

TUGAS AKHIR

NOMOR: 065/WM/F.TS/SKR/2025

**ANALISIS KINERJA STRUKTUR BETON BERTULANG
BERDASARKAN SNI GEMPA 1726:2019 TENTANG “TATA
CARA PERENCANAAN BANGUNAN TAHAN GEMPA” DAN
SNI BETON STRUKTURAL 2847: 2019 TENTANG
“PERSYARATAN BETON STRUKTURAL” PADA GEDUNG
RUKO**



DISUSUN OLEH :

JHOHANES ALEXANDRO AM'ISA

NOMOR INDUK MAHASISWA :

21121043

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

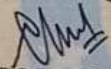
**ANALISIS KINERJA STRUKTUR BETON BERTULANG
BERDASARKAN SNI GEMPA 1726:2019 TENTANG TATA
CARA PERENCANAAN BANGUNAN TAHAN GEMPA DAN
SNI BETON STRUKTURAL 2847: 2019 TENTANG
PERSYARATAN BETON STRUKTURAL. PADA GEDUNG
RUKO**

**DISUSUN OLEH:
JHOHANES ALEXANDRO AM'ISA**

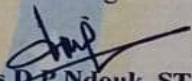
**NOMOR INDUK MAHASISWA:
211 21 043**

DIPERIKSA OLEH:

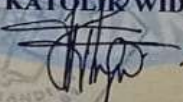
Pembimbing 1


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

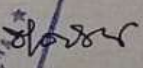
Pembimbing 2


Frederikus D P Ndouk, ST.,MT
NIDN: 0826079002

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


Dr. Priseila Pentewati, 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

**ANALISIS KINERJA STRUKTUR BETON BERTULANG
BERDASARKAN SNI GEMPA 1726:2019 TENTANG TATA
CARA PERENCANAAN BANGUNAN TAHAN GEMPA DAN
SNI BETON STRUKTURAL 2847: 2019 TENTANG
PERSYARATAN BETON STRUKTURAL PADA GEDUNG
RUKO**

DISUSUN OLEH:

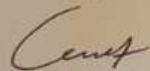
JHOHANES ALEXANDRO AM'ISA

NOMOR INDUK MAHASISWA:

211 21 043

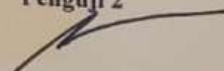
DIPERIKSA OLEH:

Penguji 1



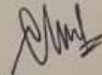
GOLDEFRIDUS A. ABANI. ST..MT
NUPTK:5838773674130292

Penguji 2



KRISANTOS RIA BELA ST..MT
NIDN: 1525059301

Penguji 3



CHRISTIANI C. MANUBULU. ST..M.Eng
NIDN: 0819069102

MOTTO

**BERBAGAI COBAAN DAN HAL YANG BUAT KAU RAGU, JADIKAN PERCIKAN UNTUK
MENEMPA TEKAD MU, JALAN HIDUPMU HANYA MILIK MU SENDIRI, RASAKAN
NIKMATNYA HIDUP MU HARI INI.**

"HINDIA"

PERSEMBAHAN

*Skripsi ini di persembahkan untuk orang orang yang turut berpartisipasi dalam
segala usaha selama peroses perkuliahan terimakasih atas cinta dan segala
pengorbanan yang telah di berikan semoga Tuhan Yesus memebalas semua
kebaikannya.*

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : JHOHANES ALEXANDRO AM'ISA

No Registrasi : 21121043

Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Sipil

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

ANALISIS KINERJA STRUKTUR BETON BERTULANG BERDASARKAN SNI 1726:2019 TENTANG "TATA CARA PERENCANAAN BANGUNAN TAHAN GEMPA" DAN SNI 2847:2019 TENTANG "PERSYARATAN BETON STRUKTURAL" PADA GEDUNG RUKO

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.

Kupang, 20 agustus 2025



JHOHANES A. AM'ISA

ABSTRAK

Perencanaan struktur bangunan tahan gempa merupakan aspek penting dalam dunia konstruksi, terutama di wilayah rawan gempa seperti Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja struktur beton bertulang pada bangunan rumah toko (ruko) berdasarkan dua standar utama, yaitu SNI 1726:2019 tentang “Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung” serta SNI 2847:2019 tentang “Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.” Tujuan dari analisis ini adalah untuk menentukan dimensi optimum elemen-elemen struktur seperti pelat, balok, kolom, dan pondasi yang memenuhi kriteria kekuatan, kekakuan, dan efisiensi, serta mengevaluasi respon struktur terhadap beban gempa.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis berbasis komputer menggunakan perangkat lunak ETABS. Pemodelan struktur dilakukan dengan mempertimbangkan beban mati, beban hidup, serta beban gempa berdasarkan parameter yang diatur dalam SNI 1726:2019. Proses perencanaan dan verifikasi elemen struktural disesuaikan dengan ketentuan desain struktural pada SNI 2847:2019. Analisis dilakukan secara menyeluruh, mencakup penentuan gaya dalam, pemeriksaan kekuatan lentur, geser, dan tekan, serta verifikasi ketahanan elemen terhadap beban lateral gempa.

Hasil analisis menunjukkan bahwa struktur yang direncanakan telah memenuhi persyaratan keamanan dan ketahanan terhadap beban gempa, dengan deformasi antar tingkat (story drift) yang masih berada dalam batas aman. Selain itu, dimensi elemen struktural yang diperoleh tergolong optimum dan efisien, baik dari segi kekuatan struktur maupun aspek ekonomis dalam konstruksi. Dengan demikian, perencanaan struktur bangunan ruko ini dinilai layak dan dapat dijadikan acuan dalam pembangunan gedung bertingkat rendah di wilayah seismik tinggi.

Kata kunci: Struktur beton bertulang, bangunan tahan gempa, SNI 2847:2019, SNI 1726:2019, ETABS, dimensi optimum, gedung ruko.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penyusunan proposal ini dapat terselesaikan. SKRIPSI ini berjudul **ANALISIS KINERJA STRUKTUR BETON BERTULANG BERDASARKAN SNI GEMPA 1726:2019 TENTANG “TATA CARA PERENCANAAN BANGUNAN TAHAN GEMPA” DAN SNI BETON STRUKTURAL 2847: 2019 TENTANG “PERSYARATAN BETON STRUKTURAL”, PADA GEDUNG RUKO**. 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 proposal ini berhasil berkat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Priseila Pentewati, ST., M.Si selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Ibu Christiani Chandra Manubulu, ST.M.Eng selaku dosen pembimbing 1 dalam penulisan laporan ini.
3. Bapak Frederikus Dian Pratama Ndouk, ST., MT selaku dosen pembimbing 2 dalam penulisan laporan ini.
4. Kedua orang tua yang selalu mendoakan, memberikan semangat, dan kasih sayang yang tulus serta distribusi untuk penyelesaian proposal ini.
5. Teman-teman yang telah bersama-sama dan telah membantu memberikan dukungan dalam menyelesaikan laporan ini.
6. Teman – teman Teknik Sipil angkatan 21 yang selalu memberikan semangat dan dukungan serta membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

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

Kupang, 17 juni, 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	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR NOTASI	xviii

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-2
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-5
2.3.3 Menentukan Kelas Situs (S_A-S_F).....	II-6
2.3.4 Menentukan Koefisien-Koefisien Situs Dan Parameter-Parameter Respons Spektral 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-11
2.4.1 ketidakberaturan horizontal	II-11
2.4.2 ketidakberaturan vertikal.....	II-12
2.5 Konsep pembebanan	II-14
2.5.1 Beban Mati (<i>Dead Load</i>)	II-14
2.5.2 Beban Hidup (<i>Live Load</i>).....	II-14
2.5.3 Kombinasi Pembebanan	II-15
2.6 SOFTWARE ETABS.....	II-16
2.6.1 Persiapan Awal	II-16
2.6.2 Analisis Struktur	II-17
2.6.3 Desain Elemen Struktur	II-18
2.6.4 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-21
2.8.7 Simpangan Antar Lantai (<i>Story Drift</i>).....	II-22
2.8.8 Pengaruh P-Delta.....	II-22
2.9 Konsep Desain Kapasitas	II-24
2.9.1 Perencanaan Pelat	II-24
2.9.1.1 Pelat Satu Arah (<i>One Way Slab</i>)	II-25
2.9.1.2 Syarat Tulangan Susut Dan Suhu	II-21
2.9.1.3 Spasi Tulangan	II-26
2.9.1.4 Prosedur Analisis Struktur Pelat	II-27
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
2.9.3 Perencanaan Kolom	II-32
2.9.3.1 Evaluasi Pergoyangan Struktur	II-32
2.9.3.2 Perencanaan torsi	II-32
2.9.3.3 Evaluasi Kelangsingan Kolom	II-34
2.9.3.4 Perencanaan Lentur	II-35
2.9.3.5 Perencanaan geser	II-36
2.9.4 Komponen Struktur Balok Sebagai SRPMK.....	II-38
2.9.4.1 Persyaratan Dimensi	II-38
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
2.9.5 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
2.9.5.5 Persyaratan Kekuatan Geser	II-44
2.9.6 Hubungan Balok Kolom Sebagai SRPMK.....	II-44
2.9.6.1 Persyaratan Tulangan	II-45
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-16
4.5 Pembebanan	IV-16
4.5.1 Beban Mati.....	IV-17
4.5.2 Beban Hidup	IV-18
4.5.3 Beban Gempa.....	IV-19
4.5.4 Kombinasi Pembebanan	IV-20
4.6 Tahapan Analisis	IV-22
4.6.1 Analisis Statik Equivalen	IV-22
4.6.1.1 Kontrol Partisipasi Massa	IV-22
4.6.1.2 Kontrol Gaya Geser Dasar	IV-23
4.6.2 Evaluasi Kinerja Struktur.....	IV-23
4.6.2.1 Kontrol Waktu Geser Struktur	IV-23
4.6.2.2 Kontrol Simpangan Antar Lantai (<i>Story Drift</i>).....	IV-24
4.6.2.3 Kontrol P-Delta	IV-26
4.7 Evaluasi Ketidakberaturan Kuantitatif	IV-27
4.7.1 Evaluasi Ketidakberaturan Horizontal	IV-27
4.7.2 Evaluasi Ketidakberaturan Vertikal.....	IV-30

4.8 Metode Analisis Akhir	IV-34
4.9 Final Desain.....	IV-35
4.9.1 Desain Pelat.....	IV-40
4.9.2 Desain Balok.....	IV-39
4.9.2.1 Desain Balok Lentur.....	IV-44
4.9.2.2 Desain Balok Geser	IV-47
4.9.2.3 Desain Balok Torsi	IV-50
4.9.3 Desain Kolom	IV-58
4.9.3.1 Desain Tulangan Longitudinal	IV-58
4.9.3.2 Desain Tulangan Geser	IV-62
4.9.4 Desain Pondasi	IV-69
4.9.5 Desain Join Kolom Balok	IV-78
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran.....	V-3
DAFTARPUSTAKA.....	xix
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

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-23
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 Denah rooftop	III-3
Gambar 3.5 Potongan A A.....	III-3
Gambar 3.6 Pemodelan 3D	III-4
Gambar 3.7 Diagram Alir Penelitian	III-7
Gambar 3.8 Diagram Alir Perhitungan Analisis Static Equivalen	III-10
Gambar 3.9 Diagram Alir Desain Pelat satu arah.....	III-15
Gambar 3.10 Diagram Alir Desain Pelat dua arah.....	III-17
Gambar 3.11 Diagram Alir Tulangan Memanjang Balok.....	III-19
Gambar 3.12 Diagram Alir Desain Tulangan geser balok.....	III-21
Gambar 3.13 Diagram Alir Desain Tulangan Memanjang kolom.....	III-24
Gambar 3.14 Diagram Alir Desain tulangan geser kolom.....	III-27
Gambar 3.15 Diagram Alir Desain Pondasi telapak	III-29
Gambar 3.16 Diagram Alir Desain tulangan Lentur Pondasi	III-31
Gambar 3.17 Diagram Alir Desain tulangan Susut Pondasi	III-32
Gambar 4.1 Beban mati (<i>Dead Load</i>) Pada Lantai 2	IV-17

Gambar 4.2 Beban mati (<i>Dead Load</i>) Pada Top Deck	IV-18
Gambar 4.3 Beban Hidup (<i>Live Load</i>) Pada Lantai 1	IV-19
Gambar 4.4 Beban Hidup (<i>Live roof</i>) Pada Lantai TOP Deck	IV-19
Gambar 4.5 Grafik Desain Respon Spektrum.....	IV-20
Gambar 4.6 Grafik Story <i>Drift</i>	IV-25
Gambar 4.7 Grafik Pengaruh P-Delta Terhadap Story <i>Drift</i>	IV-27
Gambar 4.8 Rencana Pelat Yang Ditinjau	IV-35
Gambar 4.9 Rencana Balok Yang Ditinjau.....	IV-39
Gambar 4.10 Detail tulangan balok	IV-57
Gambar 4.11 Rencana Kolom Yang Ditinjau	IV-58
Gambar 4.12 Penampang Kolom 600 x 600 mm.....	IV-60
Gambar 4.13 Diagram Interaksi Kolom 600 x 600 mm	IV-61
Gambar 4.14 Detail tulangan Kolom 600/600	IV-68
Gambar 4.15 Desain Pondasi	IV-69
Gambar 4.16 Tinjauan Geser Arah y Pondasi	IV-73
Gambar 4.17 Tinjauan Lentur Arah x Pondasi	IV-74
Gambar 4.18 Tinjauan Lentur Arah y Pondasi	IV-76
Gambar 4.19 Tinjauan Susut Pondasi	IV-77
Gambar 4.20 Tampak Atas Joint Balok-Kolom	IV-78

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu.....	I-4
Tabel 2.1 Kategori Resiko Bangunan Gedung Dan Non Gedung	
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 Tebal Minimum Pelat Satu Arah	II-20
Tabel 2.10 $A_{s,min}$ untuk pelat satu arah nonprategang.....	II-21
Tabel 2.11 Spasi maksimum tulangan terlekat pada pelat satu arah	
dan balok nonprategang dan prategang kelas C.....	II-21
Tabel 2.12 Tebal Minimum Pelat Dua Arah.....	II-23
Tabel 2.13 Tulangan Transversal Untuk Kolom SRPMK.....	II-38
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-6
Tabel 4.9 Evaluasi Kualitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Horizontal 2	IV-7
Tabel 4.10 Evaluasi Kualitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Horizontal 3	IV-8

Tabel 4.11 Evaluasi Kualitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Horizontal 4	IV-9
Tabel 4.12 Evaluasi Kualitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Horizontal 5	IV-10
Tabel 4.13 Evaluasi Kualitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Vertikal 1a dan 1b...	IV-11
Tabel 4.14 Evaluasi Kualitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Vertikal 2	IV-12
Tabel 4.15 Evaluasi Kualitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Vertikal 3	IV-13
Tabel 4.16 Evaluasi Kualitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Vertikal 4	IV-14
Tabel 4.17 Evaluasi Kualitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Vertikal 5a dan 5b...	IV-15
Tabel 4.18 Rekapitulasi Dimensi Awal Komponen Struktur	IV-16
Tabel 4.19 Kombinasi Pembebanan	IV-21
Tabel 4.20 Faktor Partisipasi Massa	IV-22
Tabel 4.21 Nilai Akhir Respon Spektrum Dan Statik Equivalen	IV-23
Tabel 4.22 Evaluasi Waktu Getar Bangunan.....	IV-24
Tabel 4.23 <i>Drift</i> Struktur δ (Arah X)	IV-24
Tabel 4.24 <i>Drift</i> Struktur δ (Arah Y)	IV-25
Tabel 4.25 Perhitungan Pengaruh P-Delta.....	IV-26
Tabel 4.26 Evaluasi Kuantitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan vertikal 1a Dan 1b	IV-30
Tabel 4.27 Evaluasi Kualitatif Sturktur Untuk Ketidakberaturan Vertikal 2.....	IV-34
Tabel 4.28 Rekapitulasi Tulangan Balok.....	IV-57
Tabel 4.29 Output Gaya Aksial Lentur Kolom.....	IV-59
Tabel 4.30 Rekapitulasi Aksial – Lentur Kolom	IV-61
Tabel 4.31 Perhitungan Nilai M_{nx} dan M_{ny}	IV-62
Tabel 4.32 Rekapitulasi Tulangan Kolom	IV-68
Tabel 5.1 Dimensi Balok Dan Penulangannya	V-2
Tabel 5.2 Dimensi Kolom Dan Penulangannya.....	V-2
Tabel 5.3 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,
bw	= 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_d	= 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
 l_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_{DI} = 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 = eriode 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