

**TINJAUAN ULANG PERENCANAAN STRUKTUR
ATAS GEDUNG RSBT MENTOK 4 LANTAI
BERDASARKAN SNI 2847:2019**

Skripsi

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**YUNI KARTIKA
1042011059**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN PERANCANGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2025**


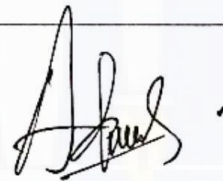
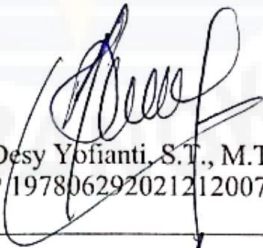
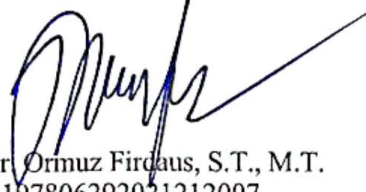
HALAMAN PERSETUJUAN

**TINJAUAN ULANG PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG
RSBT MENTOK 4 LANTAI BERDASARKAN SNI 2847:2019**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**YUNI KARTIKA
1042011059**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal **24 Januari 2025**

Ketua Dewan Penguji :	 Boy Dian Anugra Sandy, M.T. NIP 199006262018031001
Anggota Penguji 1 :	 Ir. Adriansyah, S.T., M.Si. NP 308917071
Anggota Penguji 2 :	 Ir. Desy Yofianti, S.T., M.T. NIP/197806292021212007
Anggota Penguji 3 :	 Dr. Ir. Ormuz Firdaus, S.T., M.T. NIP 197806292021212007

HALAMAN PENGESAHAN


TINJAUAN ULANG PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG RSBT MENTOK 4 LANTAI BERDASARKAN SNI 2847:2019

Disusun oleh:

YUNI KARTIKA
1042011059

Diperiksa dan disetujui
Pada tanggal 4 Februari 2025

Pembimbing Utama,



Boy Dian Anugra Sandy, M.T.
NIP 199006262018031001

Pembimbing Pendamping,



Ir. Adriyansyah, S.T., M.Si.
NP 308917071

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik Sipil,



Ir. Yayuk Apriyanti, S.T., M.T.
NIP. 197604102021212008

Lampiran Halaman Pernyataan Keaslian Penelitian

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : YUNI KARTIKA
NIM : 1042011059
Judul : TINJAUAN ULANG PERENCANAAN STRUKTUR ATAS
GEDUNG RSBT MENTOK 4 LANTAI BERDASARKAN SNI
2847:2019

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, 4 Februari 2025



YUNI KARTIKA
NIM.1042011059

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : YUNI KARTIKA
NIM : 1042011059
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Jurusan : TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN PERANCANGAN
Fakultas : SAINS DAN TEKNIK

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalti-Free Right*) atas skripsi saya yang berjudul :

TINJAUAN ULANG PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG RSBT MENTOK 4 LANTAI BERDASARKAN SNI 2847:2019

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Desa Balunijuk,
Kabupaten Bangka
Pada tanggal : 4 Februari 2025
Yang menyatakan,



(YUNI KARTIKA)

ABSTRAK

Perkembangan struktur bangunan sejalan dengan kemajuan dalam pedoman perencanaannya. Hal ini dibuktikan dengan diterbitkannya SNI 2847:2019 sebagai revisi dari SNI 2847:2013, yang mengakomodasi perencanaan bangunan dengan tingkat kompleksitas yang lebih tinggi serta perhitungan yang lebih cermat dan akurat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meninjau ulang perencanaan struktur atas Gedung RSBT Mentok 4 lantai berdasarkan SNI 2847:2019. Penelitian ini menggunakan data perencanaan gedung yang meliputi gambar rencana yang diperoleh dari konsultan perencana, yaitu CV. Afizt Consultant. Tinjauan ulang dilakukan terhadap struktur atas bangunan yang berupa beton bertulang, meliputi elemen-elemen utama seperti pelat atap, pelat lantai, balok, dan kolom. Analisis struktur dilakukan menggunakan perangkat lunak ETABS V.21.0.0 untuk mengevaluasi beban yang bekerja pada struktur, termasuk beban mati, beban hidup, dan beban gempa. Dimensi struktur yang digunakan dalam tinjauan ulang ini mencakup tebal pelat lantai sebesar 12 cm. Dengan metode desain langsung pada pelat, diperoleh hasil perhitungan kebutuhan tulangan akibat momen dan geser secara lebih rinci, sehingga digunakan tulangan D13 dengan jarak pemasangan berkisar antara 50 mm hingga 125 mm. Balok yang digunakan terdiri atas balok induk dan balok anak. Balok induk B1 memiliki dimensi 350 mm × 600 mm dengan tulangan utama D25 dan tulangan sengkang P10, balok induk B2 memiliki dimensi 250 mm × 400 mm dengan tulangan utama D22 dan tulangan sengkang P10, serta balok anak B3 memiliki dimensi 200 mm × 250 mm dengan tulangan utama D10 dan tulangan sengkang P8. Perhitungan balok ini berpengaruh terhadap faktor kelangsingan, yang menyebabkan peningkatan nilai momen. Untuk memenuhi kebutuhan momen tersebut, direncanakan kolom dengan dimensi 700 × 700 mm yang dilengkapi dengan tulangan utama 12D25 dan tulangan geser P10-150.

Kata kunci : Tinjauan ulang, rumah sakit, struktur atas, dimensi, momen, penulangan

ABSTRACT

The development of building structures is in line with advances in planning guidelines. This is evidenced by the issuance of SNI 2847:2019 as a revision of SNI 2847:2013, which accommodates building planning with a higher level of complexity and more careful and accurate calculations. Therefore, this study aims to review the planning of the upper structure of the 4-story Mentok RSBT Building based on SNI 2847:2019. This study uses building planning data including plan drawings obtained from planning consultants, namely CV. Afizt Consultant. The review was carried out on the upper structure of the building in the form of reinforced concrete, including main elements such as roof slabs, floor slabs, beams, and columns. Structural analysis was carried out using ETABS V.21.0.0 software to evaluate the loads acting on the structure, including dead loads, live loads, and earthquake loads. The structural dimensions used in this review include a floor slab thickness of 12 cm. With the direct design method on the plate, the calculation results of the reinforcement requirements due to moment and shear in more detail are obtained, so that D13 reinforcement is used with an installation distance ranging from 50 mm to 125 mm. The beams used consist of main beams and child beams. Main beam B1 has dimensions of 350 mm × 600 mm with main reinforcement D25 and stirrup reinforcement P10, main beam B2 has dimensions of 250 mm × 400 mm with main reinforcement D22 and stirrup reinforcement P10, and child beam B3 has dimensions of 200 mm × 250 mm with main reinforcement D10 and stirrup reinforcement P8. This beam calculation affects the slenderness factor, which causes an increase in the moment value. To meet the moment requirements, a column with dimensions of 700 × 700 mm is planned which is equipped with main reinforcement 12D25 and shear reinforcement P10-150.

Key word : Review, hospital, superstructure, dimensions, moments, reinforcement

HALAMAN PERSEMBAHAN



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh, Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, Puji syukur kepada Allah Subhanahu Wata'ala atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang telah memberikan ridho dan kemudahan-Nya serta senantiasa mendengar dan menjawab doa-doa dari hamba-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi wa Sallam yang telah memberikan petunjuk melalui sunnahnya dalam setiap aspek kehidupan.
3. Cinta pertamaku, Ayahanda Zainal Abidin. Beliau memang hanya lulusan sekolah dasar, namun beliau mampu mendidik, mendoakan, serta memberikan semangat dan nasihat tiada henti kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya hingga meraih gelar sarjana. Terima kasih telah berjuang untuk kehidupan penulis, terima kasih telah mengusahakan segalanya, serta terima kasih atas semua cinta dan kasih sayang yang Ayah berikan. Panjang umur, sehat selalu, dan semoga hidup lebih lama, Yah.
4. Pintu surgaku, Mama Ardina. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Mama atas segala bantuan, doa, dan semangat yang telah diberikan selama ini. Terima kasih atas perhatian, kasih sayang, serta cinta yang tiada henti. Penulis juga berterima kasih atas kesabaran dan kebesaran hati Mama dalam menghadapi segala hal, menjadikan Mama sebagai penguat dan pengingat yang paling hebat. Terima kasih telah menjadi tempat pulang yang paling nyaman di dunia, Ma. Terima kasih atas setiap doa yang selalu dipanjatkan untuk penulis. Semoga panjang umur, selalu sehat, dan hidup lebih lama. Mama dan Ayah harus selalu ada di setiap perjalanan serta pencapaian hidup penulis. *I love you so much.*
5. Kedua adikku, Muhammad Aris dan Zaskia Wulandari. Terima kasih atas semangat, doa, cinta, dan kasih sayang yang selalu kalian berikan kepada

penulis. Tumbuhlah menjadi versi terbaik dari diri kalian. Doa kakak selalu menyertai kalian.

6. Nenekku, Sahrut. Terima kasih atas segala dukungan, motivasi, dan yang paling utama, doa dari Nenek. Terima kasih, Nek.
7. Bapak Boy Dian Anugra Sandy, MT, selaku dosen pembimbing utama sekaligus Ketua Jurusan Teknik Sipil, Perencanaan, dan Perancangan. Terima kasih atas segala nasihat, motivasi, masukan, dan saran yang telah diberikan kepada penulis. Terima kasih atas kesabaran serta kesediaan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing penulis. Semoga Bapak senantiasa diberi kesehatan, kelancaran rezeki, dan keberkahan. *Aamiin*.
8. Bapak Ir. Adriyansyah, S.T., M.Si. selaku dosen pembimbing pendamping penulis. Terima kasih atas keikhlasan Bapak dalam meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam mengerjakan skripsi. Terima kasih pula atas ilmu, nasihat, arahan, dukungan, dan motivasi yang telah Bapak berikan. Semoga Bapak senantiasa diberi kesehatan, kelancaran rezeki, dan keberkahan. *Aamiin*.
9. Ibu Ir. Desy Yofianti, S.T., M.T., dan Bapak Dr. Ir. Ormuz Firdaus, S.T., M.T., selaku dosen penguji penulis. Terima kasih atas saran dan masukan yang diberikan sehingga mendorong penulis untuk menyelesaikan skripsi dengan lebih baik.
10. Seluruh dosen pengajar dan staf administrasi Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan banyak ilmu serta membantu penulis selama masa perkuliahan.
11. Rizki Oktian, terima kasih telah menjadi *partner* penulis dalam menyusun skripsi. Terima kasih atas segala bantuan, dukungan, motivasi, semangat, apresiasi, doa, dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.
12. Teman-teman kecilku hingga saat ini, Siti Arrohmah dan Siska Lisani, terima kasih atas segala dukungan, semangat, doa, dan apresiasi yang telah diberikan kepada penulis. Terima kasih karena selalu hadir dalam setiap momen penting dalam hidup penulis. Terima kasih telah berbagi suka dan duka serta menjadi tempat berkeluh kesah. Terima kasih telah menjadi sahabat dalam perjalanan hidup penulis. Semoga persahabatan ini tetap abadi hingga masa tua.

13. Ria, Melly, dan Adet, terima kasih atas doa, dukungan, dan semangat yang telah kalian berikan kepada penulis. Terima kasih telah berbagi suka dan duka serta menjadi tempat berkeluh kesah. Terima kasih telah menjadi sahabat baik bagi penulis. Semoga persahabatan ini tetap terjalin hingga tua.
14. Arsyia Maylifa Azizah, terima kasih telah menemani dan mendampingi penulis selama proses perkuliahan. Terima kasih juga telah menjadi tempat berbagi cerita.
15. Alvina, Fia, dan Amelia, terima kasih atas kehadiran kalian dalam setiap proses penting penulisan skripsi ini. Terima kasih pula atas doa, dukungan, dan semangat yang telah kalian berikan kepada penulis.
16. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2020, yang sudah kebersamai perjuangan dari awal perkuliahan.
17. Diri saya sendiri, Yuni Kartika. Terima kasih telah bertahan dan tetap kuat hingga saat ini. Terima kasih karena terus berusaha, meskipun terkadang merasa hasil yang dicapai belum cukup. Terima kasih telah menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik dan semaksimal mungkin. Berbahagialah selalu dimanapun berada, segala kesulitan dan kesusahan pasti akan terlewati. Mari bersyukur dan merayakan diri sendiri, kamu hebat, Yuni.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ Tinjauan Ulang Perencanaan Struktur Atas Gedung RSBT Mentok 4 Lantai Berdasarkan SNI 2848:2019 ”.

Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat guna meraih gelar Sarjana (S-1) pada Program Studi Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Perencanaan, dan Perancangan, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Bangka Belitung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan skripsi ini masih banyak terdapat keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran yang membangun agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan untuk masa yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi siapa saja yang membacanya.

Balunijuk, 4 Februari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
DAFTAR NOTASI	xxiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Keaslian Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Pustaka	6
2.2 Landasan dalam Perencanaan.....	8
2.3 Pembebanan Struktur	9
2.3.1 Beban Mati.....	9
2.3.2 Beban Hidup	11
2.3.3 Beban Angin	13
2.3.4 Beban Gempa.....	14

2.3.4.1	Peta Gempa Maksimum Indonesia.....	14
2.3.4.2	Faktor Keutamaan Gempa dan Kategori Risiko Struktur Bangunan.....	15
2.3.4.3	Klasifikasi Situs dan Koefisien Situs	17
2.3.4.4	Spektrum Respons Desain	19
2.3.4.5	Kategori Desain Seismik.....	21
2.3.4.6	Menentukan sistem Struktur	22
2.3.4.7	Periode Fundamental Pendekatan	23
2.3.4.8	Menghitung Gaya Geser Dasar Seismik	24
2.3.5	Beban Khusus	25
2.4	Kombinasi Pembebanan	25
2.5	Faktor Reduksi Kekuatan	26
2.6	Merencanakan Pelat	26
2.6.1	Kombinasi Pembebanan Pelat	27
2.6.2	Lendutan Izin Maksimum.....	27
2.6.3	Pelat Satu Arah.....	28
2.6.3.1	Ketebalan Minimum Pelat Satu Arah.....	28
2.6.3.2	Tulangan Minimum Pelat Satu Arah.....	29
2.6.3.3	Momen Ultimit Pendekatan	29
2.6.4	Pelat Dua Arah	29
2.6.4.1	Ketebalan Minimum Pelat Dua Arah	30
2.6.4.2	Tulangan Minimum Pelat Dua Arah	31
2.6.4.3	Metode Desain Langsung.....	31
2.7	Merencanakan Balok.....	34
2.7.1	Tinggi Minimum Balok	34
2.7.2	Batasan Dimensi Balok.....	35
2.7.3	Batas Regangan.....	35
2.7.4	Batas Nilai Aksial dan Faktor Reduksi.....	36
2.7.5	Batasan Tulangan pada Balok.....	37
2.7.6	Distribusi Tegangan Tekan Ekuivalen	37
2.7.7	Penampang Balok Persegi dengan Tulangan Tunggal.....	38
2.7.8	Penampang Balok Persegi dengan Tulangan Rangkap.....	41

2.7.9 Desain Penampang Persegi Bertulangan Rangkap	43
2.7.10 Analisis Balok Penampang T dan L	44
2.7.11 Desain Balok Penampang T	47
2.7.12 Spasi Tulangan dan Selimut Beton	48
2.7.13 Desain Balok Terhadap Gaya Geser	49
2.8 Merencanakan Kolom	51
2.8.1 Asumsi Desain dan Faktor Reduksi	53
2.8.2 Mendesain Kolom	54
2.8.3 Desain Kolom Pendek	55
2.8.4 Desain Kolom Panjang	57
2.9 Gambaran Umum Perbedaan Parameter Perancangan antara SNI 2847:2019 dengan SNI 2847:2002	59
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	61
3.1 Lokasi Penelitian	61
3.2 Data Penelitian	61
3.3 Studi Literatur	61
3.4 Perangkat Lunak Penelitian	62
3.5 Prosedur Penelitian	62
3.5.1 Tahap Penelitian	62
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	73
4.1 <i>Preliminary Design</i>	73
4.1.1 Balok	73
4.1.2 Pelat Lantai	74
4.1.2.1 Pelat Tipe A	75
4.1.2.2 Pelat Tipe B	75
4.1.3 Kolom	76
4.2 Peninjauan Atap Baja Ringan	76
4.2.1 Analisis Beban Kuda-Kuda	77
4.2.1.1 Analisis Pembebanan	77
4.2.1.2 Analisis Tumpuan	87
4.3 Peninjauan Pelat	88
4.3.1 Pembebanan Pelat	90

4.3.1.1	Pembebanan Pelat Atap.....	90
4.3.1.2	Pembebanan Pelat Lantai.....	90
4.3.2	Perhitungan Momen.....	91
4.3.2.1	Pelat Tipe A, C, dan D.....	91
4.3.2.2	Pelat Tipe B.....	93
4.3.2.3	Perhitungan Momen Pelat Atap C.....	97
4.3.2.4	Perhitungan Momen Pelat Atap D.....	98
4.3.2.5	Perhitungan Momen Pelat Lantai A.....	99
4.3.2.6	Perhitungan Momen Pelat Lantai B.....	100
4.3.3	Perhitungan Tulangan.....	101
4.3.3.1	Pelat Tipe A, C, dan D.....	101
4.3.3.2	Pelat Tipe B.....	101
4.3.3.3	Perhitungan Tulangan Pelat Atap tipe C.....	102
4.3.3.4	Perhitungan Tulangan Pelat Atap tipe D.....	105
4.3.3.5	Perhitungan Tulangan Pelat Lantai tipe A.....	106
4.3.3.6	Perhitungan Tulangan Pelat Lantai tipe B.....	108
4.4	Analisis Pembebanan Pada Portal.....	111
4.4.1	Pembebanan Gravitasi.....	112
4.4.1.1	Pembebanan Gravitasi Pelat Atap.....	112
4.4.1.2	Pembebanan Gravitasi Pelat Lantai.....	113
4.4.2	Pembebanan Gempa.....	114
4.5	Peninjauan Balok.....	119
4.5.1	Balok induk.....	121
4.5.1.1	Perhitungan Tulangan Lentur Balok Induk Tipe B1.....	121
4.5.1.2	Perhitungan Tulangan Geser Balok Induk Tipe B1.....	127
4.5.1.3	Perhitungan Tulangan Lentur Balok Induk Tipe B2.....	130
4.5.1.4	Perhitungan Tulangan Geser Balok Induk tipe B2.....	133
4.5.2	Balok Anak.....	135
4.5.2.1	Perhitungan Tulangan Lentur Balok Anak tipe B3.....	135
4.5.2.2	Perhitungan Tulangan Geser Balok Anak Tipe B3.....	139
4.6	Peninjauan Kolom.....	141
4.6.1	Batas Rasio Kelangsingan.....	142

4.6.2 Perbesaran Momen	143
4.6.3 Perhitungan Tulangan Longitudinal.....	146
4.6.4 Diagram Interaksi Kolom	148
4.6.5 Perhitungan Tulangan Geser.....	149
4.7 Rekapitulasi Hasil Dimensi dengan Syarat Desain Berdasarkan Standar .	152
4.7.1 Pelat Lantai	152
4.7.2 Balok.....	157
4.7.3 Kolom	158
4.8 Perbandingan Hasil Dimensi Penulangan Berdasarkan Penerapan SNI 2847:2019 dan SNI 2847:2002.....	158
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	160
5.1 Kesimpulan.....	160
5.2 Saran	162
DAFTAR PUSTAKA.....	163
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Berat Sendiri Bahan Bangunan	10
Tabel 2.2 Berat Sendiri Komponen Gedung	10
Tabel 2.3 Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum, L_o dan Beban Hidup Terpusat Minimum	12
Tabel 2.4 Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa	15
Tabel 2.5 Faktor keutamaan gempa, I_e	17
Tabel 2.6 Klasifikasi situs	18
Tabel 2.7 Koefisien situs, F_a	18
Tabel 2.8 Koefisien situs, F_v	19
Tabel 2.9 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	21
Tabel 2.10 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik	21
Tabel 2.11 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik	22
Tabel 2.12 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung	23
Tabel 2.13 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x	24
Tabel 2.14 Faktor reduksi kekuatan	26
Tabel 2.15 Perhitungan lendutan izin maksimum	27
Tabel 2.16 Ketebalan minimum pelat solid satu arah nonprategang	28
Tabel 2.17 $A_{s,min}$ untuk pelat satu arah nonprategang	29
Tabel 2.18 Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang dengan balok di antara tumpuan pada semua sisinya	30
Tabel 2.19 Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang tanpa balok interior	30
Tabel 2.20 $A_{s,min}$ untuk pelat dua arah nonprategang	31
Tabel 2.21 Koefisien distribusi untuk bentang ujung	32
Tabel 2.22 Bagian momen negatif interior M_u di lajur kolom	33
Tabel 2.23 Bagian momen positif interior dan eksterior M_u di lajur kolom	33
Tabel 2.24 Bagian momen negatif eksterior M_u di lajur kolom	33
Tabel 2.25 Tinggi minimum balok nonprategang	34

Tabel 2.26 Faktor reduksi kekuatan untuk momen, gaya aksial atau kombinasi momen dan gaya aksial	36
Tabel 2.27 Nilai β_1 untuk distribusi tegangan beton persegi ekuivalen	38
Tabel 2.28 Batasan dimensi lebar sayap efektif untuk balok T	44
Tabel 2.29 Ketebalan selimut beton untuk komponen struktur beton nonprategang yang dicor di tempat	48
Tabel 2.30 Perbandingan faktor β	59
Tabel 2.31 Perbandingan faktor reduksi kekuatan	59
Tabel 2.32 Perbedaan kuat geser nominal balok beton	59
Tabel 2.33 Perbedaan kuat geser aksial berupa geser tekan.....	60
Tabel 2.34 Perbedaan luasan tulangan pengekang kolom.....	60
Tabel 4.1 Rekapitulasi beban pada kuda-kuda	87
Tabel 4.2 Reaksi tumpuan kuda-kuda	88
Tabel 4.3 Perhitungan bentang interior pelat atap C arah panjang.....	102
Tabel 4.4 Perhitungan bentang interior pelat atap C arah pendek.....	103
Tabel 4.5 Perhitungan bentang ujung pelat atap C arah panjang	103
Tabel 4.6 Perhitungan bentang ujung pelat atap C arah pendek	104
Tabel 4.7 Perhitungan bentang ujung pelat atap D arah panjang	105
Tabel 4.8 Perhitungan bentang ujung pelat atap D arah pendek	105
Tabel 4.9 Perhitungan bentang interior pelat lantai A arah panjang	106
Tabel 4.10 Perhitungan bentang interior pelat lantai A arah pendek.....	107
Tabel 4.11 Perhitungan bentang ujung pelat lantai A arah panjang	107
Tabel 4.12 Perhitungan bentang ujung pelat lantai A arah pendek	108
Tabel 4.13 Perhitungan bentang interior pelat lantai B arah panjang	109
Tabel 4.14 Perhitungan bentang interior pelat lantai B arah pendek	109
Tabel 4.15 Perhitungan bentang ujung pelat lantai B arah panjang.....	110
Tabel 4.16 Perhitungan bentang ujung pelat lantai B arah pendek	111
Tabel 4.17 Distribusi gaya geser horizontal ke sepanjang tinggi gedung	119
Tabel 4.18 gaya dalam maksimum analisis struktur portal dengan ETABS V.21.0.0	120
Tabel 4.19 Perhitungan Momen maksimum balok induk tipe B2.....	132
Tabel 4.20 Perhitungan geser maksimum balok induk tipe B2.....	134

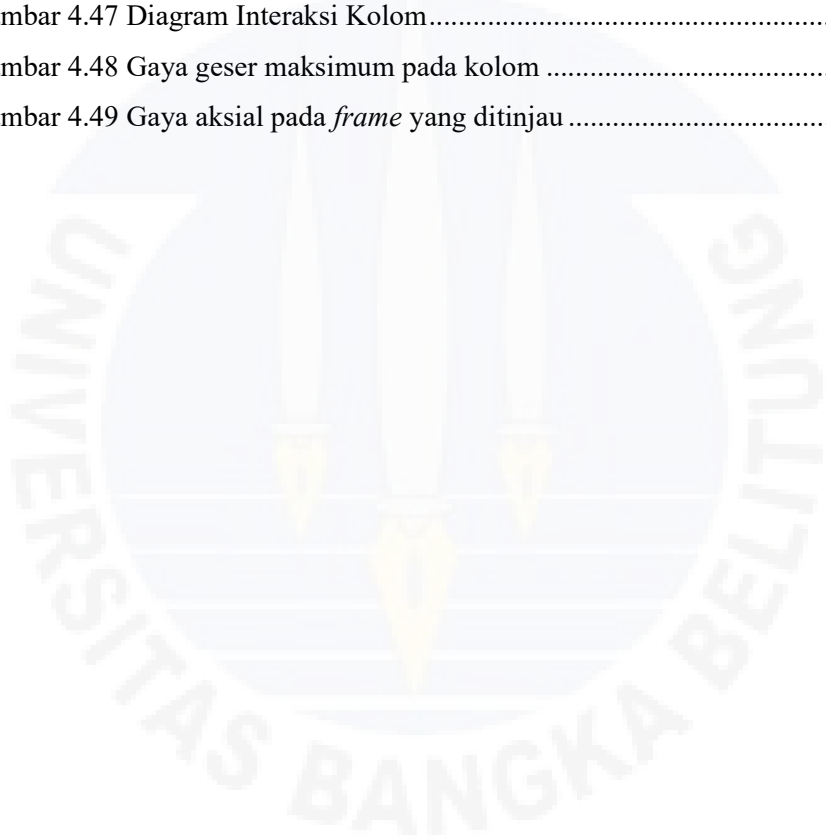
Tabel 4.21 Perhitungan Momen maksimum balok anak tipe B3	138
Tabel 4.22 Perhitungan geser maksimum balok anak tipe B3	140
Tabel 4.23 Kontrol tahanan momen bentang interior pelat atap C arah panjang .	152
Tabel 4.24 Kontrol tahanan momen bentang interior pelat atap C arah pendek ..	152
Tabel 4.25 Kontrol tahanan momen bentang ujung pelat atap C arah panjang....	153
Tabel 4.26 Kontrol tahanan momen bentang ujung pelat atap C arah pendek.....	153
Tabel 4.27 Kontrol tahanan momen bentang ujung pelat atap D arah panjang ...	153
Tabel 4.28 Kontrol tahanan momen bentang ujung pelat atap D arah pendek	154
Tabel 4.29 Kontrol tahanan momen bentang interior pelat lantai A arah panjang	154
Tabel 4.30 Kontrol tahanan momen bentang interior pelat lantai A arah pendek	154
Tabel 4.31 Kontrol tahanan momen bentang ujung pelat lantai A arah panjang..	155
Tabel 4.32 Kontrol tahanan momen bentang ujung pelat lantai A arah pendek...	155
Tabel 4.33 Kontrol tahanan momen bentang interior pelat lantai B arah panjang	155
Tabel 4.34 Kontrol tahanan momen bentang interior pelat lantai B arah pendek	156
Tabel 4.35 Kontrol tahanan momen bentang ujung pelat lantai B arah panjang .	156
Tabel 4.36 Kontrol tahanan momen bentang ujung pelat lantai B arah pendek ..	156
Tabel 4.37 Kontrol tahanan momen balok	157
Tabel 4.38 Kontrol tahanan geser balok.....	157
Tabel 4.39 Kontrol gaya aksial tekan dan momen pada kolom	158
Tabel 4.40 Perbandingan hasil dimensi penulangan pada pelat	158
Tabel 4.41 Perbandingan hasil dimensi penulangan pada balok B1	159
Tabel 4.42 Perbandingan hasil dimensi penulangan pada balok B2	159
Tabel 4.43 Perbandingan hasil dimensi penulangan pada balok B3	159
Tabel 4.44 Perbandingan hasil dimensi penulangan pada kolom	159

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Parameter gerak tanah S_s , gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko tertarget (MCE_R) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2 detik	14
Gambar 2.2 Parameter gerak tanah S_I , gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko tertarget (MCE_R) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2 detik	15
Gambar 2.3 Spektrum respons desain	20
Gambar 2.4 Peta transisi periode panjang, T_L , wilayah Indonesia	21
Gambar 2.5 Penampang persegi pada kondisi seimbang	38
Gambar 2.6 Penampang seimbang dan penampang terkendali tarik	39
Gambar 2.7 Balok persegi bertulang rangkap	42
Gambar 2.8 Penampang persegi dengan tulangan rangkap	42
Gambar 2.9 Analisis balok T, kategori 1 $\beta_{1c} < hf$	45
Gambar 2.10 Distribusi tegangan balok T	45
Gambar 2.11 Bagian sayap tekan dan badan tekan	46
Gambar 2.12 Faktor panjang efektif, k	55
Gambar 3.1 Lokasi rencana gedung RSBT Mentok	61
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian	63
Gambar 3.3 Diagram alir desain pelat	66
Gambar 3.4 Diagram alir desain tulangan lentur pada balok	68
Gambar 3.5 Diagram alir desain tulangan geser pada balok	69
Gambar 3.6 Diagram alir desain kolom	71
Gambar 3.7 Diagram alir untuk diagram interaksi kolom	72
Gambar 4.1 Balok induk dan pelat	74
Gambar 4.2 Kolom	76
Gambar 4.3 Denah baja ringan	77
Gambar 4.4 Nama joint kuda-kuda	78
Gambar 4.5 Nama batang kuda-kuda	78
Gambar 4.6 Profil kanal C ganda	78
Gambar 4.7 Profil kanal C tunggal	79

Gambar 4.8 Beban sendiri kuda-kuda (D_{L1})	84
Gambar 4.9 Beban reng (D_{L2})	85
Gambar 4.10 Beban penutup atap (A_{DL})	85
Gambar 4.11 Beban angin (W)	86
Gambar 4.12 Beban hidup atap (L_r)	86
Gambar 4.13 Denah rencana pelat (a) lantai 2 dan 3 (b) lantai 4 (c) atap	89
Gambar 4.14 Pelat tipe A, C, dan D.....	91
Gambar 4.15 Pelat tipe B	93
Gambar 4.16 Perhitungan momen pelat interior arah panjang pelat tipe A, C, D ..	94
Gambar 4.17 Perhitungan momen pelat interior arah pendek pelat tipe A, C, D..	95
Gambar 4.18 Perhitungan momen pelat ujung arah panjang atau pendek pelat A, C, D.....	95
Gambar 4.19 Perhitungan momen pelat interior arah panjang pelat tipe B	96
Gambar 4.20 Perhitungan momen pelat interior arah pendek pelat tipe B	96
Gambar 4.21 Perhitungan momen pelat ujung arah panjang atau pendek pelat B97	
Gambar 4.22 Portal tiga dimensi struktur gedung	112
Gambar 4.23 Distribusi beban pada pelat	112
Gambar 4.24 Pemodelan distribusi beban pelat atap ke balok portal	113
Gambar 4.25 Pemodelan distribusi beban pelat lantai ke balok portal	114
Gambar 4.26 Denah rencana balok pada lantai 2.....	120
Gambar 4.27 Momen maksimum tumpuan pada balok induk tipe B1	121
Gambar 4.28 Momen maksimum lapangan pada balok induk tipe B1	122
Gambar 4.29 Penampang melintang balok induk tipe B1.....	127
Gambar 4.30 Gaya geser maksimum pada balok induk tipe B1	128
Gambar 4.31 Penulangan geser pada balok induk tipe B1	129
Gambar 4.32 Momen maksimum tumpuan pada balok induk tipe B2	130
Gambar 4.33 Momen maksimum lapangan pada balok induk tipe B2.....	131
Gambar 4.34 Penampang melintang balok induk tipe B2.....	133
Gambar 4.35 Gaya geser maksimum pada balok induk tipe B2	134
Gambar 4.36 Penulangan geser pada balok induk tipe B2	135
Gambar 4.37 Momen maksimum tumpuan pada balok anak tipe B3	136

Gambar 4.38 Momen maksimum lapangan pada balok anak tipe B3.....	137
Gambar 4.39 Penampang melintang balok anak tipe B3	139
Gambar 4.40 Gaya geser maksimum pada balok anak tipe B3.....	140
Gambar 4.41 Penulangan geser pada balok anak tipe B3	141
Gambar 4.42 Faktor panjang efektif, k portal bergoyang	143
Gambar 4.43 Gaya aksial maksimum pada kolom.....	144
Gambar 4.44 Momen M_1 maksimum pada kolom	144
Gambar 4.45 Momen M_2 maksimum pada kolom	145
Gambar 4.46 Penampang melintang kolom.....	148
Gambar 4.47 Diagram Interaksi Kolom.....	149
Gambar 4.48 Gaya geser maksimum pada kolom	150
Gambar 4.49 Gaya aksial pada <i>frame</i> yang ditinjau	150



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Gambar Kerja

Lampiran B Pemodelan Struktur

Lampiran C Gambar Penulangan Pelat

Lampiran D Form Bimbingan Skripsi



DAFTAR NOTASI

- a = tinggi blok tegangan persegi ekuivalen, mm
- a_b = tinggi blok tegangan persegi ekuivalen dalam kondisi seimbang, mm
- A'_s = luas tulangan tekan, mm²
- A_g = luas bruto penampang beton, mm²
- A_p = luas penampang tiang
- A_s = luas tulangan tarik longitudinal nonprategang, mm²
- $A_{s,min}$ = luas minimum tulangan lentur, mm²
- A_{sb} = luas tulangan tarik longitudinal nonprategang dalam kondisi seimbang, mm²
- A_{st} = luas total tulangan longitudinal nonprategang, mm²
- A_T = luas tributari, m²
- A_v = luas tulangan geser dalam spasi s , mm²
- $A_{v,min}$ = luas minimum tulangan geser dalam spasi s , mm²
- b = lebar muka tekan komponen struktur, mm
- b_e = lebar badan dan sayap efektif dalam penampang T, mm
- b_f = lebar sayap efektif penampang T, mm
- b_o = keliling lokasi kritis perhitungan geser dua arah di sekitar kolom b_w
= lebar badan, tebal dinding atau diameter penampang lingkaran, mm B_g
= lebar kelompok tiang
- c = jarak dari serat tekan terjauh ke sumbu netral, mm
- c_1 = dimensi kolom persegi atau persegi ekuivalen, kepala kolom atau braket yang diukur dalam arah bentang dimana momen ditentukan, mm
- c_2 = dimensi kolom persegi atau persegi ekuivalen, kepala kolom atau braket yang diukur dalam arah tegak lurus terhadap c_1 , mm
- c_b = jarak dari serat tekan terjauh ke sumbu netral dalam kondisi seimbang, mm
- C = konstanta penampang untuk menentukan properti torsi pelat dan balok
- C_d = faktor pembesaran simpangan lateral
- C_m = faktor yang menghubungkan diagram momen aktual ke diagram momen seragam ekuivalen

C_s	= koefisien respons seismik
C_u	= koefisien untuk batasan atas pada periode yang dihitung
C_{vx}	= faktor distribusi vertikal
d	= lebar efektif atau jarak dari serat tekan terjauh ke pusat tulangan tarik longitudinal, mm ²
D	= pengaruh beban mati layan
e	= nilai eksentrisitas
E	= pengaruh gaya gempa horizontal dan vertikal
E_c	= modulus elastisitas beton, MPa
E_{cb}	= modulus elastisitas beton balok, MPa
E_{cs}	= modulus elastisitas beton pelat, MPa
E_g	= efisiensi kelompok tiang
E_h	= pengaruh gaya seismik horizontal
EI	= kekakuan lentur komponen struktur, N-mm ²
E_{mh}	= pengaruh gaya seismik horizontal dengan faktor kuat lebih
E_p	= modulus elastisitas material tiang
E_s	= modulus elastisitas tulangan dan baja struktural, MPa
E_v	= pengaruh gaya seismik vertikal
f'_c	= kekuatan tekan beton yang disyaratkan, MPa
f'_s	= tegangan dalam tulangan tekan yang terkena beban terfaktor, MPa
F_a	= koefisien situs untuk periode pendek yaitu pada periode 0,2 detik
F_i	= bagian dari gaya geser dasar pada tingkat- i , kN
F_v	= koefisien situs untuk periode panjang yaitu pada periode 1 detik
F_x	= gaya seismik lateral, kN
f_y	= kekuatan leleh tulangan yang disyaratkan, MPa
f_{yt}	= kekuatan leleh tulangan transversal yang disyaratkan, MPa
h	= tebal atau tinggi keseluruhan komponen struktur, mm
h_b	= tinggi dari tepi bawah balok ke tepi bawah pelat, mm
h_f	= tebal pelat, mm
h_i	= tinggi dari dasar sampai tingkat i , m
h_n	= batasan tinggi struktur, m
h_x	= tinggi dari dasar sampai tingkat x , m

- I_b = momen inersia penampang bruto balok terhadap sumbu pusat, mm^4
 I_e = faktor keutamaan gempa
 I_g = momen inersia penampang beton bruto terhadap sumbu pusat yang mengabaikan tulangan, mm^4
 I_s = momen inersia penampang bruto pelat terhadap sumbu pusat, mm^4
 I_{se} = momen inersia tulangan terhadap sumbu pusat penampang komponen struktur, mm^4
 JHL = jumlah hambatan lekat
 k = faktor panjang efektif untuk komponen struktur tekan
 K_{LL} = faktor elemen beban hidup
 K_t = keliling tiang
 L = kedalaman penetrasi tiang, m
 l = panjang bentang balok atau pelat satu arah, mm
 L = pengaruh beban hidup layan
 L_0 = beban hidup nominal, kN/m^2
 l_n = panjang bentang bersih yang diukur muka ke muka tumpuan, mm
 L_r = pengaruh beban hidup atap layan
 l_u = panjang tidak tertumpu komponen struktur tekan, mm
 m = jumlah baris tiang
 M_1 = momen ujung terfaktor yang lebih kecil pada komponen struktur tekan, diambil sebagai positif jika komponen struktur dibengkokkan dalam kurvatur tunggal dan negatif jika dibengkokkan dalam kurvatur ganda, N-mm
 M_{1ns} = momen ujung terfaktor pada komponen struktur tekan pada ujung dimana M_1 bekerja, akibat beban yang mengakibatkan goyangan samping tidak besar, yang dihitung menggunakan analisis rangka elastis orde pertama, N-mm
 M_{1s} = momen ujung terfaktor pada komponen struktur tekan pada ujung dimana M_1 bekerja, akibat beban yang mengakibatkan goyangan samping cukup besar, yang dihitung menggunakan analisis rangka elastis orde pertama, N-mm
 M_2 = momen ujung terfaktor yang lebih besar pada komponen struktur tekan,

jika pembebanan transversal terjadi di antara tumpuan, M_2 diambil sebagai momen terbesar yang terjadi dalam komponen struktur. Nilai M_2 selalu positif, N-mm

M_{2ns} = momen ujung terfaktor pada komponen struktur tekan pada ujung dimana M_2 bekerja, akibat beban yang mengakibatkan goyangan samping tidak besar, yang dihitung menggunakan analisis rangka elastis orde pertama, N-mm

M_{2s} = momen ujung terfaktor pada komponen struktur tekan pada ujung dimana M_2 bekerja, akibat beban yang mengakibatkan goyangan samping cukup besar, yang dihitung menggunakan analisis rangka elastis orde pertama, N-mm

MCE = gempa maksimum yang dipertimbangkan

MCE_R = gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko tertarget

M_n = kekuatan lentur nominal pada penampang, N-mm

M_o = momen statis terfaktor total, N-mm

M_u = momen terfaktor pada penampang, N-mm

\bar{N} = tahanan penetrasi standar rata-rata dalam lapisan 30 m paling atas

n' = jumlah tiang dalam satu baris

\bar{N}_{ch} = tahanan penetrasi standar rata-rata tanah nonkohesif dalam lapisan 30 m paling atas

\emptyset = diameter

P_c = beban tekuk kritis, N

PI = indeks plastisitas tanah

P_n = kekuatan aksial nominal penampang, N

$P_{n,maks}$ = nilai P_n maksimum yang diperbolehkan, N

P_o = kekuatan aksial nominal pada eksentrisitas nol, N

P_u = gaya aksial terfaktor, diambil sebagai positif untuk tekan dan negatif untuk tarik, N

q_b = kapasitas dukung ujung per satuan luas

q_c = tahanan ujung sondir (perlawanan penetrasi konus pada kedalaman yang ditinjau)

Q_g = beban maksimum kelompok tiang yang mengakibatkan keruntuhan

- $Q_{u\text{ izin}}$ = kapasitas daya dukung tiang pancang yang telah disesuaikan dengan faktor keamanan
- q_u = beban terfaktor per satuan luas, N/m^2
- Q_u = kapasitas daya dukung tiang pancang
- Q_{wp} = kapasitas daya dukung tahanan di ujung tiang
- Q_{ws} = kapasitas daya dukung tahanan kulit tiang
- R = pengaruh beban hujan kumulatif layan
- R' = koefisien modifikasi respons
- S = pengaruh beban salju layan
- S' = penurunan elastis tiang tunggal
- s = spasi pusat ke pusat suatu benda, mm
- S_I = parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada periode 1 detik, redaman 5%
- S_a = respons spektral percepatan
- S_{DI} = parameter percepatan respons spektral pada periode 1 detik redaman 5%
- S_{DS} = parameter percepatan respons spektral pada periode pendek redaman 5%
- S_g = penurunan elastis kelompok tiang
- S_{MI} = parameter percepatan respons spektral MCE pada periode 1 detik yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs
- s_{min} = spasi minimal pusat ke pusat suatu benda, mm
- S_{MS} = parameter percepatan respons spektral MCE pada periode pendek yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs
- S_s = parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada periode pendek, redaman 5%
- \bar{S}_u = kuat geser niralir rata-rata di dalam lapisan 30 m paling atas
- s_w = jarak bersih antara badan yang berdekatan, mm
- $T_0 = 0,2 \frac{S_{DI}}{S_{DS}}$
- T_a = periode fundamental pendekatan
- T_L = peta transisi periode panjang
- $T_S = \frac{S_{DI}}{S_{DS}}$
- U = kekuatan perlu untuk menahan beban terfaktor atau momen dan gaya

- V_c = kekuatan geser nominal yang disediakan oleh beton, N
 V_n = kekuatan geser nominal, N
 \bar{V}_s = kecepatan rambat gelombang geser rata-rata pada regangan geser yang kecil di dalam lapisan 30 m teratas
 V_s = kekuatan geser nominal yang diberikan oleh penulangan geser, N
 V_u = gaya geser terfaktor penampang, N
 V_x = geser seismik desain di tingkat x
 w = kadar air tanah, %
 W = pengaruh beban angin
 w_c = berat volume beton normal atau berat volume ekuivalen beton ringan, kg/m^3
 w_i = tributari berat sampai tingkat- i
 w_u = beban terfaktor persatuan panjang balok atau pelat satu arah, N/mm
 w_x = bagian dari berat seismik efektif struktur di tingkat x
 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_{f1} = α_f dalam arah panel l_1
 α_{f2} = α_f dalam arah panel l_2
 α_{fm} = nilai rata-rata α_f untuk semua balok pada tepi panel
 α_s = konstanta untuk menghitung V_c
 β = rasio dimensi bentang bersih panjang terhadap pendek
 β_1 = faktor yang menghubungkan tinggi blok tegangan tekan persegi ekuivalen dengan tinggi sumbu netral
 β_c = rasio sisi penampang kolom
 β_c = 1, jika penampang kolom persegi
 β_{dns} = rasio yang digunakan untuk memperhitungkan reduksi kekakuan kolom akibat beban aksial tetap
 β_t = rasio kekakuan torsi penampang balok tepi terhadap kekakuan lentur pelat dengan lebar sama dengan panjang bentang balok, diukur dari pusat ke pusat tumpuan
 δ_s = faktor pembesaran momen untuk rangka yang tidak dikekang terhadap

goyangan, untuk mencerminkan drif lateral yang dihasilkan dari beban lateral dan beban gravitasi

- ε'_s = regangan luluh tulangan baja tekan
- ε_t = regangan tarik netto dalam lapisan terjauh baja tarik longitudinal pada kekuatan nominal, tidak termasuk regangan akibat dari prategang efektif, rangkai, susut dan suhu
- ε_{ty} = nilai regangan tarik netto pada lapisan terluar dari tulangan tarik longitudinal yang digunakan untuk menentukan penampang terkontrol tekan
- ε_y = regangan luluh tulangan baja tarik
- θ = arc tg d/s, derajat
- λ = faktor modifikasi yang merefleksikan properti mekanis tereduksi dari beton ringan, semuanya relatif terhadap beton normal dengan kekuatan tekan yang sama
- ξ = koefisien dari friksi kulit
- ρ = rasio A_s terhadap bd
- ρ' = rasio A'_s terhadap bd
- ρ_b = rasio A_s terhadap bd dalam kondisi seimbang
- ρ_g = rasio tulangan memanjang
- ρ_{max} = rasio A_s terhadap bd maksimal
- ρ_{min} = rasio A_s terhadap bd minimal
- ρ_w = rasio A_s terhadap $b_w d$
- ϕ = faktor reduksi kekuatan
- Ω_0 = faktor kuat lebih sistem