

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN GEDUNG DUAL SYSTEM 22 LANTAI DENGAN OPTIMASI KETINGGIAN SHEAR WALL

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata – 1 (S – 1)



**UNIVERSITAS MERCU BUANA
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

2013



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN
DESAIN
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2012/2013

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Perencanaan Gedung Dual System 22 Lantai Dengan Optimasi Ketinggian Shear Wall

Disusun oleh :

Nama : Lenna Hindriyati
NIM : 41109010041
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana Tanggal 27 Agustus 2013.

Pembimbing

Dr. Ir. Resmi Bestari Muin, MS

Jakarta, 27 Agustus 2013

Mengetahui,
Ketua Pengudi

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Acep Hidayat, ST, MT

Ir. Mawardi Amin, MT

KATA PENGANTAR

“Alhamdulillahirobbil’aalamiin”, segala puji hanya milik Allah tuhan yang Maha pengasih lagi Maha penyayang. Beribu syukur penulis panjatkan karena hanya dengan izin-Nya proses penyusunan Laporan Tugas Akhir dalam rangka salah satu syarat mencapai studi strata 1 (S -1) jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain Universitas Mercu Buana dapat terselesaikan tepat pada waktunya.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis memperoleh bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas limpahan karunia dan hikmah yang telah diberikan sehingga penulis dapat diberikan kemudahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua serta keluarga yang tidak hentinya memberikan semangat dan dorongan.
3. Bapak Dr. Arissetyanto Nugroho, MM., selaku Rektor Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Bapak Ir. Mawardi Amin, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
5. Ibu Dr. Ir. Resmi Bestari Muin, MS., selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu dan tenaganya untuk memberikan bimbingan,

nasihat serta petunjuk sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

6. Ibu Ir. Desiana Vidayanti, MT., selaku Pembimbing Akademik selama mengikuti perkuliahan.
7. Bapak Sahab, Bapak Kadi, bapak Hadi dan seluruh staf pengajar serta karyawan Universitas Mercu Buana yang telah membantu selama masa perkuliahan.
8. “Wts 09” Erna, Tika, Kiki, Ega, Fraldo dan Zakia, atas bantuan dan supportnya selama perkuliahan hingga saat ini.
9. Andrean, Hendyko, Maulana, Rifky, Epen, Nadia dan seluruh keluarga Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
10. Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih atas perhatiannya dan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, 23 Agustus 2013

(Lenna Hindriyati)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

ABSTRAK i

KATA PENGANTAR ii

DAFTAR ISI iv

DAFTAR TABEL xi

DAFTAR GAMBAR xvi

DAFTAR NOTASI xx

BAB I PENDAHULUAN I – 1



1.1 Latar Belakang Masalah I – 1

1.2 Tujuan Penulisan I – 2

1.3 Ruang Lingkup Dan Batasan Masalah I – 3

1.4 Metode Penulisan I – 4

1.5 Sistematika Penulisan I – 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA II – 1

2.1 Umum II – 1

2.2 Sistem Struktur	II – 3
2.2.1 Sistem Dinding Penumpu	II – 3
2.2.2 Sistem Rangka Gedung	II – 3
2.2.3 Sistem Rangka Pemikul Momen	II – 3
2.2.4 Sistem Ganda	II – 4
2.2.4.1 Pemodelan dan Perilaku Dual System	II – 6
2.2.5 Sistem Struktur Gedung Kolom Kantilever	II – 9
2.3 Sistem Perkakuan Elemen Vertikal Gedung	II – 9
2.3.1 Sistem Rangka Kaku	II – 9
2.3.2 Sistem Dinding Geser	II – 11
2.3.2.1 Fungsi	II – 13
2.3.3 Sistem Perbesaran Kolom Sudut serta Balok Lantai Atas dan Bawah	II – 13
2.4 Gempa Rencana dan Kategori gedung	II – 15
2.4.1 Daktilitas	II – 16
2.4.2 Faktor Reduksi	II – 17
2.4.3 Faktor respon gempa (C_1)	II – 18
2.5 Struktur Gedung Beraturan Dan Tidak Beraturan	II – 20
2.6 Beban-Beban Struktur	II – 22
2.7 Perencanaan Struktur Gedung	II – 23

2.7.1 Kolom	II – 24
2.8 Kombinasi Pembebanan	II – 26
2.9 Analisis Struktur	II – 27
2.9.1 Pengaruh $P \Delta$	II – 27
2.9.2 Eksentrisitas Rencana e_d	II – 28
2.10 Analisis Struktur Gedung Bertingkat Banyak	II – 29
2.10.1 Perbedaan Antara Beban Statik dan Beban Dinamik	II – 29
2.10.1.A Analisis Beban Statik Ekuivalen	II – 31
2.10.1.B Waktu Getar Alami Fundamental	II – 32
2.10.2 Analisis Beban Gempa Dinamik	II – 32
2.10.2.A Analisis Ragam Spektrum Respons	II – 33
2.10.2.B Analisis Kontrol Fundamental Periode ..	II – 35
2.11 Kinerja Struktur Gedung	II – 36
2.11.1 Kinerja batas layan	II – 36
2.11.2 Kinerja Batas Ultimit	II - 36
2.12 Tulangan Baja	II – 37
2.12.1 Penulangan Pelat	II – 38
2.12.2 Penulangan Balok	II – 40
2.12.2.1 Kuat Geser	II – 40
2.12.3 Penulangan Kolom	II – 43
2.12.4 Penulangan <i>Shear Wall</i>	II – 46
2.12.4.AEvaluasi Kapasitas Shear Wall Dalam Menahan Kombinasi Beban Lentur Dan Aksial	II – 46

2.12.4.B Evaluasi Kapasitas Kuat Geser Shear Wall II - 46

2.12.4.C Evaluasi Kapasitas Boundary Element Shear

Wall II - 48

BAB III METODOLOGI PENELITIAN III – 1

3.1 Umum III – 1

3.2 Data-Data Struktur III – 2

3.3 Metodologi Analisis III – 4

3.3.1 Pengumpulan Data III – 4

3.3.2 Desain Gambar III – 6

3.4 Perencanaan Awal (*Preliminary Design*) III - 7

3.4.1 Prarencana Kolom III – 8

3.4.2 Prapencana Shear Wall III – 8

3.5 Mendesain Tulangan III – 9

BAB IV ANALISIS STRUKTUR ATAS IV – 1

4.1 Data-Data Struktur IV – 1

4.2 Prarencana Awal IV – 3

4.2.1 Prarencana Dimensi Kolom IV – 3

4.2.1.A Beban vertikal kolom IV – 4

4.2.1.B Prarencana Dimensi Kolom IV – 6

4.3 Pemodelan Struktur Gedung Dengan Program Etabs IV – 19

4.3.1 Input Pembebanan Ke Dalam Program Etabs IV – 20

4.3.2 Permodelan Struktur Gedung Tanpa Shear Wall

(Open Frame) IV – 21

4.3.3 Permodelan Struktur Gedung Dengan Shear Wall

(Dual System) IV – 23

4.3.3.1 Permodelan Struktur Gedung Dengan Shear

Wall di Lantai 1 Sampai dengan Lantai 21.....IV – 23

4.3.3.2 Permodelan Struktur Gedung Dengan Shear

Wall di Lantai 1 Sampai dengan Lantai 18.....IV – 25

4.3.3.3 Permodelan Struktur Gedung Dengan Shear

Wall di Lantai 1 Sampai dengan Lantai 18 Dengan
Pembesaran Kolom IV – 27

4.3.3.1 Kesimpulan Hasil Permodelan IV – 29

4.4 Koordinat Eksentrisitas Pusat Massa Terhadap Pusat Rotasi

Lantai Bangunan IV – 30

4.5 Analisis Statik Ekuivalen IV – 31

MERCUI BILIANA

4.5.1 Perhitungan Berat Total Bangunan Gedung (Wt) .. IV – 33

4.6 Analisis Gempa Dinamik IV – 35

4.7 Analisa T Rayleigh IV – 36

4.8 Grafik Gaya Geser Tiap Lantai Gedung Dual System IV – 39

4.9 Kinerja Struktur Gedung IV – 46

4.9.1 Kinerja Batas Layan IV – 46

4.9.2 Kinerja Batas Ultimit	IV – 49
-----------------------------------	---------

BAB V DESAIN TULANGAN ELEMEN GEDUNG V – 1

5.1 Umum	V – 1
----------------	-------

5.2 Penulangan Pelat	V – 2
----------------------------	-------

5.2.1 Pembebatan Lantai 2 s/d 21	V – 2
--	-------

5.2.1.A Desain Penulangan Pelat Lantai 2 s/d 21..	V – 3
---	-------

5.2.2 Pembebatan Lantai Atap	V – 5
------------------------------------	-------

5.3 Penulangan Balok	V – 7
----------------------------	-------

5.3.1 Perencanaan Tulangan Utama (Memanjang)	V – 7
--	-------

5.3.2 Kontrol Terhadap Syarat Sistem Rangka Pemikul	
---	--

Momen (SRPM)	V – 9
--------------------	-------



5.3.2.A Perhitungan Momen Nominal Balok	V – 12
---	--------

5.3.2.B Perencanaan Tulangan Geser Balok	V – 16
--	--------

5.4 Penulangan Kolom	V – 35
----------------------------	--------

5.4.1 Tulangan Memanjang Kolom	V – 35
--------------------------------------	--------

5.4.2 Tulangan Sengkang (Ikat) Kolom	V – 41
--	--------

5.5 Penulangan Shear Wall	V – 45
---------------------------------	--------

5.5.1 Evaluasi Kapasitas Shear Wall Dalam Menahan	
---	--

Kombinasi Beban Lentur Dan Aksial	V – 45
5.5.2 Evaluasi Kapasitas Kuat Geser Shear Wall	V – 47
5.5.3 Evaluasi Kapasitas Boundary Element Shear Wall..	V – 48

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan	V – 1
6.2 Saran	V – 2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Table 2.1 Faktor Keutamaan I untuk berbagai kategori gedung atau Bangunan	II – 16
Table 2.2 Parameter daktalitas struktur gedung	II – 18
Tabel 2.3 Jenis-jenis tanah dan klasifikasinya	II – 19
Tabel 2.4 Kombinasi Pembebatan	II – 26
Tabel 2.5 Koefisien ζ yang membatasi waktu getar alami Fundamental struktur gedung	II – 36
Tabel 2.6 Tabel Pelat Umum	II – 39
Tabel 3.1 dimensi kolom gedung 11 lantai	III – 3
Table 3.2 dimensi balok gedung 11 lantai	III – 4
Table 3.3 dimensi shear wall gedung 11 lantai	III – 4
Tabel 3.4 drift gedung 11 lantai arah X	III – 5
Tabel 3.5 drift gedung 11 lantai arah Y	III – 5
Tabel 4.1 Dimensi kolom dan balok Open Frame	IV – 21
Tabel 4.2 dimensi kolom, balok dan shear wall 21 lantai MODEL1	IV – 23
Tabel 4.3 Prosentase gaya geser shear wall 21 lantai	IV – 4

Tabel 4.4 Dimensi kolom, balok dan shear wall 18 lantai MODEL 1 ... IV – 25

Tabel 4.5 Prosentase gaya geser shear wall 18 lantai MODEL1 IV – 26

Tabel 4.6 Dimensi kolom, balok dan shear wall 18 lantai MODEL 2 ... IV – 27

Tabel 4.7 Prosentase gaya geser shear wall 18 lantai MODEL 2 IV – 28

Tabel 4.8 Dimensi kolom, balok dan shear wall gedung dual system ... IV – 29

Tabel 4.9 Prosentase gaya geser gedung dual system 22 lantai IV – 29

Tabel 4.10 Pusat massa terhadap pusat rotasi bangunan IV – 31

Tabel 4.11 Beban total setiap lantai IV – 33

Table 4.12 Perhitungan statik ekuivalen gempa arah x IV – 34

Table 4.13 Perhitungan statik ekuivalen arah y IV – 34

Tabel 4.14 Gaya gempa tiap lantai arah X IV – 38

Tabel 4.15 Gaya gempa tiap lantai arah Y IV – 39

Tabel 4.16 Gaya geser tingkat arah X IV – 40

Tabel 4.17 Gaya geser tingkat arah Y IV – 41

Tabel 4.18 Gaya Gempa modifikasi arah X IV – 43

Tabel 4.19 Gaya Gempa modifikasi arah Y IV – 43

Tabel 4.20 Simpangan horizontal Gempa Statik Ekuivalen dan Dinamik

arah X akibat modifikasi Gempa Statik IV – 44

Tabel 4.21 Simpangan horizontal Gempa Statik Ekuivalen dan Dinamik

arah X akibat modifikasi Gempa Statik IV – 45

Tabel 4.22 Kinerja batas layan gempa static ekuivalen dan dinamik arah X

akibat modifikasi gempa IV – 47

Tabel 4.23 Kinerja batas layan gempa static ekuivalen dan dinamik arah Y

akibat modifikasi gempa IV – 48

Tabel 4.24 Kinerja batas ultimit gempa static ekuivalen dan dinamik arah X

akibat modifikasi gempa IV – 51

Tabel 4.25 Kinerja batas ultimit gempa static ekuivalen dan dinamik arah Y

akibat modifikasi gempa IV – 52

Tabel 5.1 Tulangan pelat lantai 2 s/d 21 IV – 4

Tabel 5.2 Tulangan pelat atap IV – 7

Tabel 5.3 Summary Perhitungan Tulangan Lentur Seluruh Tipe

Balok IV – 15

Tabel 5.4 perhitungan Gaya geser balok akibat beban gravitasi IV – 18

Tabel 5.5 Perhitungan Mn balok akibat gempa ke kanan IV – 20

Tabel 5.6 Perhitungan Mn balok akibat gempa ke kiri IV – 22

Tabel 5.7 Perhitungan Reaksi perletakan balok akibat gempa kiri dan

Kanan IV - 24

Tabel 5.8 Perhitungan gaya geser rencana (Ve) akibat gempa arah kiri

dan kanan IV - 25

Tabel 5.9 Kontrol gaya geser akibat Mn terhadap gaya geser

rencana (Ve) IV - 27

Tabel 5.10 Perhitungan Gaya Geser Sengkang Area Sendi Plastis

Akibat Gempa Kiri IV - 30

Tabel 5.11 Perhitungan Jarak Sengkang Area Sendi Plastis (s_1) IV - 31

Tabel 5.12 Kontrol Jarak Sengkang Area Sendi Plastis (s_1) Terhadap

Syarat SRPMM IV - 32

Tabel 5.13 Perhitungan Jarak Antar Sengkang Area Luar Sendi Plastis

(s_2) dan Kontrol s_2 Terhadap Syarat SRPMM IV - 34

Tabel 5.14 Summary Perhitungan Tulangan Geser Balok IV - 35

Tabel 5.15 Dimensi kolom gedung *dual system* IV - 36

Tabel 5.16 Perhitungan rasio tulangan kolom C2 IV - 38

Tabel 5.17 Kebutuhan tulangan utama output ETABS IV - 38

Tabel 5.18 Nilai Pu hasil output ETABS IV - 40

Tabel 5.19 Perhitungan Jarak Sengkang Area Sendi Plastis IV - 44

Tabel 5.20 Perhitungan Jarak Sengkang Area Luar Sendi Plastis IV – 44

Tabel 5.21 Summary Tulangan Kolom..... IV – 45

Tabel 5.22 Summary Tulangan Shear Wall IV - 52



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Deformasi elemen pada sistem ganda II – 4

Gambar 2.2 model struktur dengan frame dan sistem wall II – 7

Gambar 2.3 kontribusi tegangan frame dan wall gedung dual system

13 lantai II – 8

Gambar 2.4 Permodelan Dual System II – 8

Gambar 2.5 Sistem struktur rangka II – 9

Gambar 2.6 Lentur balok dan kolom struktur rangka II – 10

Gambar 2.7 Bentuk-bentuk shear wall II – 13

Gambar 2.8 Sistem perkakuan vertikal dengan perbesaran kolom serta
balok lantai dan bawah II – 14

Gambar 2.9 Peta wilayah gempa Indonesia II – 15

Gambar 2.10 Respons Spektrum Gempa Rencana II – 20

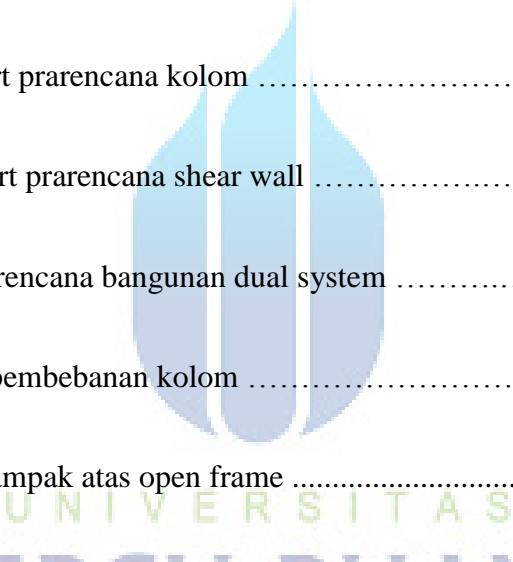
Gambar 2.11 Jenis-jenis kolom II – 25

Gambar 2.12 kurva spectrum gempa rencana II – 35

Gambar 2.13 Input Spectrum Gempa Rencana Ke Program Etabs II – 35

Gambar 2.14 Tipe lantai II – 38

Gambar 2.15 Gaya geser balok wilayah gempa 3 II – 42

Gambar 2.16 Syarat penulangan balok	II – 43
Gambar 2.17 Gaya lintang rencana untuk SRPMM	II – 44
Gambar 2.18 Diagram Interaksi Momen M vs P tulangan kolom	II – 45
Gambar 3.1 Flowchart perencanaan gedung	III – 2
Gambar 3.2 Desain gambar gedung perkantoran tampak atas	III – 6
Gambar 3.3 Potongan Denah	III – 7
Gambar 3.4 flowchart prarencana kolom	III – 8
Gambar 3.5 Flowchart prarencana shear wall	III – 9
Gambar 4.1 Lay out rencana bangunan dual system	IV – 3
Gambar 4.2 Denah pembebanan kolom	IV – 3
Gambar 4.3 Denah tampak atas open frame	IV – 21
 The logo of Universitas Mercu Buana features the university's name in a stylized font. The word "UNIVERSITAS" is written in green, and "MERCU BUANA" is written in blue. The letters are partially overlapping, creating a dynamic effect.	
Gambar 4.4 Periode getar Open Frame yang dihasilkan run analisis	IV – 22
Gambar 4.5 Denah tampak atas dual system 21 lt	IV – 23
Gambar 4.6 Periode getar yang dihasilkan run analisis shear wall 21 lantai	IV – 24
Gambar 4.7 View ETABS pada As2 MODEL1	IV – 25
Gambar 4.8 Periode getar run analisis shear wall 18 lantai MODEL1	IV – 26
Gambar 4.9 View ETABS pada As 2 MODEL2	IV – 27

Gambar 4.10 Periode getar run analisis shear wall 18 lantai MODEL2 IV – 28

Gambar 4.11 Potongan gambar gedung dual system IV – 30

Gambar 4.12 Input kurva spectrum gempa rencana pada etabs IV – 36

Gambar 4.13 Diagram gaya geser tingkat nominal sepanjang tinggi

struktur gedung IV – 40

Gambar 4.14 Gaya geser tingkat akibat gempa dinamik dan statik arah X IV – 41

Gambar 4.15 Gaya geser tingkat akibat gempa dinamik dan statik arah Y IV – 42

Gambar 4.16 Grafik Simpangan akibat Statik Ekuivalen dan Dinamik

arah X IV – 45

Gambar 4.17 Grafik Simpangan akibat Statik Ekuivalen dan Dinamik

arah Y IV – 46

Gambar 4.18 Grafik kinerja batas layan Statik Ekuivalen dan Dinamik

arah X..... IV – 48

Gambar 4.19 Grafik kinerja batas layan Statik Ekuivalen dan Dinamik

arah Y..... IV – 49

Gambar 4.20 Grafik kinerja batas ultimit Statik Ekuivalen dan Dinamik

arah X IV – 51

Gambar 4.21 Grafik kinerja batas ultimit Statik Ekuivalen dan Dinamik

arah Y V – 52

Gambar 5.1 Gaya geser tingkat akibat gempa dinamik dan statik arah X. V – 1

Gambar 5.2 Output tulangan hasil running ETABS lantai 9 V - 8

Gambar 5.3 Penomoran elemen balok pada ETABS lantai 9 V – 8

Gambar 5.4 ilustrasi syarat penulangan balok wilayah gempa 3 V – 9

Gambar 5.5 Beban Merata Gravitasi pada Balok B1 V – 16

Gambar 5.6 Bidang momen balok akibat pembebahan $1,2W_D + 1,0W_L$... V – 17

Gambar 5.7 Momen nominal balok B1 akibat gempa ke kanan V – 19

Gambar 5.8 Momen nominal balok B1 akibat gempa ke kiri V – 21

Gambar 5.9 Reaksi Perletakan Akibat M_n Gempa ke Kanan V – 23

Gambar 5.10 Reaksi Perletakan Akibat M_n Gempa ke Kiri V – 23

Gambar 5.11 Penomoran kolom pada ETABS V – 36

Gambar 5.12 Kebutuhan tulangan kolom C2 As1 lantai 20 V – 37

Gambar 5.13 Diagram interaksi kolom C2 tipe 7 V – 40

Gambar 5.14 Daerah sebaran P_u vs M_u kolom C2 tipe 7 V – 41

Gambar 5.15 kebutuhan tulangan shear wall hasil output ETABS V – 45

Gambar 5.16 Diagram interaksi shear wall V – 49

DAFTAR NOTASI

- a = tinggi blok tegangan persegi ekivalen, mm
- A_g = luas bruto penampang, mm^2
- A_s = luas tulangan tarik non-prategang, mm^2
- A_{ch} = luas penampang komponen struktur dari sisi luar ke sisi luar tulangan transversal, 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_{st} = luas total tulangan longitudinal (batang tulangan atau baja profil) mm^2
- A'_s = luas tulangan tekan, mm^2
- b = lebar muka tekan komponen struktur, mm
- c = jarak dari serat tekan terluar ke garis netral, mm
- c_b = jarak dari serat tekan terluar ke garis netral pada kondisi regangan yang seimbang, mm
- C_c = gaya tekan pada beton, N
- C_s = gaya tekan yang diakibatkan oleh tulangan tekan pada komponen struktur,
- d = jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik, MPa
- d' = jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tekan, MPa
- D = diameter tulangan longitudinal (berulir), mm
- e = jarak dari titik pusat penampang komponen struktur terhadap beban aksial yang bekerja pada penampang tersebut (eksentritas), mm
- E_c = modulus elastisitas beton, MPa
- E_s = modulus elastisitas tulangan, MPa

- fc' = kuat tekan beton yang disyaratkan, MPa
- fs = tegangan pada tulangan tarik, MPa
- fs' = tegangan pada tulangan tekan, MPa
- fy = kuat leleh yang disyaratkan untuk tulangan non-prategang, MPa
- f_{yh} = kuat leleh tulangan transversal yang disyaratkan, Mpa
- h = tinggi total komponen struktur, mm
- Mn = momen nominal penampang, N-mm
- Mu = momen terfaktor pada penampang, N-mm
- n = jumlah tulangan longitudinal pada suatu penampang komponen struktur
- Pn = kuat beban aksial nominal pada eksentrisitas yang diberikan, N
- Po = kuat beban aksial nominal pad eksentrisitas nol, N
- Pu = kuat tekan aksial perlu pada eksentrisitas yang diberikan, N
- R = tahanan nominal elemen beton
- Vn = kuat geser nominal penampang, N
- Vu = gaya geser factor penampang, NR SITAS
- Ts = gaya tarik yang diakibatkan oleh tulangan tarik pada komponen struktur,
- βI = faktor pengali yang besarnya ditentukan oleh kuat tekan beton yang
disyaratkan
- ϵ_{cu} = regangan batas beton
- ϵ_s = regangan tulangan tarik
- $\epsilon's$ = regangan tulangan tekan
- ϵ_y = regangan tulangan pada kondisi yang seimbang
- h_w = tinggi dinding keseluruhan atau dinding segmen yang ditinjau

l_w = panjang keseluruhan dinding atau segmen dinding yang ditinjau dalam arah gaya geser, mm

ρ = rasio tulangan tarik non-prategang = A_s/bd

ρb = rasio tulangan tarik non-prategang pada kondisi yang seimbang

λ = faktor beban untuk berbagai jenis beban

ϕ = faktor reduksi kekuatan

\emptyset = diameter tulangan longitudinal (polos), mm

