

TUGAS AKHIR

NOMOR: 066/WM/F.TS/SKR/2025

**PRADESAIN STRUKTUR BETON BERTULANG GEDUNG
PERKULIAHAN BERDASARKAN SNI 2847-2019 TENTANG
PERSYARATAN BETON STRUKTURAL UNTUK BANGUNAN
GEDUNG DAN SNI 1726-2019 TENTANG TATA CARA
PERENCANAAN KETAHANAN GEMPA UNTUK STRUKTUR
BANGUNAN GEDUNG DAN NONGEDUNG**



DISUSUN OLEH :

YOSEF ALEXANDER DEDY NAIKOFI

NOMOR INDUK MAHASISWA :

21121084

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PRADESAIN STRUKTUR BETON BERTULANG GEDUNG
PERKULIAHAN BERDASARKAN SNI 2847-2019 TENTANG
PERSYARATAN BETON STRUKTURAL UNTUK
BANGUNAN GEDUNG DAN SNI 1726-2019 TENTANG
TATA CARA PERENCANAAN KETAHANAN GEMPA
UNTUK STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG DAN
NONGEDUNG**

**DISUSUN OLEH:
YOSEF ALEXANDER DEDY NAIKOFI**

**NOMOR INDUK MAHASISWA:
211 21 084**

DIPERIKSA OLEH:

Pembimbing 1


Christiani C Manubulu, ST., M.Eng
NIDN: 0819069102

Pembimbing 2


Frederikus D Ndouk, ST., MT
NIDN: 0826079002

**DISETUJUI OLEH:
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**


Dr. Priscilla Pentowati, ST., M.Si
NIDN: 0826057601

**DISAHKAN OLEH:
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**


Dr. Don Gaspar N Da Costa, S.T., M.T
NIDN: 0820036801

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PRADESAIN STRUKTUR BETON BERTULANG GEDUNG
PERKULIAHAN BERDASARKAN SNI 2847-2019 TENTANG
PERSYARATAN BETON STRUKTURAL UNTUK
BANGUNAN GEDUNG DAN SNI 1726-2019 TENTANG
TATA CARA PERENCANAAN KETAHANAN GEMPA
UNTUK STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG DAN
NONGEDUNG**

DISUSUN OLEH:

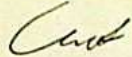
YOSEF ALEXANDER DEDY NAIKOFI

NOMOR INDUK MAHASISWA:

211 21 084

DIPERIKSA OLEH:

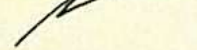
Penguji 1



GOLDELERIDUS A. ABANI, ST., MT

NUPTK: 5838773674130292

Penguji 2



KRISANTOS RIA BELA, ST., MT

NIDN: 1525059301

Penguji 3



CHRISTIANI C. MANUBULU, ST., M.Eng

NIDN: 0819069102

MOTTO

“Percayalah Kepada TUHAN Dengan Segenap Hatimu, Dan Janganlah Bersandar Kepada
Pengertianmu Sendiri.”

Amsal 3:5

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan penuh dalam berbagai aspek yang menunjang saya hingga sampai di titik ini dan saudara-saudara yang telah membantu saya dalam suka maupun duka selama dibangku perkuliahan

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Yosef Alexander Dedy Naikofi

No Registrasi : 21121084

Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Sipil

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**PRADESAIN STRUKTUR BETON BERTULANG GEDUNG PERKULIAHAN
BERDASARKAN SNI 2847-2019 TENTANG PERSYARATAN BETON
STRUKTURAL UNTUK BANGUNAN GEDUNG DAN SNI 1726-2019 TENTANG
TATA CARA PERENCANAAN KETAHANAN GEMPA UNTUK STRUKTUR
BANGUNAN GEDUNG DAN NONGEDUNG**

Adalah benar-benar karya saya sendiri dan apabila dikemudian hari ditemukan unsur-unsur plagiarisme, maka saya sendiri bersedia diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Kunang, 20 Agustus 2025



Yosef Alexander Dedy Naikofi

ABSTRAK

Salah satu aspek utama pada pradesain gedung perkuliahan ini adalah perencanaan struktur beton bertulang. Perencanaan struktur beton bertulang harus memenuhi persyaratan keamanan, efisiensi, dan ketahanan terhadap beban gempa. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan dimensi yang optimum pada elemen struktur pelat, balok, kolom, dan pondasi serta untuk mengetahui respon struktur dalam menerima Beban Gempa untuk bangunan gedung perkuliahan yang mengacu pada ketentuan-ketentuan SNI 1726-2019 dan SNI 2847-2019.

Untuk memastikan perencanaan struktur yang optimal dan akurat, maka dalam perencanaan ini dilakukan dengan bantuan ETABS yang memungkinkan analisis struktur yang lebih mendalam dan efisien, terutama dalam hal distribusi beban, perilaku elemen struktur, dan respons bangunan terhadap gempa. Gaya – gaya yang dihasilkan pada ETABS kemudian dianalisis melalui perhitungan sistematis melalui excel. Dalam perencanaan ini menggunakan analisis dinamis respon spektrum dan analisis gaya lateral equivalen

Hasil perencanaan ini menunjukkan bahwa dimensi elemen struktur telah dirancang secara optimum yang terdiri dari pelat dengan tebal 180 mm, balok induk 500 x 750 mm, balok anak 300 x 400 mm, kolom 750 x 750 mm dan pondasi telapak dengan ukuran 3,5 x 3,5 m. Struktur gedung perkuliahan ini diklasifikasikan sebagai struktur rangka pemikul momen khusus (SRMPK) dengan tingkat risiko IV. Selain itu, struktur ini juga termasuk dalam kategori desain seismik D. Nilai simpangan antar tingkat pada arah x dan y dengan menggunakan analisis statik ekuivalen dan analisis dinamis sudah memenuhi syarat minimum dengan nilai $\Delta_{ijin} = 160$ mm yang menunjukkan bahwa gedung yang dirancang ini telah memenuhi kriteria keamanan dan kenyamanan.

Kata Kunci : Perencanaan Struktur Beton Bertulang, Beban Gempa, Analisis Struktur Dengan ETABS

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penyusunan tugas akhir ini dapat terselesaikan. Tugas akhir ini berjudul **“Pradesain Struktur Beton Bertulang Gedung Perkuliahan Berdasarkan SNI 2847-2019 Tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung Dan SNI 1726-2019 Tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Nongedung”**. Tugas akhir ditujukan untuk memenuhi persyaratan akademik yang harus ditempuh dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Sarjana (S1) di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Penulisan tugas akhir ini berhasil berkat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Pater Dr. Philipus Tulle, SVD selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu pada Program Studi Teknik Sipil.
2. Bapak Dr. Don Gaspar N. Da Costa, ST.,MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Ibu Dr. Priseila Pentewati,ST.,M.Si selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
4. Ibu Christiani Chandra Manubulu, ST.M.Eng selaku dosen pembimbing I yang selalu memberikan masukan serta bimbingan hingga kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
5. Bapak Frederikus Dian Pratama Ndouk, ST.,MT selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan masukan serta bimbingan hingga kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Goldelfridus Alfred Abani, ST.,MT selaku penguji I yang telah memberikan ujian, memberikan masukan dan perbaikan kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
7. Bapak Krisantos Ria Bela, ST.,MT selaku penguji II yang telah memberikan ujian, memberikan masukan dan perbaikan kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

8. Seluruh staf pengajar Fakultas Teknik terkhususnya staf pengajar Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan pengetahuan kepada penulis selama di perkuliahan.
9. Seluruh Karyawan/i Tata usaha Fakultas Teknik yang selalu membantu penulis dengan tulus dan sabar.
10. Kedua orang tua yang selalu mendoakan, memberikan semangat, dan kasih sayang yang tulus serta mununjang finansial kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
11. Paskalis Prapiko Klau dan Jhohanes Alexandro Am'isa yang telah berjuang bersama-sama saat suka maupun duka selama di perkuliahan dan pada saat proses mengerjakan tugas akhir ini.
12. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 21 yang selalu memberikan semangat dan dukungan serta membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk menyempurnakan tugas akhir ini.

Kupang, 20 Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

COVER

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR NOTASI.....	xx
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-2
1.3 Maksud dan Tujuan Perencanaan	I-3
1.4 Batasan Masalah	I-3
1.5 Manfaat Perencanaan	I-3
1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu.....	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum	II-1
2.2 Sistem Rangka Pemikul Momen.....	II-1
2.3 Acuan Peraturan Gempa	II-2
2.3.1 Kategori Resiko Bangunan Gedung Dan Non Gedung	II-2
2.3.2 Menentukan Parameter Percepatan Gempa (S_S, S_1).....	II-4
2.3.3 Menentukan Kelas Situs (S_A-S_F).....	II-6
2.3.4 Menentukan Koefisien-Koefisien Situs Dan Parameter <i>Respons Spektral</i> Percepatan Gempa Maksimum Yang Dipertimbangkan Resiko Tertarget (MCE_R).....	II-6
2.3.5 Menentukan Spektrum Respons Desain	II-7
2.3.6 Menentukan Kategoridesain Seismik (A-D)	II-8
2.3.7 Pemilihan Sistem Struktur Dan Parameter Sistem (R, C_d, Ω_0)	II-9

2.3.8 Faktor Redudansi	II-10
2.4 Ketidakberaturan Struktur	II-10
2.4.1 Ketidakberaturan Horizontal	II-10
2.4.2 Ketidakberaturan Vertikal	II-12
2.5 Konsep Pembebanan	II-13
2.5.1 Beban Mati (<i>Dead Load</i>)	II-13
2.5.2 Beban Hidup (<i>Live Load</i>)	II-14
2.5.3 Kombinasi Pembebanan.....	II-14
2.6 Software ETABS	II-16
2.6.1 Persiapan Awal.....	II-16
2.6.2 Pemodelan Struktur ETABS	II-16
2.6.3 Analisis Struktur	II-17
2.6.4 Desain Elemen Struktur	II-17
2.6.5 respon Struktur Terhadap Beban Gempa.....	II-18
2.7 Metode Analisis	II-18
2.8 Analisis Beban Gempa	II-19
2.8.1 Analisis Spektrum Respon Ragam	II-19
2.8.2 Jumlah Ragam/Partisipasi Massa	II-19
2.8.3 Periode Struktur	II-20
2.8.4 Gaya Geser Dasar Seismik	II-20
2.8.5 Periode Getar Struktur.....	II-21
2.8.6 Penskalaan Gaya	II-22
2.8.7 Simpangan Antar Lantai (<i>Story Drift</i>)	II-22
2.8.8 Pengaruh P-Delta	II-23
2.9 Konsep Desain Kapasitas	II-24
2.9.1 Perencanaan Pelat	II-25
2.9.1.1 Pelat Satu Arah (<i>One Way Slab</i>)	II-25
2.9.1.2 Syarat Tulangan Susut Dan Suhu	II-25
2.9.1.3 Spasi Tulangan	II-26
2.9.1.4 Prosedur Analisis Struktur Pelat	II-26
2.9.1.5 Pelat Dua Arah (<i>Two Way Slab</i>)	II-27
2.9.2 Perencanaan Balok	II-29

2.9.2.1 Perencanaan Lentur	II-29
2.9.2.2 Perencanaan Geser	II-31
2.9.2.3 Perencanaan Torsi	II-32
2.9.3 Perencanaan Kolom	II-33
2.9.3.1 Evaluasi Pergoyangan Struktur	II-33
2.9.3.2 Evaluasi Kelangsingan Kolom	II-34
2.9.3.3 Perencanaan Lentur	II-35
2.9.3.4 Perencanaan Geser	II-36
2.9.4 Komponen Struktur Balok Sebagai SRPMK	II-37
2.9.4.1 Persyaratan Dimensi	II-37
2.9.4.2 Persyaratan Tulangan Longitudinal	II-38
2.9.4.3 Persyaratan Tulangan Transversal	II-39
2.9.4.4 Persyaratan Kekuatan Geser	II-40
2.9.4 Komponen Struktur Kolom Sebagai SRPMK	II-41
2.9.5.1 Persyaratan Dimensi	II-41
2.9.5.2 Persyaratan Kekuatan Lentur Minimum Kolom	II-42
2.9.5.3 Persyaratan Tulangan Longitudinal	II-42
2.9.5.4 Persyaratan Tulangan Transversal	II-42
2.9.5.4 Persyaratan Kekuatan Geser	II-44
2.9.6 Hubungan Balok Kolom Sebagai SRPMK.....	II-44
2.9.6.1 Persyaratan Tulangan	II-44
2.9.6.2 Persyaratan Kekuatan Geser	II-45
2.9.6.3 Panjang Penyaluran Batang Tarik	II-46
2.9.7 Perencanaan Pondasi	II-47
2.9.7.1 Kapasitas Daya Dukung Tanah	II-47
2.9.7.2 Kontrol Tegangan Tanah.....	II-48
2.9.7.3 Gaya Geser Pada Pondasi.....	II-48
2.9.7.4 Perencanaan Tulangan Lentur	II-49
2.9.7.5 Perencanaan Tulangan Susut	II-50

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data	III-1
3.2 Data Perencanaan.....	III-1

3.2.1 Data Bangunan.....	III-1
3.2.2 Data Material	III-4
3.2.3 Dimensi Elemen Struktur	III-4
3.3 Kombinasi Pembebanan.....	III-4
3.4 Diagram Alir	III-5
3.5 Pembahasan Diagram Alir	III-7
3.5.1 Preliminary Desain.....	III-7
3.5.1.1 Kategori Desain Seismiki	III-7
3.5.1.2 Faktor Redudansi.....	III-8
3.5.1.3 Evaluasi Ketidakberaturan Kualitatif.....	III-8
3.5.1.4 Asumsi Dimensi Balok Dan Pembebanan	III-8
3.5.1.5 Analisis Dinamis Respon Spektrum	III-8
3.5.1.6 Analisis Statik Equivalen	III-8
3.5.1.7 Evaluasi Faktor Partisipasi Massa (FPM)	III-11
3.5.1.8 Evaluasi Gaya Geser Dinamis	III-11
3.5.1.9 Evaluasi Kinerja Struktur	III-11
3.5.1.9.1 Periode Struktur (T_0)	III-11
3.5.1.9.2 Evaluasi Simpangan Antar Lantai (Δa)	III-11
3.5.1.9.3 Evaluasi Efek P-Delta (θ)	III-12
3.5.1.10 Evaluasi Ketidakberaturan Kuantitatif	III-12
3.5.1.11 Metode Analisis Akhir	III-12
3.5.2 Final Desain	III-12
3.5.2.1 Desain Pelat	III-13
3.5.2.2 Desain Balok	III-18
3.5.2.2.1 Desain Tulangan Memanjang Balok	III-18
3.5.2.2.2 Desain Tulangan Geser Balok	III-20
3.5.2.3 Desain Kolom	III-23
3.5.2.3.1 Desain Tulangan Memanjang Kolom	III-23
3.5.2.3.2 Desain Tulangan Geser Kolom	III-25
3.5.2.4 Desain Pondasi.....	III-28
3.5.2.4.1 Desain Tulangan Lentur Pondasi	III-30
3.5.2.4.2 Desain Tulangan Susut pondasi	III-31

3.5.2.5 Analisis Joint Balok Kolom	III-32
3.5.3 Kesimpulan dan Saran.....	III-33
BAB IV ANALISA PERHITUNGAN	
4.1 Tinjauan Umum	IV-1
4.2 Analisa Desain Seismik.....	IV-1
4.2.1 Kategori Resiko dan Faktor	IV-1
4.2.2 Klasifikasi Situs	IV-1
4.2.3 Parameter Percepatan Gempa terpetakan (S_s , S_1)	IV-2
4.2.4 Parameter Percepatan Gempa tertarget (S_{MS} , S_{M1}).....	IV-4
4.2.5 Parameter Respon Spektral Gempa Desain (S_{DS} , S_{D1}).....	IV-4
4.2.6 Faktor Redudansi	IV-5
4.3 Evaluasi Ketidakberaturan Kualitatif Bangunan	IV-6
4.3.1 Ketidakberaturan Horizontal	IV-6
4.3.2 Ketidakberaturan Vertikal	IV-6
4.4 Asumsi Dimensi Awal.....	IV-17
4.5 Pembebanan.....	IV-17
4.5.1 Beban Mati.....	IV-18
4.5.2 Beban Hidup.....	IV-19
4.5.3 Beban Gempa	IV-20
4.5.4 Kombinasi Pembebanan.....	IV-21
4.6 Tahapan Analisis.....	IV-23
4.6.1 Analisis Statik Equivalen.....	IV-23
4.6.1.1 Kontrol Partisipasi Massa	IV-23
4.6.1.2 Kontrol Gaya Geser Dasar	IV-24
4.6.2 Evaluasi Kinerja Struktur	IV-24
4.6.2.1 Kontrol Waktu Geser Struktur	IV-24
4.6.2.2 Kontrol Simpangan Antar Lantai (<i>Story Drift</i>).....	IV-25
4.6.2.3 Kontrol P-Delta.....	IV-27
4.7 Evaluasi Ketidakberaturan Kuantitatif.....	IV-28
4.7.1 Evaluasi Ketidakberaturan Horizontal	IV-28
4.7.2 Evaluasi Ketidakberaturan Vertikal	IV-31
4.8 Metode Analisis Akhir	IV-39

4.9 Final Desain	IV-39
4.9.1 Desain Pelat	IV-40
4.9.2 Desain Balok	IV-43
4.9.2.1 Desain Balok Lentur	IV-44
4.9.2.2 Desain Balok Geser	IV-51
4.9.2.3 Desain Balok Torsi	IV-55
4.9.3 Desain Kolom	IV-62
4.9.3.1 Desain Tulangan Longitudinal	IV-62
4.9.3.2 Desain Tulangan Geser	IV-66
4.9.4 Desain Pondasi	IV-72
4.10 Desain Joint Balok-Kolom	IV-81

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-3

DAFTAR PUSTAKA	xxiv
-----------------------------	------

LAMPIRAN

Lampiran 1 Pemodelan Struktur
Lampiran 2 Desain Seismik
Lampiran 3 Pembebanan
Lampiran 4 Kombinasi Pembebanan
Lampiran 5 Ketidakberaturan Horizontal
Lampiran 5 Ketidakberaturan Vertikal
Lampiran 6 Kontrol Dinamis
Lampiran 7 Desain Pelat Dua Arah
Lampiran 8 Desain Lentur Balok Induk
Lampiran 9 Desain Geser Balok Induk
Lampiran 10 Desain Torsi Balok Induk
Lampiran 11 Desain Lentur Balok Anak
Lampiran 12 Desain Geser Balok Anak
Lampiran 13 Desain Lentur Kolom
Lampiran 14 Desain Geser Kolom
Lampiran 15 Desain Jiont Balok-Kolom

Lampiran 16 Desain Pondasi

Lampiran 17 Layout

SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Peta Parameter SS MCEr (Percepatan Batuan Dasar Pada Periode Pendek) Kota Kupang	II-5
Gambar 2.2 Contoh Peta Parameter SS MCEr (Percepatan Batuan Dasar Pada Periode 1 Detik) Kota Kupang	II-5
Gambar 2.3 Grafik Desain Respon Spektrum.....	II-8
Gambar 2.4 Simpangan Antar Lantai.....	II-22
Gambar 2.5 Diagram Tegangan Dan Regangan Pada Balok.....	II-30
Gambar 2.6 Lebar Efektif Maksimum Balok	II-38
Gambar 2.7 Sengkang Tertutup Yang Dipasang Bertumpuk	II-40
Gambar 2.8 Geser Desain Untuk Balok SRPMK	II-41
Gambar 2.9 Geser Desain Untuk Kolom SRPMK.....	II-42
Gambar 2.10 Hubungan Balok Kolom (Joint).....	II-46
Gambar 3.1 Denah Lantai 1	III-1
Gambar 3.2 Denah Lantai 2	III-2
Gambar 3.3 Denah Lantai 3	III-2
Gambar 3.4 Potongan A-A	III-3
Gambar 3.5 Pemodelan 3D.....	III-3
Gambar 3.6 Diagram Alir Penelitian.....	III-6
Gambar 3.7 Diagram Alir Perhitungan Analisis Static Equivalen.....	III-9
Gambar 3.8 Diagram Alir Desain Pelat Satu Arah	III-14
Gambar 3.9 Diagram Alir Desain Pelat Dua Arah.....	III-17
Gambar 3.10 Diagram Alir Desain Tulangan Memanjang Balok	III-19
Gambar 3.11 Diagram Alir Desain Tulangan Geser Balok.....	III-21
Gambar 3.12 Diagram Alir Desain Tulangan Memanjang Kolom	III-24
Gambar 3.13 Diagram Alir Desain Tulangan Geser Kolom	III-26
Gambar 3.14 Diagram Alir Desain Pondasi Telapak.....	III-29
Gambar 3.15 Diagram Alir Desain Tulangan Lentur Pondasi.....	III-30
Gambar 3.16 Diagram Alir Desain Tulangan Susut Pondasi	III-32
Gambar 4.1 Beban mati (<i>Dead Load</i>) Pada Lantai 2	IV-18
Gambar 4.2 Beban mati (<i>Dead Load</i>) Pada Top Deck.....	IV-19

Gambar 4.3 Beban Hidup (<i>Live Load</i>) Pada Lantai 2	IV-20
Gambar 4.4 Grafik Desain Respon Spektrum.....	IV-21
Gambar 4.5 Grafik Story <i>Drift</i>	IV-26
Gambar 4.6 Grafik Pengaruh P-Delta Terhadap Story <i>Drift</i>	IV-28
Gambar 4.7 Rencana Pelat Yang Ditinjau.....	IV-40
Gambar 4.8 Rencana Balok Yang Ditinjau	IV-43
Gambar 4.9 Detail Balok CB1 500/750.....	IV-62
Gambar 4.10 Rencana Kolom Yang Ditinjau.....	IV-62
Gambar 4.11 Penampang Kolom 750 x 750 mm.....	IV-64
Gambar 4.12 Diagram Interaksi Kolom 750 x 750 mm.....	IV-65
Gambar 4.13 Detail Kolom CC1 750/750.....	IV-72
Gambar 4.14 Desain Pondasi.....	IV-72
Gambar 4.15 Tinjauan Geser Arah y Pondasi	IV-75
Gambar 4.16 Tinjauan Lentur Arah x Pondasi	IV-77
Gambar 4.17 Tinjauan Lentur Arah y Pondasi	IV-79
Gambar 4.18 Tinjauan Susut Pondasi	IV-80
Gambar 4.19 Tampak Atas Joint Balok-Kolom.....	IV-81

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu	I-4
Tabel 2.1 Kategori Resiko Bangunan Gedung dan NonGedung Untuk Beban Gempa.....	II-2
Tabel 2.2 Faktor Keutamaan Gempa.....	II-4
Tabel 2.3 Koefisien situs, F_a	II-6
Tabel 2.4 Koefisien situs, F_v	II-7
Tabel 2.5 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	II-9
Tabel 2.6 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik.....	II-9
Tabel 2.7 Kategori Desain Seismik (KDS) Dan Resiko Kegempaan	II-9
Tabel 2.8 Faktor R , C_d , Ω_0 untuk sistem penahan gaya gempa.....	II-10
Tabel 2.9 Ketidakberaturan Horizontal Pada struktur.....	II-11
Tabel 2.10 Ketidakberaturan Vertikal Pada struktur.....	II-12
Tabel 2.11 Prosedur analisis yang diizinkan	II-19
Tabel 2.12 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung.....	II-20
Tabel 2.13 Simpangan antar tingkat izin, $\Delta_a^{a,b}$	II-23
Tabel 2.14 Tebal Minimum Pelat Satu Arah.....	II-25
Tabel 2.15 $A_{s,min}$ untuk pelat satu arah nonprategang.....	II-26
Tabel 2.16 Spasi maksimum tulangan terlekat pada pelat satu arah dan balok nonprategang dan prategang kelas C.....	II-26
Tabel 2.17 Tebal Minimum Pelat Dua Arah	II-28
Tabel 2.18 Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang dengan balok di antara tumpuan pada semua sisinya	II-28
Tabel 2.19 Tulangan Transversal Untuk Kolom SRPMK.....	II-43
Tabel 4.1 Data Sondir.....	IV-2
Tabel 4.2 Data Parameter Respon Spektral Terpetakan.....	IV-3
Tabel 4.3 Koefisien situs, F_a	IV-3
Tabel 4.4 Koefisien situs, F_v	IV-3
Tabel 4.5 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	IV-5

Tabel 4.6 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada 1 detik	IV-5
Tabel 4.7 Kategori Desain Seismik (KDS) Dan Resiko Kegempaan	IV-5
Tabel 4.8 Evaluasi Kualitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Horizontal 1a dan 1b.	IV-7
Tabel 4.9 Evaluasi Kualitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Horizontal 2	IV-8
Tabel 4.10 Evaluasi Kualitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Horizontal 3	IV-9
Tabel 4.11 Evaluasi Kualitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Horizontal 4	IV-10
Tabel 4.12 Evaluasi Kualitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Horizontal 5	IV-11
Tabel 4.13 Evaluasi Kualitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Vertikal 1a dan 1b...	IV-12
Tabel 4.14 Evaluasi Kualitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Vertikal 2	IV-13
Tabel 4.15 Evaluasi Kualitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Vertikal 3	IV-14
Tabel 4.16 Evaluasi Kualitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Vertikal 4	IV-15
Tabel 4.17 Evaluasi Kualitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Vertikal 5a dan 5b...	IV-16
Tabel 4.18 Rekapitulasi Dimensi Awal Komponen Struktur	IV-17
Tabel 4.19 Kombinasi Pembebanan	IV-22
Tabel 4.20 Faktor Partisipasi Massa	IV-23
Tabel 4.21 Nilai Akhir Respon Spektrum Dan Statik Equivalen	IV-24
Tabel 4.22 Evaluasi Waktu Getar Bangunan.....	IV-25
Tabel 4.23 <i>Drift</i> Struktur δ (Arah X)	IV-25
Tabel 4.24 <i>Drift</i> Struktur δ (Arah Y)	IV-26
Tabel 4.25 Perhitungan Pengaruh P-Delta	IV-27
Tabel 4.26 Evaluasi Kuantitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Horizontal 1a Dan 1b	IV-29
Tabel 4.27 Evaluasi Kuantitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Horizontal 2	IV-30
Tabel 4.28 Evaluasi Kuantitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Vertikal 1a dan 1b.	IV-31
Tabel 4.29 Evaluasi Kuantitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Vertikal 2	IV-36
Tabel 4.30 Evaluasi Kuantitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Vertikal 5a dan 5b.	IV-37
Tabel 4.31 Rekapitulasi Tulangan Balok	IV-61
Tabel 4.32 Output Gaya Aksial Lentur Kolom.....	IV-63
Tabel 4.33 Rekapitulasi Aksial – Lentur Kolom	IV-65
Tabel 4.34 Perhitungan Nilai M_{nx} dan M_{ny}	IV-66
Tabel 4.35 Rekapitulasi Tulangan Kolom.....	IV-71

Tabel 5.1 Dimensi Balok Dan Penulangannya	V-2
Tabel 5.2 Dimensi Kolom Dan Penulangannya.....	V-2
Tabel 5.1 Dimensi Pondasi Dan Penulangannya	V-2

DAFTAR NOTASI

A	= Tinggi blok tegangan persegi ekuivalen, mm
a_v	= Bentang geser, sama dengan jarak dari pusat beban terpusat
A_{cf}	= Luas penampang bruto lajur pelat balok yang lebih besar dari dua rangka ekuivalen saling tegak lurus yang berpotongan pada kolom dari pelat dua arah, mm ²
A_{ch}	= Luas penampang komponen struktur yang diukur sampai tepi luar tulangan transversal, mm ²
A_{cp}	= Luas yang dibatasi oleh keliling luar penampang beton, mm ²
A_j	= Luas penampang efektif pada joint di bidang yang paralel terhadap bidang tulangan yang menimbulkan geser dalam joint, mm ²
A_s	= Luas tulangan tarik longitudinal nonprategang, mm ²
A_s'	= Luas tulangan tekan, mm ²
b	= Lebar muka tekan komponen struktur, mm,
b_w	= Lebar badan, tebal dinding, atau diameter penampang lingkaran, mm
C	= Konstanta penampang untuk menentukan properti torsi pelat dan balok
C_d	= Faktor pembesaran simpangan lateral
C_s	= Koefisien respons seismik
C_u	= Koefisien untuk batasan atas pada periode yang dihitung
C_v	= Koefisien vertikal
D	= Pengaruh dari beban mati
d	= Jarak dari serat tekan terjauh ke pusat tulangan tarik longitudinal, mm
d'	= Jarak dari serat tekan terjauh ke pusat tulangan tekan longitudinal, mm
e	= Eksentrisitas sesungguhnya (mm)
E	= Pengaruh beban seismik horizontal dan vertikal
E_c	= Modulus elastisitas beton, Mpa
EI	= Kekakuan lentur komponen struktur, N-mm ²
E_{mh}	= Pengaruh gaya seismik horizontal dengan faktor kuat lebih
E_s	= Modulus elastisitas tulangan dan baja struktural, MPa
E_v	= Pengaruh gaya seismik vertikal
F_a	= Koefisien situs untuk periode pendek yaitu pada periode 0,2 detik
f_c'	= Kekuatan tekan beton yang disyaratkan, MPa

F_{PGA} = koefisien situs untuk PGA
 F_v = koefisien situs untuk periode panjang (pada periode 1 detik)
 g = percepatan gravitasi (m/detik²)
 h = tinggi rata-rata struktur diukur dari dasar hingga level atap
 h_n = batasan tinggi struktur (m)
 I = momen inersia penampang terhadap sumbu pusat, mm⁴
 I_b = momen inersia penampang bruto balok terhadap sumbu pusat, mm⁴
 I_e = faktor keutamaan gempa
 I_e = momen inersia efektif untuk perhitungan defleksi, mm⁴
 I_s = momen inersia penampang bruto
 k = faktor panjang efektif untuk komponen struktur tekan
 k = eksponen yang terkait dengan periode struktur
 $\bar{K}$ = kekakuan gedung
 k_f = faktor kekuatan beton
 k_n = faktor efektifitas pengekangan
 K_y = kekakuan lateral fondasi (N/m)
 L = pengaruh beban hidup
 ℓ_{dh} = panjang penyaluran tarik batang tulangan ulir atau kawat ulir dengan kait standar
 L_r = pengaruh beban hidup di atap
 M_{CER} = gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget
 M_n = kekuatan lentur nominal pada penampang, N-mm
 M_{nc} = kekuatan lentur nominal kolom yang merangka ke dalam joint, N-mm
 M_{pr} = kekuatan lentur mungkin komponen struktur, dengan/tanpa beban aksial, N-mm
 M_u = momen terfaktor pada penampang, N-mm
 p_{cp} = keliling luar penampang beton, mm
 PGA = percepatan muka tanah puncak MCE_G terpeta
 Q_E = pengaruh gaya seismik horizontal
 q_u = beban terfaktor per satuan luas, N/m²
 R = koefisien modifikasi respons
 S_a = respons spektra percepatan yang memperhitungkan efek interaksi tanahstruktur,
 S_{DS} = parameter percepatan respons spektral pada periode pendek
 S_{D1} = parameter percepatan respons spektral pada periode 1 detik

- S_{MS} = parameter percepatan respons spektral MCE pada periode pendek
 S_{M1} = percepatan percepatan respons spektral MCE pada periode 1 detik
 S_S = parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada periode Pendek
 S_I = parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada periode 1 detik
 T = periode fundamental bangunan
 T_a = Perioda fundamental pendekatan
 T_0 = Periode batas antara zona percepatan konstan dan zona kecepatan konstan pada spektrum respons percepatan.
 T_s = Periode batas antara zona kecepatan konstan dan zona perpindahan konstan.
 V = Geser desain total di dasar struktur dalam arah yang ditinjau
 V_s = Total gaya (geser) lateral seismik rencana elemen-elemen di atas sistem isolasi
 $\tilde{V}$ = Gaya geser dasar yang sudah direduksi akibat interaksi tanah struktur
 V_b = Kekuatan jebol beton dasar dalam kondisi geser dari angkur tunggal dalam beton yang retak, N
 V_c = kekuatan geser nominal yang disediakan oleh beton, N
 t = Gaya geser dasar yang disesuaikan dengan memperhitungkan interaksi tanah-struktur
 W_c = Beban gravitasi dari komponen bangunan
 x = Tingkat yang sedang ditinjau, 1 menandakan tingkat pertama setelah lantai dasar
 y = Jarak (mm) antara titik pusat kekakuan sistem isolasi dan elemen yang diinginkan
 α = Sudut yang menentukan orientasi tulangan
 α_f = Rasio kekakuan lentur penampang balok terhadap kekakuan lentur lebar pelat yang dibatasi secara lateral oleh garis pusat panel di sebelahnya (jika ada) pada setiap sisi balok
 α_{fm} = Nilai rata-rata α_f untuk semua balok pada tepi panel
 β = Rasio redaman viskose efektif dari sistem struktur, diambil sebesar 5 %
 β = Rasio dimensi panjang terhadap pendek: bentang bersih untuk pelat dua arah, sisi kolom, beban terpusat atau luasan reaksi, atau sisi fondasi telapa
 Δ = Simpangan antar tingkat desain
 Δ_a = Simpangan antar tingkat yangizinkan
 Δ_{cr} = Defleksi tegak lurus bidang yang dihitung di tengah tinggi dinding terkait dengan

	momen retak M_{cr} , mm
ϵ_{cu}	= regangan maksimum yang digunakan pada serat tekan beton terjauh
δ_{max}	= perpindahan maksimum (mm) di tingkat-x
δ_x	= defleksi pusat massa di tingkat x
δ_{xe}	= defleksi pada lokasi yang disyaratkan
Γ	= faktor partisipasi ragam
θ	= koefisien stabilitas untuk pengaruh P-Delta
Θ	= sudut antara sumbu strut, diagonal tekan, atau bidang tekan dan chord tarik komponen struktur
ρ	= faktor redundansi struktur
ρ_s	= rasio tulangan spiral untuk pracetak atau tiang prategang
λ	= faktor modifikasi yang merefleksikan properti mekanis tereduksi dari beton ringan, semuanya relatif terhadap beton normal dengan kekuatan tekan yang sama
λ	= faktor pengaruh waktu
λ_{max}	= faktor modifikasi properti
ρ	= rasio A_s terhadap bd
ρ'	= rasio A_s' terhadap bd
ϕ	= faktor reduksi kekuatan,
∇_D	= kecepatan rencana lantai yang diakibatkan oleh ragam getar struktur fundamental dalam arah yang ditinjau
Ω_0	= faktor kuat lebih
Ψ	= faktor tanpa dimensi
Ψ_c	= faktor yang digunakan untuk memodifikasi kekuatan penyaluran berdasarkan selimut
Ψ_w	= faktor yang digunakan untuk memodifikasi panjang penyaluran untuk tulangan kawat ulir las yang mengalami tarik
Ω_o	= faktor amplifikasi untuk memperhitungkan kekuatan lebih sistem penahan gaya seismik yang ditetapkan sesuai dengan tata cara bangunan
γ	= berat jenis rata-rata tanah
μ	= kebutuhan daktilitas yang diperkirakan