

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1021/WM/FT.S/SKR/2018

**DESAIN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN MENENGAH
(SRPMM) BETON BERTULANG MENGACU PADA KETENTUAN
SNI 03 – 1726–2012 DAN SNI 03–2847-2013.**



**DISUSUN OLEH :
DINARTE DO N. PEREIRA**

**NO. REGISTRASI :
211 11 032**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
(2018)**

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR :1021/WM/FT.S/SKR/2018

DESAIN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN MENENGAH
(SRPMM) BETON BERTULAG MENGACU PADA KETENTUAN
SNI 03-1726-2012 DAN SNI 03-2847-2013

DISUSUN OLEH :

DINARTE DO N. PEREIRA

NO. REGISTRASI

211 11 032

DIPERIKSA OLEH :

Pembimbing I

Pembimbing II


Ir. RANI HENDRIKUS, MS
NIDN.08 0805 5801


YULIUS P.K SUNI, ST.M.Sc
NIDN.-

DISETUJUI OLEH:

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL- FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA


Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN.08 0109 6303

DISAHKAN OLEH:

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNWIRA KUPANG


PARSISIUS BATARIUS, ST.MT
NIDN.08 1503 7801

LEMBARAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1021/WM/FT.S/SKR/2018

DESAIN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN MENENGAH
(SRPMM) BETON BERTULAG MENGACU PADA KETENTUAN
SNI 03-1726-2012 DAN SNI 03-2847-2013

DISUSUN OLEH :

DINARTE DO N. PEREIRA

NO. REGISTRASI

211 11 032

DIPERIKSA OLEH :

Penguji I

Penguji II


Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN.08 0109 303


FREDERIKUS P. NDOUK, ST.MT
NIDN.08 0110 8606

Penguji III


Ir. RANI HENDRIKUS, MS
NIDN. 08 0805 5801

MOTTO

"hidup adalah untuk bekerja"

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan

kupersembahkan Tugas Akhir ini secara khusus untuk

Bapakku (Aloysius Impi) dan Ibuku (Agnes Skera) tercinta yang selalu memberikan perhatian, dukungan dan dorongan serta Do'a restunya. Mengajarkan makna sebagai titipan yang diberikan Tuhan dalam hidup dengan segala pengorbanan untuk kebahagiaanku.

Kakak dan Adikku yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan.

Teman - teman Teknik Sipil'11 yang senantiasa memberikan semangat dan dorongan.

**DESAIN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN MENENGAH (SRPMM) BETON
BERTULANG MENGACU PADA KETENTUAN SNI 03-1726-2012 DAN SNI 03-2847-2013**

NOMOR : 1021/WM/FT.S/SKR/2018

DINARTE DO N.PEREIRA

211 11 032

ABSTRAK

Tugas akhir ini mengkaji tentang desain beton bertulang pada daerah gempa sedang dengan daerah terpilih adalah Kabupaten Sabu Raijua, sistem rangka pemikul yang di gunakan adalah sistem rangka pemikul momen menengah yang di desain dalam rangka beton bertulang sepuluh lantai seluruh proses analisis dan desain di gunakan SNI -03-1736-2012 dan SNI 03-2847-2013 dan hasil desain di peroleh :

- 1 Dari hasil evaluasi ketidakberaturan horizontal, vertikal struktur, dan waktu getar bangunan di simpulkan bahwa struktur bangunan gedung yang direncanakan harus dianalisis dengan menggunakan metode analisis dinamis 3D
- 2 nilai waktu getar bangunan (T) tidak memenuhi persyaratan waktu getar bangunan yang di tetapkan dalam ketentuan SNI 03-1726- 2012, dimana dalam kedua arah nilai waktu getar bangunan lebih besar dari $3,5T_s$ ($T > 3,5T_s$).
- 3 Metode analisis tersebut juga valid untuk digunakan dalam desain karena telah memenuhi persyaratan terhadap metode analisis berdasarkan hasil evaluasi *Modal Participation Massa* (MPM), rasio gaya geser dasar dinamis terhadap gaya geser dasar statik (VD/VS), serta nilai $(\theta) < 0,1$ sehingga evaluasi terhadap efek $P\Delta$ diabaikan.
- 4 dari aspek waktu getar (T) menunjukan bahwa system struktur bangunan dikategorikan fleksibel, karena nilai T dalam arah-x dan arah-y lebih besar dari nilai T-max yang disyaratkan berdasarkan ketentuan SNI, namun bangunan memiliki kinerja yang baik karena berdasarkan evaluasi terhadap nilai simpangan antar lantai (*drift*) yang terjadi masih lebih kecil dari batasan nilai simpangan antar lantai (*drift*) maksimum yang di atur dalam SNI 03-1726-2012
- 5 Tipe tulangan memanjang balok yang digunakan telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan berdasarkan SNI 03-2847-2013, dimana untuk semua sistem rangka dalam arah-x rasio tulangan memanjang dari lantai 1 sampai lantai 6 berada diantara rasio tulangan minimum dan rasio tulangan maksimum, sedangkan rasio tulangan pada lantai 7 sampai lantai 10 menggunakan tulangan minimum.
- 6 . Sedangkan semua system rangka dalam arah-y rasio tulangan memanjang dari lantai 1 sampai lantai 7 berada diantara rasio tulangan minimum dan rasio tulangan maksimum, dan rasio tulangan pada lantai 8 sampai lantai 10 menggunakan tulangan minimum. dengan demikian dimensi penampang khususnya pada tiga tingkat teratas cukup besar (*over design*) karena menggunakan nilai tulangan minimum.
- 7 Tulangan geser yang digunakan telah memenuhi persyaratan terhadap jarak tulangan maupun luas tulangan yang diperlukan berdasarkan ketentuan SNI 03-2847-2013.
- 8 Luas dan jumlah tulangan yang diperlukan untuk memikul gaya-gaya yang bekerja pada elemen kolom (baik gaya lentur, gaya aksial dan gaya geser) telah memenuhi persyaratan SNI 03-2847-2013 dimana rasio tulangan memanjang minimum diperoleh sebesar 1,099% dan maksimum sebesar 1,832%, untuk dimensi kolom 65 x 65 cm. Nilai rasio tulangan yang diperoleh sudah berada dalam rentangan rasio tulangan minimum ($r_{min} = 1\%$) rasio tulangan maksimum ($r_{max} = 4\%$). Dengan demikian dimensi penampang cukup baik. Tulangan transversal pada daerah lo dan daerah diluar lo memenuhi persyaratan terhadap jarak dengan jumlah kaki berdasarkan ketentuan SNI 03-2847-2013 yang disyaratkan.

Kata Kunci : Desain Kapasitas, jumlah Tulangan Balok dan Kolon.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan rahmat anugerah-Nya, sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas akhir ini disusun dengan judul **“DESAIN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN MENENGAH (SRPMM) BETON BERTULANG MENGACU PADA KETENTUAN SNI 03–1726–2012 DAN SNI 03–2847-2013”**.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu dari persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil strata satu Universitas Katolik Widya Mandira Kupang. Pada Tugas Akhir ini tersaji secara utuh melalui proses yang melibatkan berbagai pihak. Untuk itu Penulis mengucapkan limpah terima kasih kepada :

1. Bapak Pater Philipus Tule,SVD sebagai Rektor Universitas Katolik Widya Mandira.
2. Bapak Patrisius Batarius, ST.,MT sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira.
3. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik UNWIRA Kupang
4. Bapak Ir. Rani Hendrikus, MS. selaku Dosen Pembimbing 1 (satu) yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Yulius Suni .ST.MSc.. selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan tenaga dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Kedua Orang tua tercinta yang sudah memberikan dukungan Doa serta motivasi.
7. Keluarga kecil ku di kos Cendana yang selalu setia menemani dalam suka dan duka
8. Rekan - rekan (Civil '11) untuk dukungan serta semangat yang diberikan.
9. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Akhir kata Penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak untuk menyempurnakan penulisan Tugas Akhir ini.

Kupang, ... April 2018

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	IV
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-2
1.4 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.5 Pembatasan Masalah.....	I-3
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Konsep Bangunan Tahan Gempa.....	II-1
2.2 Ketidakberaturan Bangunan.....	II-2
2.3 Konfigurasi Bangunan.....	II-2
2.3.1 Konfigurasi Horizontal.....	II-2
2.3.2 Konfigurasi Vertikal.....	II-5
2.4 Sistem Struktur Bangunan Tahan gempa.....	II-9
2.4.1 Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM).....	II-9
2.4.2 Dinding Geser (Sistem Dinding Struktural).....	II-10
2.4.3 Rangka Pengaku (<i>Braced Frame</i>).....	II-11
2.4.4 Sistem Ganda (Kombinasi SRMP dan Dinding Geser).....	II-11
2.5 Pengaturan Level Beban Gempa	II-13
2.5.1 Respon Spektra Desain.....	II-13
2.5.2 Faktor Modifikasi respon (R).....	II-17
2.5.3 Kategori Desain Gempa (Seismik Desain Kategori)SDC.....	II-18
2.6 Metode Analisis.....	II-21
2.6.1 Proses Penentuan Metode analisis.....	II-21
2.6.2 Analisis Gaya Lateral Ekuivalen	II-22
2.6.3 Metode Respon Spektum (Metode Dinamis).....	II-26
2.6.4 Kombinasi Pembebanan.....	II-30
2.6.5 Kuat Desain.....	II-30
2.7 Estimasi Dimensi Komponen Struktur.....	II-31

2.7.1	Estimasi Dimensi Balok.....	II-31
2.7.2	Estimasi Dimensi Kolom.....	II-31
2.8	Aplikasi Program ETABS 2013.....	II-32
2.9	Perencanaan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah	II-34
2.9.1	Konsep Desain Kapasitas.....	II-34
2.9.2	Perencanaan Balok.....	II-35
2.9.3	Perencanaan Kolom.....	II-39
2.10	Konsep Pendetailan.....	II-44
2.10.1	Detailing Komponen Struktur Lentur SRPMM.....	II-44
2.10.2	Detailing Komponen Struktur SRPMM yang Menerima Kombinasi Lentur dan Beban Aksial.....	II-48
2.10.3	Detailing Hubungan Balok Kolom (HBK).....	II-51
BAB III RANCANGAN PENELITIAN.....		III-1
3.1	Umum.....	III-1
3.2	Data umum bangunan.....	III-2
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	III-4
3.4	Penjelasan Diagram Alir Penelitian.....	III-6
3.4.1	Preliminari Desain1.....	III-6
3.4.2	Preliminari Desain 2.....	III-8
3.5	Final Desain.....	III-12
3.5.1	Output Gaya dalam.....	III-12
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		IV-1
4.1	Pemodelan Struktur dan Data Umum Bangunan	IV-1
4.1.1	Pemodelan Struktur.....	IV-1
4.1.2	Data Umum Bangunan	IV-2
4.2	Preliminary Desain-1	IV-3
4.2.1	Evaluasi Ketidakberaturan Kualitatif	IV-3
4.2.2	Perkiraan Metode Analisis.....	IV-8
4.3	Preliminary Desain-2	IV-9
4.3.1	Kategori Desain Seismik (KDS)	IV-9
4.3.2	Faktor Redundansi	IV-10
4.3.3	Estimasi Dimensi Awal	IV-10
4.3.4	Pembebanan	IV-10
4.3.5	Analisis Model Dengan Program <i>ETABS</i>	IV-13
4.3.6	Evaluasi Akurasi Analisis Dinamis	IV-19

4.3.7	Pola Distribusi Gaya Geser	IV-20
4.3.8	Evaluasi Kinerja Struktur	IV-21
4.3.9	Evaluasi Ketidakberaturan Kuantitatif	IV-25
4.4	Final Desain	IV-34
4.4.1	Metode Analisis	IV-35
4.4.2	Output Gaya Dalam Momen Balok <i>ETABS</i>	IV-36
4.4.3	Desain Balok.....	IV-36
4.4.4	Desain Kolom	IV-54

BAB V PENUTUP..... V-1

5.1	Kesimpulan	V-1
5.1.1	Metode Analisis	V-1
5.1.2	Kinerja Struktur Pada Kondisi Elastis	V-1
5.1.3	Hasil Desain Elemen Balok dan Kolom	V-1
5.2	Saran.....	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	2.1	Level Kinerja Fema 356,2000.....	II-1
Tabel	2.2	Klasifikasi Situs.....	II-14
Tabel	2.3	Koefisien Situs, Fa.....	II-14
Tabel	2.4	Koefisien Situs, Fv.....	II-15
Tabel	2.5	Fungsi Bangunan dan Faktor Kepentingan (Ie).....	II-19
Tabel	2.6	SDC berdasarkan nilai SD1 untuk Bangunan Yang Berada Pada daerah Gempa Sangat kuat.....	II-20
Tabel	2.7	SDC Berdasarkan nilai SDS untuk Bangunan yang Berada Pada daerah Gempa Kecil-Kuat.....	II-20
Tabel	2.8	SDC Berdasarkan nilai SDS untuk Bangunan yang Berada Pada daerah Gempa Kecil-Kuat.....	II-20
Tabel	2.9	Hubungan Kategori desain Seismik dan Resiko Kegempaan.....	II-21
Tabel	2.10	Faktor Koefisien Modifikasi Respon. Faktor Kuat Lebih Sistem, Faktor Pembesaran defleksi dan Batas Tinggi Sistem Struktur.....	II-21
Tabel	2.11	Koefisien untuk Batas Atas Pada Periode yang dihitung.....	II-25
Tabel	2.12	Nilai Parameter Pendekatan Ct dan x.....	II-25
Tabel	2.13	Simpangan Antarlantai Ijin Δa	II-29
Tabel	2.14	Tebal Minimum Balok Nonprategang atau Pelat Satu Arah Bila Lendutan Tidak dihitung.....	II-31
Tabel	2.15	Panjang Penyaluran.....	II-46
Tabel	4.1	Dimensi Awal Komponen Struktur	IV-10
Tabel	4.2	Faktor Skala Masing-Masing Kombinasi Pembebanan	IV-13
Tabel	4.3	<i>Modal Participating Massa (MPM)</i>	IV-19
Tabel	4.4	Evaluasi Gaya Geser Dasar	IV-20
Tabel	4.5	Hasil Evaluasi Gaya Geser Dasar Revisi	IV-20
Tabel	4.6	Story Drift Akibat Gaya Gempa Dinamis Arah (B-T)	IV-23
Tabel	4.7	Story Drift Akibat Gaya Gempa Dinamis Arah (U-S).....	IV-23
Tabel	4.8	Koefisien Stabilitas Akibat Gempa Dinamis dan Gravitasi Arah (B-T).....	IV-25
Tabel	4.9	Koefisien Stabilitas Akibat Gempa Dinamis dan Gravitasi Arah (U-S)	IV-25
Tabel	4.10	Evaluasi Ketidakberaturan Torsi 1a,1b Akibat Gempa Dinamis Arah (B-T)	IV-26
Tabel	4.11	Evaluasi Ketidakberaturan Torsi 1a,1b Akibat Gempa Dinamis Arah (U-S)	IV-26

Tabel	4.12 Evaluasi Ketidakberaturan Torsi 1a,1b Akibat Gempa Statik Arah (B-T) .	IV-27
Tabel	4.13 Evaluasi Ketidakberaturan Torsi 1a,1b Akibat Gempa Statik Arah (U-S).	IV-27
Tabel	4.14 Evaluasi Ketidakberaturan Horisontal Tipe-2 Arah (B-T)	IV-28
Tabel	4.15 Evaluasi Ketidakberaturan Horisontal Tipe-2 Arah (U-S).....	IV-28
Tabel	4.16 Evaluasi Ketidakberaturan Horisontal Tipe-3	IV-28
Tabel	4.17 Evaluasi Ketidakberaturan Vertikal Tipe-1a Arah (B-T)	IV-29
Tabel	4.18 Evaluasi Ketidakberaturan Vertikal Tipe-1a Arah (U-S).....	IV-30
Tabel	4.19 Evaluasi Ketidakberaturan Vertikal Tipe-1b Arah (B-T)	IV-30
Tabel	4.20 Evaluasi Ketidakberaturan Vertikal Tipe-1b Arah (U-S).....	IV-30
Tabel	4.21 Evaluasi Ketidakberaturan Vertikal Tipe-2	IV-31
Tabel	4.22 Evaluasi Ketidakberaturan Vertikal Tipe-3 Arah (B-T)	IV-32
Tabel	4.23 Evaluasi Ketidakberaturan Vertikal Tipe-3 Arah (U-S).....	IV-32
Tabel	4.24 Evaluasi Ketidakberaturan Vertikal Tipe-5a Arah (B-T)	IV-33
Tabel	4.25 Evaluasi Ketidakberaturan Vertikal Tipe-5a Arah (U-S).....	IV-33
Tabel	4.26 Evaluasi Ketidakberaturan Vertikal Tipe-5b Arah (B-T)	IV-34
Tabel	4.27 Evaluasi Ketidakberaturan Vertikal Tipe-5b Arah (U-S).....	IV-34
Tabel	4.28 Mn Desain Balok Tipe B-181, Lantai 1 Frame As-6.....	IV-37
Tabel	4.29 Rekapitulasi Momen Kapasitas Tulangan Terpasang.....	IV-45
Tabel	4.30 Tipe Tulangan Transversal	IV-52
Tabel	4.31 Evaluasi Sifat Pergoyangan Kolom	IV-55
Tabel	4.32 Evaluasi Kelangsingan Kolom	IV-57
Tabel	4.33 Faktor Pembesaran Momen	IV-58
Tabel	4.34 Tipe Tulangan Memanjang	IV-60
Tabel	4.35 Momen Nominal dari Setiap Kondisi Beban Pn	IV-63
Tabel	4.36 Evaluasi Ada Tidaknya Kontribusi Vc.....	IV-64
Tabel	4.37 Perhitungan Gaya Geser Desain.....	IV-65
Tabel	4.38 Tipe Tulangan Transversal	IV-67
Tabel	4.39 Luas Tulangan dan Model Tulangan Balok per Tipe	IV-69
Tabel	4.40 Luas Tulangan dan Model Tulangan Kolom per Tipe	IV-69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kriteria Ketidakberaturan Torsi	II-3
Gambar 2.2	Ketidakteraturan Sudut Dalam.....	II-3
Gambar 2.3	Pembatasan Pembukaan Diafragma.....	II-4
Gambar 2.4	Ketidakteraturan Pergeseran Melintang	II-5
Gambar 2.5	Sistem Struktur tidak Paralel	II-5
Gambar 2.6	Ketidakteraturan Kekakuan Tingkat Lunak	II-6
Gambar 2.7	Ketidakteraturan Massa Bangunan	II-6
Gambar 2.8	Kriteria Ketidakteraturan Geometri Vertikal Bangunan	II-7
Gambar 2.9	Kriteria Ketidakteraturan Struktur Geometri Vertikal	II-8
Gambar 2.10	Ketidakteraturan Kekakuan Tingkat	II-8
Gambar 2.11	Pola Simpangan Pada Portal.....	II-10
Gambar 2.12	Pola Simpangan Dinding Geser	II-11
Gambar 2.13	Sistem Struktur Rangka Pengaku (<i>braced Frame</i>)	II-11
Gambar 2.14	Interaksi Dinding Geser dan Portal Terbuka	II-12
Gambar 2.15	Gempa maksimum yang di Pertimbangkan Resiko Tertarget MCEr (Ss)II-13	
Gambar 2.16	Gempa maksimum yang di Pertimbangkan Resiko Tertarget MCEr (S1)II-13	
Gambar 2.17	Spektrum Respon Desain	II-16
Gambar 2.18	Hubungan R , R_d , Ω_0 dan C_d	II-18
Gambar 2.19	Model Gaya Dinamis Lateral	II-23
Gambar 2.20	Penentuan Simpangan Antar lantai	II-28
Gambar 2.21	Persyaratan Tulangan Lentur	II-35
Gambar 2.22	Diagram Tegangan dan Regangan Pada Balok	II-36

Gambar 2.23 Gaya Geser Rencana Balok	II-38
Gambar 2.24 Konsep kolom Kuat Balok Lemah.....	II-41
Gambar 2.25 Konsep Desain Kapasitas	II-41
Gambar 2.26 Gaya Geser Rencana Kolom	II-43
Gambar 2.27 Ketentuan Dimensi Penampang Balok.....	II-44
Gambar 2.28 Persyaratan Tulangan Lentur	II-45
Gambar 2.29 Persyaratan Sambungan Lewatan	II-46
Gambar 2.30 Persyaratan Tulangan Transversal	II-48
Gambar 2.31 Sengkang Tertutup (hoops) Tunggal dan Rangkap	II-48
Gambar 2.32 Persyaratan Geometri Kolom	II-48
Gambar 2.33 Sambungan Lewatan Pada Kolom	II-49
Gambar 2.34 Persyaratan Kekangan untuk Sengkang Tertutup Persegi.....	II-50
Gambar 3.1 Rencana Pembalokan	III-3
Gambar 3.2 Rencana Portal	III-3
Gambar 3.3 Gambar diagram Alir Penelitian	III-5
Gambar 3.4 Gambar diagram Alir Prosedur Pemilihan Metode Analisis	III-7
Gambar 3.5 Gambar diagram Alir Perhitungan Analisis static Ekvivalen	III-9
Gambar 3.6 Gambar diagram Alir Analisis Ragam spektrum	III-11
Gambar 3.7 Gambar diagram Alir Prosedur Desain Tulangan Memanjang Balok	III-13
Gambar 3.8 Gambar diagram Alir Prosedur Desain Tulangan Transfersal Balok.....	III-14
Gambar 3.9 Gambar diagram Alir Perhitungan Tulangan Memanjang Kolom	III-16
Gambar 3.10 Gambar diagram Alir Perhitungan Tulangan Geser Kolom	III-18
Gambar 4.1 Layout Lantai Tipikal Bangunan	IV-1

Gambar 4.2	Potongan Melintang dan Memanjang Struktur Gedung	IV-2
Gambar 4.3	Evaluasi Ketidakberaturan Kualitatif Ketidakberaturan Torsi.....	IV-3
Gambar 4.4	Evaluasi Kualitatif Ketidakberaturan Sudut Dalam.....	IV-4
Gambar 4.5	Evaluasi Kualitatif Diskontinuitas Diafragma	IV-5
Gambar 4.6	Evaluasi Kualitatif Pergeseran Melintang Terhadap Bidang.....	IV-5
Gambar 4.7	Evaluasi Kualitatif Ketidakberaturan Sistem Non-Paralel	IV-6
Gambar 4.8	Evaluasi Kualitatif Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat	IV-6
Gambar 4.9	Evaluasi Kualitatif Ketidakberaturan Geometri Vertikal	IV-7
Gambar 4.10	Evaluasi Kualitatif Ketidakberaturan Diskontinuitas Arah Bidang.....	IV-8
Gambar 4.11	Kurva Respons Spektrum Desain.....	IV-11
Gambar 4.12	Model Initialization Options	IV-14
Gambar 4.13	Pemodelan Grid (XY) dan Story Data	IV-14
Gambar 4.14	Material Property Data Beton dan Tulangan	IV-15
Gambar 4.15	Form section property data	IV-15
Gambar 4.16	Response Spectrum Function	IV-16
Gambar 4.17	Form Pendefinisian Load Pattern	IV-16
Gambar 4.18	Form Pendefinisian Massa	IV-17
Gambar 4.19	Form Pendefinisian Load Combination	IV-17
Gambar 4.20	Model ETABS.....	IV-18
Gambar 4.21	Assign Beban yang Bekerja Pada Model	IV-18
Gambar 4.22	Pola Distribusi Gaya Geser.....	IV-21
Gambar 4.23	Pola Respons dan Waktu Getar Bangunan	IV-22
Gambar 4.24	Grafik Simpangan Antar Lantai Tingkat (Story Drift)	IV-24

Gambar 4.25 Momen Output ETABS B-181, Lantai 1 Frame As-6	IV-36
Gambar 4.26 Tipe Tulangan Balok B-181, Lantai 2 Frame As-6	IV-38
Gambar 4.27 Momen Desain Pada Setiap Balok Frame As-6.....	IV-40
Gambar 4.28 Rasio Momen Frame As-6	IV-41
Gambar 4.29 Luas Tulangan pada Frame As-6	IV-42
Gambar 4.30 Luas Tulangan Yang Sudah Dievaluasi terhadap Luas Tulangan Minimum Frame As-6	IV-43
Gambar 4.31 Jumlah Tulangan Terpakai Frame As-6	IV-44
Gambar 4.32 Layout Tipe Tulangan Memanjang Balok Frame As-6.....	IV-45
Gambar 4.33 Mn Balok B-181, Lantai 1 Frame As-6 Akibat Gempa Kiri.....	IV-46
Gambar 4.34 Mn Balok B-181, Lantai 1 Frame As-6 Akibat Gempa Kanan.....	IV-46
Gambar 4.35 Bidang Gaya Geser Kombinasi Gravitasi + Gempa Kiri	IV-48
Gambar 4.36 Bidang Gaya Geser Kombinasi Gravitasi + Gempa Kanan	IV-48
Gambar 4.37 Pengaturan Zona Tulangan Geser Akibat Gempa Kanan	IV-49
Gambar 4.38 Pengaturan Zona Tulangan Geser Akibat Gempa Kiri.....	IV-50
Gambar 4.39 Hasil Desain Tulangan Balok Tipe B-181, Lantai 2 Frame As-6.....	IV-52
Gambar 4.40 Layout Tipe Tulangan Geser Balok Frame As-2=As-3	IV-53
Gambar 4.41 Kode Penomoran Balok, Kolom dan Joint Frame As-6.....	IV-54
Gambar 4.42 Diagram Interaksi sp-Column C254 Lantai 3	IV-59
Gambar 4.43 Diagram Interaksi Kolom.....	IV-60
Gambar 4.44 Layout Jumlah Tulangan Memanjang Kolom pada Frame As-6.....	IV-61
Gambar 4.45 Layout Tipe Tulangan Memanjang Kolom As-6	IV-62
Gambar 4.46 Hasil Output Etabs Gaya Geser	IV-64

Gambar 4.47 Hasil Desain Tulangan Kolom C-254 Lantai 3	IV-67
Gambar 4.48 Layout Tipe Tulangan Transversal Kolom 254 Frame As-6	IV-68

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1	preliminari desain 1	Lampiran 1-1
Lampiran 2	preliminari desain 2	Lampiran 2-1
Lampiran 3	final desain.....	Lampiran 3-1
Lampiran 4	Gambar penulangan balok kolom	Lampiran 4-1