

ABSTRAK

Sendi Prasetyo dan Tio Yasa Prasetyo:

Studi Perbandingan SNI 03-2847-2002 dan SNI 03-2847-1992 tentang Perencanaan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM)

Hasil penelitian terbaru menunjukkan perlunya peninjauan kembali terhadap desain struktur rangka beton bertulang di daerah gempa. Hal ini berimbas pada standar perencanaan yang berkaitan dengannya. Di Indonesia, standar yang berlaku terakhir adalah Standar Nasional Indonesia atau SNI 03-2847-1992, yang segera akan diperbarui melalui Rancangan Standar Nasional Indonesia 2002. Perbedaan utama kedua peraturan tersebut terdapat pada perencanaan lentur dan geser untuk komponen yang menerima kombinasi lentur dan aksial dan perencanaan hubungan balok-kolom (join). Selain itu juga ada penambahan pasal-pasal baru seperti balok perangkai dan fondasi. Adanya perubahan ini memerlukan upaya sosialisasi kepada perencana dan pengguna peraturan. Makalah ini bertujuan memaparkan dan menjelaskan perbedaan yang ada antara SNI 03-2847-1992 dengan SNI 03-2847-2002.

Kata kunci : SNI 03-2847-2002, SNI 03-2847-1992.

ABSTRACT

Sendi Prasetyo dan Tio Yasa Prasetyo:

Comparison Study to SNI 03-2847-2002 and SNI 03-2847-1992 in Designing Special and Intermediate Moment Frames Systems.

Results of new research show the need of reconsidering the seismic design of reinforced concrete structures including the related design standard consequently. The latest design standard for reinforced concrete structures in Indonesia, SNI 03-2847-1992, will be replaced by SNI 03-2847-2002 soon. The main differences are the provisions of bending and shear for column and beam-column joint. In addition, there are some new provisions regarding coupling beams and foundation. The changes in the new standard need to be socialized among designers and other interested people. These differences will be presented in this paper.

Keywords: SNI 03-2847-2002, SNI 03-2847-1992.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
FORMULIR PERSYARATAN TUGAS AKHIR.....	iii
DATA TUGAS AKHIR.....	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	ix
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR NOTASI.....	xviii
1. PENDAHULUAN.....	1
2. KOMPONEN STRUKTUR LENTUR.....	8
2.1. Pendahuluan	8
2.2. Pembahasan.....	8
2.2.1. Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).....	8
• Ruang Lingkup.....	8
• Tulangan Longitudinal.....	12
• Tulangan Transversal.....	16
• Persyaratan Kuat Geser.....	21
• Aplikasi Momen Kapasitas dan Kuat Geser.....	25
2.2.2. Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM)	31
• Ketentuan Umum.....	31
• Detail Penulangan.....	32
• Kuat Geser.....	32
• Aplikasi Momen Kapasitas dan Kuat Geser.....	35
• Tulangan Longitudinal.....	35
• Tulangan Transversal.....	36
3. KOMPONEN STRUKTUR YANG MENERIMA KOMBINASI LENTUR DAN BEBAN AKSIAL	39
3.1. Pendahuluan	39

3.2. Pembahasan	
3.2.1. Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)	39
• Ruang Lingkup.....	39
• Kuat Lentur Minimum Kolom.....	40
• Tulangan Longitudinal.....	45
• Tulangan Transversal.....	46
• Persyaratan Kuat Geser.....	54
3.2.2. Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM)	56
• Aplikasi Momen Kapasitas dan Kuat Geser.....	59
4. HUBUNGAN BALOK-KOLOM.....	62
4.1. Pendahuluan.....	62
4.2. Pembahasan.....	62
4.2.1. Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)	62
• Ketentuan Umum	62
• Tulangan Transversal.....	63
• Kuat Geser.....	65
• Panjang Penyaluran Tulangan Tarik.....	71
• Aplikasi Panjang Penyaluran dan Tulangan Transversal.....	74
5. DINDING, DIAFRAGMA, BALOK PERANGKAI DAN RANGKA BATANG STRUKTURAL.....	81
5.1. Pendahuluan.....	81
5.2. Pembahasan.....	81
5.2.1. Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)	81
5.2.1.1. Dinding Struktural Beton Khusus dan Balok Perangkai Khusus.....	81
• Ruang Lingkup.....	81
• Penulangan.....	81
• Gaya-gaya Rencana.....	84
• Kuat Geser.....	84
• Perencanaan terhadap Beban Lentur dan Aksial.....	87
• Komponen Batas untuk Dinding Struktural Khusus.....	87
• Balok Perangkai.....	95
• Siar Pelaksanaan.....	98
• Dinding yang Tidak Menerus.....	98
5.2.1.2 Diafragma dan Rangka Batang Struktural.....	99
• Ruang Lingkup.....	99
• Pelat Diafragma dengan Penutup Komposit Cor Setempat.....	99
• Diafragma dari Penutup Cor Setempat.....	99
• Tebal Minimum Diafragma.....	99
• Tulangan.....	101
• Gaya-gaya Rencana.....	103
• Kuat Geser.....	103
• Komponen Batas Diafragma struktural.....	105

• Siar Pelaksanaan.....	105
• Aplikasi Dinding Struktural Beton Khusus.....	107
• Aplikasi Balok Perangkai.....	119
6. FONDASI.....	123
6.1. Pendahuluan.....	123
6.2. Pembahasan.....	123
6.2.1. Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)	123
• Ruang Lingkup.....	123
• Fondasi Telapak, Pelat dan Poer.....	124
• Balok dan Pelat di atas Tanah.....	126
• Pancang, Tiang Bor dan Caisson.....	128
7. KOMPONEN STRUKTUR YANG TIDAK DIRENCANAKAN UNTUK MEMIKUL BEBAN GEMPA	130
8. PELAT DUA ARAH TANPA BALOK.....	135
9. PENUTUP	140
9.1. Kesimpulan.....	140
9.2. Saran.....	148
DAFTAR PUSTAKA	148
DAFTAR LAMPIRAN	152

DAFTAR GAMBAR UNTUK KUTIPAN

I. Komponen Struktur Lentur (Bab 2)	
Gambar 40. Contoh sengkang tertutup yang dipasang bertumpuk	18
Gambar 41. Perencanaan geser untuk balok dan kolom	22
Gambar 47. Gaya lintang rencana untuk SRPMM.....	34
II. Komponen Struktur yang Menerima Kombinasi Lentur dan Beban Aksial (Bab 3)	
Gambar 42. Contoh tulangan transversal pada kolom	49
III. Hubungan Balok-Kolom (Bab 4)	
Gambar 43. Luas efektif hubungan balok-kolom	66
IV. Dinding, Diafragma, Balok Perangkai dan Rangka Batang Struktural (Bab 5)	
Gambar 44. Dinding dengan bukaan.....	85
Gambar 45. Perhitungan rasio tulangan utama pada tepi dinding tipikal .	90
Gambar 46. Balok perangkai dengan kelompok tulangan yang disusun secara diagonal	96
V. Pelat Dua Arah Tanpa Balok (Bab 8)	
Gambar 48. Lokasi tulangan pada konstruksi pelat dua arah.....	136
Gambar 49. Pengaturan tulangan pada pelat.....	137

DAFTAR GAMBAR UNTUK PENJELASAN

I. Komponen Struktur Lentur (Bab 2)

Gambar 2.1. Bentang bersih dari komponen struktur tidak boleh kurang dari empat kali tinggi efektifnya	9
Gambar 2.2. Perbandingan lebar terhadap tinggi pada penampang balok tidak boleh kurang dari 0.3.....	10
Gambar 2.3. Ketentuan batasan lebar komponen balok.....	10
Gambar 2.4. Ketentuan lebar komponen balok, tampak atas, bw maximum $b_w \leq b_c + \frac{1}{2} h_c \leq 2 b_c$	11
Gambar 2.5. Persyaratan penulangan komponen lentur dari Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus.....	15
Gambar 2.6. Daerah yang harus dipasang sengkang tertutup pada balok.	19
Gambar 2.7. Gambar persyaratan tulangan transversal pada komponen lentur	19
Gambar 2.8. Pada pengikat silang yang berurutan yang mengikat tulangan memanjang yang sama, kait 90 derajatnya harus dipasang secara berselang-seling.....	20
Gambar 2.9. Jika tulangan memanjang yang diberi pengikat silang dikekang oleh pelat lantai hanya pada satu sisi saja maka kait 90 derajatnya harus dipasang pada sisi yang dikekang.	21
Gambar 2.10. Denah tampak atas bangunan <i>frame</i>	25
Gambar 2.11. Portal arah 2 bangunan <i>frame</i>	25
Gambar 2.12. Momen ultimate (M_{ub}) balok yang ditinjau akibat kombinasi (1,2DL+1,6LL)	26
Gambar 2.13. Momen ultimate (M_{ub}) balok yang ditinjau akibat kombinasi 1,05(DL+LL+E)	26
Gambar 2.14. Momen ultimate (M_{ub}) balok yang ditinjau.....	26
Gambar 2.15. Mencari gaya geser yang dimodelkan secara matematis	31
Gambar 2.16. Persyaratan penulangan komponen lentur dari Sistem Rangka Pemikul Momen menengah	37

II. Komponen Struktur yang Menerima Kombinasi Lentur dan Beban Aksial (Bab 3)

Gambar 3.1. Persyaratan dimensi penampang kolom.....	40
Gambar 3.2. Persyaratan “ <i>Strong Column-Weak Beam</i> ” untuk SRPMK ..	43
Gambar 3.3. Persyaratan pengekanan pada daerah sendi plastis kolom (tulangan sengkang spiral)	51
Gambar 3.4. Persyaratan pengekanan pada daerah sendi plastis kolom (tulangan sengkang persegi - SRPMK).....	51
Gambar 3.5. Kolom yang mendukung dinding geser	53
Gambar 3.6. Pembebanan geser pada kolom	55
Gambar 3.7. Persyaratan pengekanan pada daerah sendi plastis kolom (tulangan sengkang persegi - SRPMM)	57
Gambar 3.8. Penampang kolom (contoh perhitungan)	60

III. Hubungan Balok-Kolom (Bab 4)

Gambar 4.1. Tampak atas tulangan transversal balok pada hubungan balok-kolom	65
Gambar 4.2. Tulangan transversal balok pada hubungan balok-kolom.....	65
Gambar 4.3. Luas efektif hubungan balok-kolom	67
Gambar 4.4. Prasyarat dimensi komponen horizontal kolom eksterior .	70
Gambar 4.5. Prasyarat dimensi komponen horizontal kolom interior ...	70

IV. Dinding, Diafragma, Balok Perangkai dan Rangka Batang Struktural (Bab 5)

Gambar 5.1. Penampang dinding struktural.....	83
Gambar 5.2. Segmen dinding horizontal dan vertikal	87
Gambar 5.3. Lebar efektif flens	91
Gambar 5.4. Persyaratan komponen batas	93
Gambar 5.5. Batang tepi diafragma dan elemen kolektor.....	106
Gambar 5.6. Denah bangunan <i>frame-shearwall</i>	107
Gambar 5.7. Portal arah T-B bangunan <i>frame-shearwall</i>	108
Gambar 5.8. Penampang dinding struktural.....	111
Gambar 5.9. Diagram regangan penampang dinding untuk kondisi balance	113

Gambar 5.10. Diagram regangan penampang dinding untuk kondisi tension control.....	115
Gambar 5.11. Detail tulangan penampang dinding struktural	118
Gambar 5.12. Dinding dengan bukaan.....	119
Gambar 5.13. Balok perangkai dengan kelompok tulangan diagonal	122
V. Fondasi (Bab 6)	
Gambar 6.1. Penulangan Fondasi Telapak, Pelat Atau Poer.....	125
Gambar 6.2. Penulangan Sloof.....	127
Gambar 6.3. Tulangan transversal pancang, tiang bor atau <i>caisson</i>	129
VI. Komponen Struktur yang Tidak Direncanakan untuk Memikul Beban Gempa (Bab 7)	
Gambar 7.1. Penjelasan pada 23.9(2(1)) SNI 03-2847-2002.....	133
Gambar 7.2. Penjelasan pada 23.9(2(2)) SNI 03-2847-2002.....	133
Gambar 7.3. Penjelasan pada 3.14.8(2(1)) SNI 03-2847-1992.....	134
Gambar 7.4. Penjelasan pada 3.14.8(2(3)) dan pada 3.14.8(2(4)) SNI 03-2847-1992.....	134
VII. Pelat Dua Arah Tanpa Balok (Bab 8)	
Gambar 8.1. Lebar efektif untuk penempatan tulangan di hubungan tepi dan ujung.....	139
VIII. Lampiran	
Gambar 1. Keadaan Seimbang Regangan.....	371
Gambar 2. Rasio Kekakuan Pelat-Balok.....	374
Gambar 3. Rasio Kekakuan Pelat-Balok.....	375
Gambar 4. <i>Transformed area</i>	383
Gambar 5. Hasil Grasp Berat Sendiri Struktur Bergoyang	385
Gambar 6. Hasil Grasp Beban Mati Struktur Bergoyang	386
Gambar 7. Hasil Grasp Beban Hidup Struktur Bergoyang.....	388
Gambar 8. Hasil Grasp Beban Gempa Struktur Bergoyang	389
Gambar 9. Hasil Grasp Beban <i>Ultimate</i> Struktur Bergoyang.....	391
Gambar 10. Hasil Grasp Beban Mati Struktur Tidak Bergoyang	392
Gambar 11. Hasil Grasp Beban <i>Ultimate</i> Struktur Tidak Bergoyang.....	394
Gambar 12. Hasil Grasp Beban Hidup Struktur Tidak Bergoyang.....	394
Gambar 13. Hasil Grasp Beban Gempa Struktur Tidak Bergoyang	395

DAFTAR NOTASI

Bab 2. Komponen Struktur Lentur

- A_s^+ : luas tulangan tarik non-prategang, mm²
- A_s^- : luas tulangan tekan, mm²
- a** : tinggi blok tegangan persegi ekuivalen, mm
- a**^{*} : tinggi blok tegangan persegi ekuivalen dengan menganggap kuat tarik pada tulangan longitudinal sebesar minimum 1,25 f_y, mm
- A_g** : luas bruto penampang, mm²
- A_{pasang}** : luas tulangan tarik non-prategang yang terpasang sebenarnya, mm²
- A_s** : luas tulangan tarik non-prategang terhitung, mm²
- b_w** : lebar badan komponen struktur lentur, mm
- d** : tinggi efektif penampang, mm
- d'** : jarak dari serat tarik terluar ke titik berat tulangan tarik, mm
- d_b** : diameter nominal batang tulangan, kawat, atau *strand* prategang, mm
- f_c'** : kuat tekan beton yang disyaratkan, MPa
- f_y** : kuat leleh yang disyaratkan untuk tulangan non-prategang, MPa
- h_b** : tinggi total komponen struktur lentur, mm
- h_c** : tinggi total komponen struktur (kolom), mm
- K** : faktor jenis struktur
- ℓ_n** : panjang bentang bersih dalam arah memanjang dan konstruksi dua arah, diukur dari muka ke muka tumpuan pada pelat tanpa balok dan muka ke muka balok atau tumpuan lain pada kasus lainnya, mm
- ℓ** : panjang bentang balok atau pelat satu arah, mm
- M_{cr}** : momen retak, N-mm
- M_{kap}** : momen nominal aktual pada ujung komponen dengan memperhitungkan kombinasi momen positif dan momen negatif, N-mm.
- M_{kap}'** : momen kapasitas balok di sendi plastis pada bidang muka kolom di sebelahnnya, N-mm.
- M_n** : kuat momen nominal pada suatu penampang, N-mm
- M_{nak,b}** : kuat momen nominal aktual tulangan yang terpasang pada suatu penampang, N-mm

- M_{nl} : kuat momen nominal pada suatu penampang di ujung sebelah kiri, N-mm
- M_{nr} : kuat momen nominal pada suatu penampang di ujung sebelah kanan, N-mm
- M_{pr} : kuat lentur mungkin dari suatu komponen struktur, dengan atau tanpa beban aksial, yang ditentukan menggunakan sifat-sifat komponen struktur pada muka join dengan menganggap kuat tarik pada tulangan longitudinal sebesar minimum $1,25 f_y$ dan faktor reduksi kekuatan $\phi = 1$, N-mm
- M_u : momen terfaktor pada penampang, N-mm
- M_{ub} : momen terfaktor pada penampang komponen struktur lentur, N-mm
- $M_{u \text{ tump}}$: momen terfaktor pada penampang tumpuan komponen lentur, N-mm
- N_u : beban aksial terfaktor yang terjadi bersamaan dengan V_{ih} , diambil positif untuk tekan, negatif untuk tarik dan memperhitungkan pengaruh tarik akibat rangkai dan susut, N
- s_o : jarak maksimum dari tulangan transversal sepanjang ℓ_d dari sumbu ke sumbu, mm
- V_D : gaya geser balok akibat beban mati
- V_e : gaya geser rencana yang ditentukan dalam 23.3(4(1)) dan 23.4(5(1)), N
- $V_{E,b}$: gaya geser balok akibat beban gempa
- V_g : gaya geser akibat beban gravitasi
- V_L : gaya geser balok akibat beban hidup
- V_n : kuat geser nominal, N
- V_u : gaya geser terfaktor pada penampang, N
- $V_{u,b}$: gaya geser terfaktor pada penampang komponen struktur lentur, N
- W : beban per m', kN/m'
- ϕ : faktor reduksi kekuatan.
- ρ : rasio tulang tarik non-prategang
 $= A_s/(bd)$
- ρ' : rasio tulangan tekan non-prategang
 $= A_s'/(bd)$

Bab 3. Komponen Struktur yang Menerima Kombinasi Lentur dan Beban

Aksial

- A_{ch} : luas penampang komponen struktur dari sisi luar ke sisi luar tulangan transversal, mm^2
- A_g : luas bruto penampang, mm^2
- A_{sh} : luas penampang total tulangan transversal (termasuk sengkang pengikat) dalam rentang spasi s dan tegak lurus terhadap dimensi h_c , mm^2
- A_s : luas tulangan longitudinal kolom pada daerah tarik, mm^2 .
- A_s' : luas tulangan longitudinal kolom pada daerah tekan, mm^2 .
- a : tinggi blok tegangan persegi ekuivalen, mm
- b : lebar efektif flens tekan dari komponen struktur, mm
- C_c : kuat tekan penampang dari kontribusi beton, N
- C_s : kuat tekan penampang dari kontribusi baja tulangan, N
- c : jarak dari serat tekan terluar ke garis netral, mm
- c_b : jarak dari serat tekan terluar ke garis netral pada kondisi balance, mm
- d : tinggi efektif penampang, mm
- d' : tinggi penampang dikurangi dengan tinggi efektif penampang, mm
- d_b : diameter batang tulangan, mm
- f_c' : kuat tekan beton yang disyaratkan, MPa
- f_s' : tegangan tekan baja tulangan, MPa
- f_{yh} : kuat leleh tulangan transversal yang disyaratkan, MPa
- f_y : kuat leleh tulangan yang disyaratkan, MPa
- h_c : dimensi penampang inti kolom diukur dari sumbu ke sumbu tulangan pengekan, mm
- h : tebal total komponen stuktur, mm
- h_n : tinggi bersih dari kolom rangka yang ditinjau, mm
- h_x : spasi horizontal maksimum untuk kaki-kaki sengkang tertutup atau sengkang ikat pada semua muka kolom, mm
- h_1 : lebar kolom, mm
- h_2 : tinggi kolom, mm
- l_b : bentang balok, diukur dari pusat join, mm

- l_o : panjang minimum, diukur dari muka join sepanjang sumbu komponen struktur, dimana harus disediakan tulangan transversal, mm
- K : faktor jenis struktur
- M_e : momen pada muka join, yang berhubungan dengan kuat lentur nominal kolom yang merangka pada join tersebut, yang dihitung untuk beban aksial terfaktor, konsisten dengan arah gaya lateral yang ditinjau, yang menghasilkan kuat lentur terendah, N-mm
- M_g : momen pada muka join, yang berhubungan dengan kuat lentur nominal balok (termasuk pelat yang berada dalam kondisi tarik) yang merangka pada join tersebut, N-mm
- $M_{u,k}$: momen rencana kolom pada pusat join, N-mm
- $M_{kap,b}$: momen kapasitas balok pada pusat join yang berhubungan dengan kapasitas lentur aksial dari balok (untuk jumlah luas tulangan yang sebenarnya terpasang), N-mm
- $M_{nak,b}$: kuat momen lentur nominal aktual balok yang dihitung terhadap luas tulangan yang sebenarnya ada pada penampang balok yang ditinjau, N-mm
- $M_{D,k}$: momen pada kolom akibat beban mati, N-mm
- $M_{L,k}$: momen pada kolom akibat beban hidup, N-mm
- $M_{E,k}$: momen pada kolom akibat beban gempa dasar (tanpa faktor pengali tambahan), N-mm
- M_{ub} : momen rencana balok, N-mm
- M_{uk} : momen rencana kolom, N-mm
- $M_{nc,b}$: momen nominal kolom ujung bawah, N-mm
- $M_{nc,t}$: momen nominal kolom ujung atas, N-mm
- $M_{nb,r}$: momen nominal balok kanan, N-mm
- $M_{nb,l}$: momen nominal balok kiri, N-mm
- M_{pr} : kuat momen lentur mungkin dari suatu komponen struktur, dengan atau tanpa beban aksial, yang ditentukan menggunakan sifat-sifat komponen struktur pada muka join dengan menganggap kuat tarik pada tulangan longitudinal sebesar minimum $1,25 f_y$ dan faktor reduksi kekuatan $\phi = 1$, N-mm

- M_{prb} : M_{pr} bagian bawah kolom, N-mm
- M_{prk} : M_{pr} kolom, N-mm
- M_{prt} : M_{pr} bagian atas kolom, N-mm
- $M_{uk,a}$: momen rencana kolom pada ujung atas kolom pada bidang muka balok, N-mm
- $M_{uk,b}$: momen rencana kolom pada ujung bawah kolom pada bidang muka balok, N-mm
- $N_{u,k}$: gaya aksial rencana kolom, N
- $N_{g,k}$: gaya aksial akibat beban gravitasi terfaktor pada pusat join, N
- $N_{E,k}$: gaya aksial akibat beban gempa pada pusat join, N
- P_u : beban aksial rencana kolom, N
- P_b : kuat beban aksial nominal pada kondisi balance, N
- P_n : kuat beban aksial nominal pada eksentrisitas yang diberikan, N
- R_v : faktor reduksi sesuai dengan jumlah lantai tingkat di atas kolom yang ditinjau
- s : spasi tulangan transversal diukur sepanjang sumbu longitudinal komponen struktur, mm
- s_o : spasi maksimum tulangan transversal, mm
- s_x : spasi longitudinal tulangan transversal dalam rentang panjang l_o , mm
- T : kuat tarik penampang dari kontribusi baja tulangan, N
- V_c : kuat geser nominal yang disumbangkan oleh beton, N
- V_e : gaya geser rencana yang ditentukan dalam 23.3(4(1)) dan 23.4(5(1)), N
- V_{ub} : gaya geser rencana bagian bawah kolom, N
- V_{ut} : gaya geser rencana bagian atas kolom, N
- $V_{u,k}$: gaya geser rencana kolom, N
- x : jarak antar kaki tulangan transversal, mm
- α_{ka} : faktor distribusi momen kolom portal yang ditinjau sesuai dengan kekakuan relatif kolom atas
- α_{kb} : faktor distribusi momen kolom portal yang ditinjau sesuai dengan kekakuan relatif kolom bawah
- ϵ_{cu} : regangan tekan ultimate beton
- ϵ_y : regangan leleh baja

- ρ_g : rasio luas tulangan total terhadap luas penampang kolom
 ρ : rasio tulangan tarik non-prategang
 $= A_s/bd$
 ρ_s : rasio volume tulangan spiral terhadap volume inti beton yang terkekang oleh tulangan spiral (diukur dari sisi luar ke sisi luar tulangan spiral)
 ϕ : faktor reduksi kekuatan
 ϕ_o : *overstrength factor*
 ω_d : koefisien pembesar dinamis yang memperhitungkan pengaruh dari terjadinya sendi plastis pada struktur secara keseluruhan

Bab 4. Hubungan Balok-Kolom

- A_b : luas penampang satu batang tulangan, mm²
 A_g : luas bruto penampang, mm²
 A_s : luas tulangan tarik non-prategang, mm²
 A_{sh} : luas tulangan geser yang paralel dengan tulangan lentur tarik, mm²
 A_v : luas tulangan geser dalam rentang spasi s, mm²
 b_j : lebar efektif join, mm
 b_x : lebar total komponen struktur lentur dalam arah x, mm
 b_y : lebar total komponen struktur lentur dalam arah y, mm
 d : tinggi efektif penampang, mm
 d' : tinggi penampang dikurangi dengan tinggi efektif penampang, mm
 d_b : diameter batang tulangan, mm
 $\sqrt{f'_c}$: nilai akar dari kuat tekan beton yang disyaratkan, MPa
 f'_c : kuat tekan beton yang disyaratkan, MPa
 f_y : kuat leleh tulangan yang disyaratkan, MPa
 h : tinggi kolom, m
 h_c : tinggi total komponen struktur (kolom), mm
 h_x : tinggi total komponen struktur lentur dalam arah x, mm
 h_y : tinggi total komponen struktur dalam arah y, mm
 l_{dc} : panjang batang tulangan yang tertanam dalam inti kolom terkekang.

- l_{dm} : panjang penyaluran minimum jika batang tulangan tidak seluruhnya tertanam dalam inti kolom terkekang.
- ℓ_{db} : panjang penyaluran dasar, mm
- ℓ_{dh} : panjang penyaluran kait standar tarik, diukur dari penampang kritis hingga ujung luar kait (bagian panjang penyaluran yang lurus antara penampang kritis dan titik awal kait (titik garis singgung) ditambah jari-jari dan satu diameter tulangan), mm
- ℓ_d : panjang penyaluran, mm
- n : jumlah batang tulangan atau kawat yang akan disalurkan atau disambung lewatkan di sepanjang bidang retak
- N_u : beban aksial terfaktor yang terjadi bersamaan dengan V_{ih} , diambil positif untuk tekan, negatif untuk tarik dan memperhitungkan pengaruh tarik akibat rangkai dan susut, N
- s : jarak maksimum dari tulangan transversal sepanjang ℓ_d dari sumbu ke sumbu, mm
- s_x : spasi tulangan transversal, mm
- V_c : kuat geser nominal yang dipikul oleh beton
- V_{ch} : gaya geser arah horizontal pada join yang dipikul oleh beton, N
- V_h : gaya geser arah horizontal pada join yang diperoleh dari momen kapasitas, N
- V_{kol} : gaya geser arah horizontal pada join yang diperoleh dari momen kapasitas, N
- V_{jh} : gaya geser arah horizontal pada join, N
- V_n : kuat geser nominal, N
- V_{sh} : gaya geser arah horizontal pada join yang dipikul tulangan transversal, N
- V_u : gaya geser terfaktor pada penampang, N
- ϕ : faktor reduksi kekuatan
- ρ : rasio tulangan tarik non-prategang

Bab 5 Dinding, Diafragma, Balok Perangkai dan Rangka Batang Struktural

- A_s : luas tulangan total dinding, mm^2
- A_{cp} : luas penampang beton yang menahan geser dari segmen dinding horizontal, mm^2
- A_{cv} : luas bruto penampang beton yang dibatasi oleh tebal badan dan panjang penampang dalam arah gaya geser yang ditinjau, mm^2
- A_{sh} : luas penampang total tulangan transversal (termasuk sengkang pengikat) dalam rentang spasi s dan tegak lurus terhadap dimensi h_c , mm^2
- A_{sk} : luas tulangan longitudinal komponen batas, mm^2
- A_{sw} : luas satu lapis tulangan pada penampang melintang dinding, mm^2
- A_{vd} : luas total tulangan dalam masing-masing kelompok tulangan diagonal pada balok perangkai yang ditulangi secara diagonal, mm^2
- A_g : luas bruto penampang, mm^2
- a_b : tinggi blok tegangan persegi ekuivalen pada kondisi balance, mm
- b_{eff} : lebar efektif flens dinding, mm
- b_k : lebar komponen batas, mm
- b_w : lebar badan dinding, mm
- C_c : kuat tekan penampang dari kontribusi beton, N
- C_s : kuat tekan penampang dari kontribusi baja tulangan, N
- C_{ck} : kuat tekan komponen batas dari kontribusi beton, N
- C_{sk} : kuat tekan komponen batas dari kontribusi baja tulangan, N
- C_{cw} : kuat tekan dinding dari kontribusi beton, N
- C_{sw} : kuat tekan dinding dari kontribusi baja tulangan, N
- c : jarak dari serat tekan terluar ke garis netral, mm
- c_b : jarak dari serat tekan terluar ke garis netral pada kondisi balance, mm
- d : tinggi efektif penampang, mm
- d_b : diameter batang tulangan, mm
- f_c' : kuat tekan beton yang disyaratkan, MPa
- f_s : tegangan tarik tulangan vertikal dinding, MPa
- f_s' : tegangan tekan tulangan vertikal, MPa
- f_{sk} : tegangan tarik tulangan longitudinal komponen batas, MPa
- f_{sk}' : tegangan tekan tulangan longitudinal komponen batas, MPa

- f_y : kuat leleh tulangan yang disyaratkan, MPa
- h : tinggi total komponen struktur, mm
- h_c : dimensi penampang inti komponen struktur diukur dari sumbu ke sumbu tulangan pengekang, mm
- h_x : spasi horizontal maksimum untuk kaki-kaki sengkang tertutup atau sengkang ikat pada penampang komponen struktur, mm
- h_w : tinggi dinding keseluruhan atau segmen dinding yang ditinjau, mm
- L : jarak bersih antara dinding-dinding yang bersebelahan, mm
- ℓ_{dh} : panjang penyaluran kait standar tarik, diukur dari penampang kritis hingga ujung luar kait (bagian panjang penyaluran yang lurus antara penampang kritis dan titik awal kait (titik garis singgung) ditambah jari-jari dan satu diameter tulangan), mm
- ℓ_d : panjang penyaluran, mm
- l_n : bentang bersih yang diukur dari muka ke muka tumpuan, mm
- ℓ_w : panjang keseluruhan dinding atau segmen dinding yang ditinjau dalam arah gaya geser, mm
- M_u : momen terfaktor pada penampang, N-mm.
- N : jumlah lapis tulangan pada penampang melintang dinding
- n : jumlah lapis tulangan pada daerah tarik pada penampang melintang dinding
- n' : jumlah lapis tulangan pada daerah tekan pada penampang melintang dinding
- P_b : kuat beban aksial nominal pada kondisi balance, N
- P_n : kuat beban aksial nominal, N
- P_u : beban aksial terfaktor, N
- s : spasi tulangan transversal diukur sepanjang sumbu longitudinal komponen struktur, mm
- T : kuat tarik penampang dari kontribusi baja tulangan, N
- T_k : kuat tarik komponen batas dari kontribusi baja tulangan, N
- T_w : kuat tarik dinding dari kontribusi baja tulangan, N
- t_w : tebal badan dinding, mm
- V_c : kuat geser nominal yang disumbangkan oleh beton, N

- V_u : gaya geser terfaktor pada penampang, N
 V_n : kuat geser nominal, N
 α : sudut yang dibentuk kelompok tulangan diagonal terhadap bidang horizontal
 α_c : koefisien yang mendefinisikan kontribusi relatif dari tahanan beton terhadap tahanan dinding
 δ_u : perpindahan rencana, mm
 ρ_n : rasio luas tulangan yang tersebar pada bidang yang paralel bidang A_{cv} terhadap luas beton bruto yang tegak lurus terhadap tulangan tersebut
 ρ_v : rasio luas tulangan yang tersebar pada bidang yang tegak lurus bidang A_{cv} terhadap luas beton bruto

Bab 6 Fondasi

- b : lebar komponen struktur, mm
 h : tinggi total komponen struktur, mm
 s : spasi tulangan transversal diukur sepanjang sumbu longitudinal komponen struktur, mm

Bab 7. Komponen Struktur yang Tidak Direncanakan untuk Memikul Beban Gempa.

- A_g : luas bruto penampang, mm²
 d : jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik, mm
 d_b : diameter nominal batang tulangan, kawat, atau *strand* prategang, mm
 f_c' : kuat tekan beton yang disyaratkan, MPa
 s_o : jarak maksimum dari tulangan transversal sepanjang ℓ_d dari sumbu ke sumbu, mm
 $\emptyset$: diameter tulangan baja, mm

Bab 8. Pelat Dua Arah Tanpa Balok

- b_1 : lebar kolom searah dengan momen yang bekerja ditambah tebal efektif pelat, mm

- b_2** : lebar kolom tegak lurus dengan momen yang bekerja ditambah tebal efektif pelat, mm
- c_1** : lebar kolom searah dengan momen yang bekerja, mm
- c_2** : lebar kolom tegak lurus dengan momen yang bekerja, mm
- c_t** : jarak dari muka kolom bagian dalam ke tepi pelat diukur sejajar dengan c_1 , tetapi tidak melebihi c_1 , mm
- h** : tebal total komponen struktur, mm
- M_s** : bagian momen pelat yang diimbangi oleh momen tumpuan, N-mm.
- γ_f** : bagian momen tak berimbang yang disalurkan melalui lentur pada hubungan pelat kolom