargement system by varying the position, shape, and size of the enlarged columns on a 10-story office building. The research was carried out by developing four structural models (Model 1 – Model 4) with two column shapes, namely square and rectangular columns. The analysis was conducted using ETABS V.22 software, focusing on two main parameters: story drift and total displacement.

The analysis results show that the structure with rectangular columns performs better, particularly in Model 2, which has a story drift of 57.423 mm (x-direction) and 67.952 mm (y-direction), and a displacement of 373.670 mm (x-direction) and 428.664 mm (y-direction), all within the allowable limits. Based on these results, it can be concluded that rectangular column shapes are more effective in improving the strength, stiffness, and stability of the structure, thus better able to reduce lateral deformation.

Keywords: High-Rise Building Structure, Column and Beam Enlargement, Lateral Load, Square and Rectangular Columns, Belt Frame

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan lancar dan tepat waktu. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umat manusia dari masa kegelapan menuju peradaban yang penuh ilmu dan cahaya seperti saat ini.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil di Universitas Mercu Buana Jakarta, dengan judul *“Analisis Sistem Perkakuan Pembesian Kolom-Balok (Sabuk) Gedung dengan Variasi Letak, Bentuk, dan Ukuran Kolom Pembesian.”*

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa semua pencapaian ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama proses penyusunan laporan ini, khususnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat dan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar dan tepat pada waktunya.
2. Diri sendiri, atas semangat dan ketekunan yang terus dijaga sejak awal perkuliahan hingga tahap penyusunan tugas akhir ini, meskipun dihadapkan pada berbagai tantangan dan hambatan, namun tetap mampu bertahan dan menyelesaikannya dengan baik.
3. Orang tua saya, ayah dan ibu yang selalu memberikan doa, semangat, serta dukungan moral dan finansial selama penulis menjalani masa perkuliahan hingga menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Adik dan keluarga saya, yang selalu support dan semangat selama penulis menyusun tugas akhir ini.
5. Bapak Dr. Acep Hidayat ST, MT, selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

6. Bapak Zainal Abidin Shahab, Ir. MT., selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan kepada penulis selama pengerjaan laporan tugas akhir ini.
7. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana, yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan pengalaman berharga selama masa perkuliahan, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.
8. Kawan – kawan terdekat saya Abimanyu Naditra, Muhammad Ahzar Permana, Muhammad Kemal Alfatih, Muhammad Rezki, Rendy Ridla Wibowo dan Yuki Taraka Putra yang telah menemani dan membantu penulis selama berkuliah di universitas Mercu Buana.
9. Rekan – rekan Teknik Sipil angkatan 21 di Universitas Mercu buana yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis.
10. Teman Organisasi Rismawan, Rismat, Katana 04, yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis.

Dalam penyusunan laporan ini penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat kepada penulis dan para pembaca, aamiin.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 7 Juli 2025

Ahmad Kamil Syahidar

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang Penelitian	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-2
1.3 Rumusan Masalah	I-2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.6 Ruang lingkup dan pembatasan Masalah	I-3
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Kriteria Desain Perancangan	II-1
2.1.1 Elemen Struktur	II-1
2.1.2 Kolom.....	II-1
2.1.3 Balok	II-2
2.1.4 Pelat Lantai.....	II-3

2.1.5	Syarat-syarat Desain Struktur	II-4
2.2	Dasar-dasar Perancangan.....	II-5
2.3	Sistem Struktur Bangunan Bertingkat.....	II-5
2.4	Kombinasi Pembebanan	II-12
2.4.1	Beban Mati	II-12
2.4.2	Beban Hidup	II-13
2.4.3	Beban Gempa	II-13
2.4.4	Kombinasi Pembebanan Dasar	II-14
2.5	Peraturan Perencanaan Gedung Tahan Gempa (SNI-1726:2019)	II-15
2.5.1	Wilayah Gempa.....	II-17
2.5.2	Klasifikasi Situs	II-17
2.5.3	Koefisien Situs	II-18
2.5.4	Parameter Percepatan Spektral Desain	II-19
2.5.5	Kategori Desain Seismik.....	II-21
2.5.6	Pemilihan sistem struktur.....	II-22
2.5.7	Analisa Dinamika Respon Spektrum	II-23
2.6	Simpangan Antar Lantai	II-27
2.7	Penelitian Terdahulu dan Research Gap.....	II-28
2.8	Kerangka Berpikir	II-47
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		III-1
3.1	Bagan alir penelitian.....	III-1
3.2	Tahapan Penelitian.....	III-3
3.3	Kompilasi Data Teknis Proyek	III-5
3.4.1	Objek Penelitian	III-5
3.4.2	Data Perencanaan	III-6
3.4.3	Permodelan Struktur.....	III-7

3.4	Penjadwalan Penelitian.....	III-9
BAB IV HASIL DAN ANALISA		IV-1
4.1	Konfigurasi perancangan Struktur.....	IV-1
4.1.1	Model 1 (Kolom Persegi).....	IV-1
4.1.2	Model 1 (Kolom Persegi Panjang).....	IV-3
4.1.3	Model 2 (Kolom Persegi).....	IV-2
4.1.4	Model 2 (Kolom Persegi Panjang).....	IV-3
4.1.5	Model 3 (Kolom Persegi).....	IV-2
4.1.6	Model 3 (Kolom Persegi Panjang).....	IV-3
4.1.7	Model 4 (Kolom Persegi).....	IV-3
4.1.8	Model 4 (Kolom Persegi Panjang).....	IV-5
4.2	Data-data Perencanaan	IV-5
4.3	Perencanaan Dimensi Struktur	IV-6
4.3.1	Perencanaan Kolom	IV-6
4.3.2	Perencanaan Balok	IV-9
4.3.3	Perencanaan Pelat.....	IV-10
4.4	Perhitungan Volume Beton.....	IV-11
4.4.1	Perhitungan Volume Beton eksisting	IV-11
4.4.2	Perhitungan Volume Rangka Sabuk dan Perbesaran Kolom.....	IV-24
4.4.3	Perhitungan Rangka Sabuk	IV-25
4.4.4	Perhitungan Pembesaran Kolom	IV-27
4.5	Pembebanan.....	IV-48
4.5.1	Beban Mati (DL)	IV-48
4.5.2	Beban Mati Tambahan (SIDL).....	IV-48
4.5.3	Beban Hidul (LL).....	IV-49
4.6	Pembebanan Gempa	IV-50

4.6.1	Kategori Resiko dan Faktor Keutamaan.....	IV-50
4.6.2	Klasifikasi Situs	IV-50
4.6.3	Respon Spektrum.....	IV-50
4.6.4	Kategori Desain Seismik.....	IV-54
4.6.5	Sistem Struktur SPRMK	IV-55
4.6.6	Faktor Skala Spektrum Respon (Sistem SPRMK).....	IV-56
4.6.7	Kombinasi Pembebanan.....	IV-57
4.7	Permodelan Struktur Bangunan.....	IV-57
4.7.1	Grid dan Story Data	IV-57
4.7.2	Material properties	IV-60
4.7.3	Section properties.....	IV-62
4.7.4	Menggambar Elemen Struktur	IV-66
4.7.5	Input Beban Statik (Load Patterns)	IV-70
4.7.6	Input Beban Gempa Respon Spektrum (Load Case)	IV-71
4.7.7	Input Beban Combinations pada ETABS.....	IV-73
4.7.8	Input Pembebanan bangunan Pada ETABS	IV-74
4.7.9	Perletakan Struktur Bangunan.....	IV-76
4.7.10	Rigid Zone Factor	IV-77
4.7.11	Diafragma.....	IV-77
4.7.12	Mass Source	IV-78
4.8	Analisa Kontrol Struktur (Kolom Persegi).....	IV-79
4.8.1	Analisis Mode Ragam.....	IV-79
4.8.2	Periode Fundamental.....	IV-81
4.8.3	Koefisien Respon Seismik & Nilai K	IV-85
4.8.4	Berat Struktur Bangunan (W).....	IV-89
4.8.5	Pengecekan Gaya Geser Dasar Seismik.....	IV-91

4.8.6	Distribusi Vertikal Gaya Gempa	IV-95
4.9	Simpangan Antar Tingkat (Story Drift) & Perpindahan (Displacement) 99	
4.10	Analisa Kontrol Struktur (Kolom Persegi Panjang).....	IV-110
4.10.1	Analisis Mode Ragam.....	IV-110
4.10.2	Periode Fundamental.....	IV-112
4.10.3	Koefisien Respon Seismik & Nilai K	IV-116
4.10.4	Berat Struktur Bangunan (W).....	IV-120
4.10.5	Pengecekan Gaya Geser Dasar Seismik.....	IV-121
4.8.7	Distribusi Vertikal Gaya Gempa	IV-125
4.11	Simpangan Antar Tingkat (Story Drift) & Perpindahan (Displacement) 130	
4.12	Rekapitulasi Model struktur yang Efektif	IV-142
4.13	Hasil Diskusi	IV-146
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	V-2
5.1.	Kesimpulan.....	V-2
5.2.	Saran	V-3
DAFTAR PUSTAKA.....	Pustaka-1	
LAMPIRAN.....	Lampiran-1	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis Kolom berdasarkan Tipe (Sumber : Yudha Lesmana 2019.).	II-1
Gambar 2. 2 Pelat satu arah (Sumber : SNI 2847:2019).....	II-3
Gambar 2. 3 Pelat dua arah (Sumber : SNI 2847-2019.)	II-4
Gambar 2. 4 Sistem perkakuan pembesaran kolom sudut, dan balok pada lantai tertentu.....	7
Gambar 2. 5 Beam Side Sway Mechanisme	II-7
Gambar 2. 6 Perilaku struktur akibat kolom lemah	II-8
Gambar 2. 7 <i>Sistem Rangka Sabuk</i>	II-9
Gambar 2. 8 penempatan <i>belt truss</i>	II-9
Gambar 2. 9 Sistem outrigger dengan inti struktur di tengah & Sistem outrigger dengan inti struktur yang tidak berada di tengah	II-10
Gambar 2. 10 Website Puskim	II-17
Gambar 2. 11 Spektrum respons desain	II-21
Gambar 2. 12 Kerangka Berpikir	II-47
Gambar 3. 1 Bagan alir penelitian.....	III-2
Gambar 3. 2 Permodelan 1	III 7
Gambar 3. 3 Permodelan 2.....	III 8
Gambar 3. 4 Permodelan 3.....	III 8
Gambar 3. 5 Permodelan 4.....	III 9
Gambar 4. 1 Denah Struktur lantai dasar – Atap (Model 1)	IV-1
Gambar 4. 2 Denah Struktur lantai dasar – Atap (Model 1)	IV-3
Gambar 4. 3 Denah Struktur lantai dasar – Atap (Model 2)	IV-2
Gambar 4. 4 Denah Struktur lantai dasar – Atap (Model 2)	IV-4
Gambar 4. 5 Denah Struktur lantai dasar – Atap (Model 3)	IV-2
Gambar 4. 6 Denah Struktur lantai dasar – Atap (Model 3)	IV-4
Gambar 4. 7 Denah Struktur lantai dasar – Atap (Model 4)	IV-3
Gambar 4. 8 Denah Struktur lantai dasar – Atap (Model 4)	IV-5
Gambar 4. 9 Tributary Area Kolom	IV-7
Gambar 4. 10 Ukuran Pelat Lantai.....	IV-10
Gambar 4. 11 Data Desain Respon Spektrum Gempa Jakarta.....	IV-51

Gambar 4. 12 Respon spektrum Tanah Lunak	IV-51
Gambar 4. 13 Desain Respon Spektrum	IV-54
Gambar 4. 14 Model Intialization	IV-58
Gambar 4. 15 New Model Quick Templates	IV-58
Gambar 4. 16 Grid Data	IV-59
Gambar 4. 17 Story Data.....	IV-59
Gambar 4. 18 Mutu Beton Fc 30 MPa	IV-60
Gambar 4. 19 Baja Tulangan BJTS 420 MPa	IV-61
Gambar 4. 20 Frame Property Shape Type	IV-62
Gambar 4. 21 Input Dimensi Kolom.....	IV-63
Gambar 4. 22 Stiffnes Modification Factors Kolom.....	IV-63
Gambar 4. 23 Reinforcement Data Kolom	IV-64
Gambar 4. 24 Input Dimensi Balok	IV-65
Gambar 4. 25 Stiffnes Modification Factors Balok	IV-65
Gambar 4. 26 Reinforcement Data Balok.....	IV-65
Gambar 4. 27 Input Ketebalan Pelat	IV-66
Gambar 4. 28 Stiffnes Modification Factors Pelat.....	IV-66
Gambar 4. 29 Denah Permodelan Etabs Model 1	IV-67
Gambar 4. 30 3D Permodelan Etabs Model 1.....	IV-67
Gambar 4. 31 Denah Permodelan Etabs Model 2.....	IV-68
Gambar 4. 32 3D Permodelan Etabs Model 2.....	IV-68
Gambar 4. 33 Denah Permodelan Etabs Model 3.....	IV-69
Gambar 4. 34 3D Permodelan Etabs Model 3.....	IV-69
Gambar 4. 35 Denah Permodelan Etabs Model 4.....	IV-70
Gambar 4. 36 3D Permodelan Etabs Model 4.....	IV-70
Gambar 4. 37 Input Beban Statis	IV-71
Gambar 4. 38 Seismic Load Pattern user difened arah x	IV-71
Gambar 4. 39 Seismic Load Pattern user difened arah y	IV-71
Gambar 4. 40 Input Load Cases.....	IV-72
Gambar 4. 41 Input Load Cases gempa dinamik arah X.....	IV-72
Gambar 4. 42 Input Load Cases gempa dinamik arah Y.....	IV-73
Gambar 4. 43 Input Combination pembebanan.....	IV-73

Gambar 4. 44 Input Load Combination Data.....	IV-74
Gambar 4. 45 Input Pembebanan Sidl Lantai 1-9	IV-74
Gambar 4. 46 Input Pembebanan Sidl Lantai 10	IV-75
Gambar 4. 47 Input Pembebanan Live Lantai 1-9	IV-76
Gambar 4. 48 Input Pembebanan Live Lantai 10	IV-76
Gambar 4. 49 Input Perletakan Jepit	IV-77
Gambar 4. 50 Input rigid zone factor	IV-77
Gambar 4. 51 Input Diafragma.....	IV-78
Gambar 4. 52 Input Mass Source	IV-78
Gambar 4. 53 Grafik Keseluruhan Simpangan antar lantai arah X Model 1-4... 104	
Gambar 4. 54 Grafik Keseluruhan Simpangan antar lantai arah Y Model 1-4... 104	
Gambar 4. 55 Grafik Keseluruhan Displacement arah X Model 1-4.....	IV-109
Gambar 4. 56 Grafik Keseluruhan Displacement arah Y Model 1-4.....	IV-109
Gambar 4. 57 Grafik Keseluruhan Simpangan antar lantai arah X Model 1-4... 135	
Gambar 4. 58 Grafik Keseluruhan Simpangan antar lantai arah Y Model 1-4... 135	
Gambar 4. 59 Grafik Keseluruhan Displacement arah X Model 1-4.....	IV-140
Gambar 4. 60 Grafik Keseluruhan Displacement arah Y Model 1-4.....	IV-141
Gambar 4. 61 Grafik Rekapitulasi Simpangan antar Lantai arah X Model 1-8.. 143	
Gambar 4. 62 Grafik Rekapitulasi Simpangan antar Lantai arah Y Model 1-8.. 143	
Gambar 4. 63 Grafik Rekapitulasi Displacement arah X Model 1-8	IV-145
Gambar 4. 64 Grafik Rekapitulasi Displacement arah Y Model 1-8	IV-145

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinggi Minimum Balok.....	II-2
Tabel 2. 2 Tebal Minimum Pelat Satu Arah.....	II-3
Tabel 2. 3 Tebal Minimum Pelat Dua Arah.....	II-4
Tabel 2. 4 Beban Mati Tambahan.....	II-12
Tabel 2. 5 Beban Hidup.....	II-13
Tabel 2. 6 Tabel Data Pembebanan	II-14
Tabel 2. 7 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung Untuk Beban Gempa	II-15
Tabel 2. 8 Faktor Keutamaan Gempa.....	II-17
Tabel 2. 9 Klasifikasi Situs.....	II-18
Tabel 2. 10 Koefisien Situs Fa	II-19
Tabel 2. 11 Koefisien Situs Fv	II-19
Tabel 2. 12 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons, Percepatan Pada Periode Pendek	II-21
Tabel 2. 13 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons, Percepatan Pada Periode 1 Detik.....	II-21
Tabel 2. 14 Faktor R CD, dan Ω_0 untuk sistem pemikul seismik.....	II-22
Tabel 2. 15 Parameter percepatan respons spectra desain pada 1 detik, SD1 ...	II-25
Tabel 2. 16 Nilai parameter periode pendekatan Ct dan x	II-25
Tabel 2. 17 Penentuan nilai k	II-27
Tabel 2. 18 Simpangan antar tingkat izin, Δ	II-27
Tabel 2. 19 Penelitian Terdahulu.....	II-29
Tabel 3. 1 Rencana Penjadwalan Penelitian.....	III-9
Tabel 4. 1 Beban lantai Atap	IV-7
Tabel 4. 2 Beban lantai 1-9 (Tipikal)	IV-8
Tabel 4. 3 Perancangan Kolom	IV-8
Tabel 4. 4 Daftar Elemen Struktur Kolom (Persegi).....	IV-9
Tabel 4. 5 Daftar Elemen Struktur Kolom (Persegi Panjang).....	IV-9
Tabel 4. 6 Daftar Elemen Struktur Balok.....	IV-10
Tabel 4. 7 Daftar Elemen Struktur Pelat Lantai	IV-11

Tabel 4. 8 Volume Beton struktur Atas Existing (Kolom Persegi).....	IV-12
Tabel 4. 9 Volume Beton struktur Atas Existing (Kolom Persegi Panjang).....	IV-18
Tabel 4. 10 Perhitungan Volume rangka sabuk	IV-26
Tabel 4. 11 Volume Beton struktur Atas Perbesaran Kolom dan rangka sabuk (Kolom Persegi)	IV-34
Tabel 4. 12 Dimensi Elemen struktur Perbesaran Kolom dan rangka sabuk (Kolom Persegi)	IV-41
Tabel 4. 13 Volume Beton struktur Atas Perbesaran Kolom dan rangka sabuk (Kolom Persegi Panjang)	IV-41
Tabel 4. 14 Dimensi Elemen struktur Perbesaran Kolom dan rangka sabuk (Kolom Persegi Panjang)	IV-48
Tabel 4. 15 Beban Mati Tambahan (Lantai Atap)	IV-49
Tabel 4. 16 Beban Mati Tambahan (Lantai 1-9)	IV-49
Tabel 4. 17 Beban Hidup pada pelat lantai	IV-49
Tabel 4. 18 Faktor Keutamaan Gempa.....	IV-50
Tabel 4. 19 Parameter Desain Respon Spektrum	IV-52
Tabel 4. 20 Desain Respon Spektrum	IV-53
Tabel 4. 21 Kategori Resiko, Percepatan Pada Periode Pendek	IV-55
Tabel 4. 22 Kategori Resiko, Percepatan Pada Periode 1 Detik	IV-55
Tabel 4. 23 Faktor R , CD , dan SD untuk sistem pemikul seismik	IV-55
Tabel 4. 24 Kombinasi Pembebanan Gempa	IV-57
Tabel 4. 25 Modal Participating Mass Ratios Model 1	IV-79
Tabel 4. 26 Modal Participating Mass Ratios Model 2	IV-80
Tabel 4. 27 Modal Participating Mass Ratios Model 3	IV-80
Tabel 4. 28 Modal Participating Mass Ratios Model 4	IV-81
Tabel 4. 29 Koefisien batas periode maksimum (C_u)	IV-81
Tabel 4. 30 Nilai Parameter pendekatan (C_t) dan (x)	IV-81
Tabel 4. 31 Berat Struktur Bangunan Perlantai Model 1	IV-89
Tabel 4. 32 Berat Struktur Bangunan Perlantai Model 2	IV-90
Tabel 4. 33 Berat Struktur Bangunan Perlantai Model 3	IV-90
Tabel 4. 34 Berat Struktur Bangunan Perlantai Model 4	IV-91
Tabel 4. 35 Nilai Gaya Geser Dasar arah X dan Y Lama Model 1	IV-92

Tabel 4. 36 Nilai Gaya Geser Dasar arah X dan Y Baru Model 1	IV-93
Tabel 4. 37 Nilai Gaya Geser Dasar arah X dan Y Lama Model 2	IV-93
Tabel 4. 38 Nilai Gaya Geser Dasar arah X dan Y Baru Model 2	IV-93
Tabel 4. 39 Nilai Gaya Geser Dasar arah X dan Y Lama Model 3	IV-94
Tabel 4. 40 Nilai Gaya Geser Dasar arah X dan Y Baru Model 3	IV-94
Tabel 4. 41 Nilai Gaya Geser Dasar arah X dan Y Lama Model 4	IV-94
Tabel 4. 42 Nilai Gaya Geser Dasar arah X dan Y Baru Model 4	IV-95
Tabel 4. 43 Distribusi Vertikal Gaya Gempa Arah X Model 1	IV-95
Tabel 4. 44 Distribusi Vertikal Gaya Gempa Arah Y Model 1	IV-96
Tabel 4. 45 Distribusi Vertikal Gaya Gempa Arah X Model 2	IV-96
Tabel 4. 46 Distribusi Vertikal Gaya Gempa Arah Y Model 2	IV-96
Tabel 4. 47 Distribusi Vertikal Gaya Gempa Arah X Model 3	IV-97
Tabel 4. 48 Distribusi Vertikal Gaya Gempa Arah Y Model 3	IV-97
Tabel 4. 49 Distribusi Vertikal Gaya Gempa Arah X Model 4	IV-98
Tabel 4. 50 Distribusi Vertikal Gaya Gempa Arah Y Model 4	IV-98
Tabel 4. 51 Simpangan antar tingkat izin	IV-100
Tabel 4. 52 Simpangan Antar Lantai arah x Model 1	IV-100
Tabel 4. 53 Simpangan Antar Lantai arah Y Model 1	IV-100
Tabel 4. 54 Simpangan Antar Lantai arah x Model 2	IV-101
Tabel 4. 55 Simpangan Antar Lantai arah Y Model 2	IV-101
Tabel 4. 56 Simpangan Antar Lantai arah x Model 3	IV-102
Tabel 4. 57 Simpangan Antar Lantai arah Y Model 3	IV-102
Tabel 4. 58 Simpangan Antar Lantai arah x Model 4	IV-103
Tabel 4. 59 Simpangan Antar Lantai arah Y Model 4	IV-103
Tabel 4. 60 Displacement arah X Model 1	IV-105
Tabel 4. 61 Displacement arah Y Model 1	IV-105
Tabel 4. 62 Displacement arah X Model 2	IV-106
Tabel 4. 63 Displacement arah Y Model 2	IV-106
Tabel 4. 64 Displacement arah X Model 3	IV-107
Tabel 4. 65 Displacement arah Y Model 3	IV-107
Tabel 4. 66 Displacement arah X Model 4	IV-107
Tabel 4. 67 Displacement arah Y Model 4	IV-108

Tabel 4. 68 Modal Participating Mass Ratios Model 1	IV-110
Tabel 4. 69 Modal Participating Mass Ratios Model 2	IV-111
Tabel 4. 70 Modal Participating Mass Ratios Model 3	IV-111
Tabel 4. 71 Modal Participating Mass Ratios Model 4	IV-112
Tabel 4. 72 Koefisien batas periode maksimum (C_u)	IV-112
Tabel 4. 73 Nilai Parameter pendekatan (C_t) dan (x)	IV-112
Tabel 4. 74 Berat Struktur Bangunan Perlantai Model 1	IV-120
Tabel 4. 75 Berat Struktur Bangunan Perlantai Model 2	IV-120
Tabel 4. 76 Berat Struktur Bangunan Perlantai Model 3	IV-121
Tabel 4. 77 Berat Struktur Bangunan Perlantai Model 4	IV-121
Tabel 4. 78 Nilai Gaya Geser Dasar arah X dan Y Lama Model 1	IV-123
Tabel 4. 79 Nilai Gaya Geser Dasar arah X dan Y Baru Model 1	IV-123
Tabel 4. 80 Nilai Gaya Geser Dasar arah X dan Y Lama Model 2	IV-123
Tabel 4. 81 Nilai Gaya Geser Dasar arah X dan Y Baru Model 2	IV-124
Tabel 4. 82 Nilai Gaya Geser Dasar arah X dan Y Lama Model 3	IV-124
Tabel 4. 83 Nilai Gaya Geser Dasar arah X dan Y Baru Model 3	IV-124
Tabel 4. 84 Nilai Gaya Geser Dasar arah X dan Y Lama Model 4	IV-125
Tabel 4. 85 Nilai Gaya Geser Dasar arah X dan Y Baru Model 4	IV-125
Tabel 4. 86 Distribusi Vertikal Gaya Gempa Arah X Model 1	IV-126
Tabel 4. 87 Distribusi Vertikal Gaya Gempa Arah Y Model 1	IV-126
Tabel 4. 88 Distribusi Vertikal Gaya Gempa Arah X Model 2	IV-127
Tabel 4. 89 Distribusi Vertikal Gaya Gempa Arah Y Model 2	IV-127
Tabel 4. 90 Distribusi Vertikal Gaya Gempa Arah X Model 3	IV-128
Tabel 4. 91 Distribusi Vertikal Gaya Gempa Arah Y Model 3	IV-128
Tabel 4. 92 Distribusi Vertikal Gaya Gempa Arah X Model 4	IV-129
Tabel 4. 93 Distribusi Vertikal Gaya Gempa Arah Y Model 4	IV-129
Tabel 4. 94 Simpangan antar tingkat izin	IV-130
Tabel 4. 95 Simpangan Antar Lantai arah x Model 1	IV-131
Tabel 4. 96 Simpangan Antar Lantai arah Y Model 1	IV-131
Tabel 4. 97 Simpangan Antar Lantai arah x Model 2	IV-132
Tabel 4. 98 Simpangan Antar Lantai arah Y Model 2	IV-132
Tabel 4. 99 Simpangan Antar Lantai arah x Model 3	IV-133

Tabel 4. 100 Simpangan Antar Lantai arah Y Model 3	IV-133
Tabel 4. 101 Simpangan Antar Lantai arah x Model 4	IV-134
Tabel 4. 102 Simpangan Antar Lantai arah Y Model 4.....	IV-134
Tabel 4. 103 Displacement arah X Model 1	IV-136
Tabel 4. 104 Displacement arah Y Model 1	IV-137
Tabel 4. 105 Displacement arah X Model 2.....	IV-137
Tabel 4. 106 Displacement arah Y Model 2	IV-138
Tabel 4. 107 Displacement arah X Model 3.....	IV-138
Tabel 4. 108 Displacement arah Y Model 3	IV-139
Tabel 4. 109 Displacement arah X Model 4.....	IV-139
Tabel 4. 110 Displacement arah Y Model 4	IV-140
Tabel 4. 111 Rekapitulasi Simpangan antar Lantai (Story Drift) Model 1-8 .	IV-142
Tabel 4. 112 Rekapitulasi Perpindahan (Displacement) Model 1-8.....	IV-144



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Penempatan arah kolom Persegi Panjang	Lampiran-1
Lampiran 2 Output Etabs	Lampiran-15
Lampiran 3 Kartu Asistensi (Halaman 1).....	Lampiran-19
Lampiran 4 Kartu Asistensi (Halaman 2).....	Lampiran-20
Lampiran 5 Pengecekan Turnitin	Lampiran-21

