

**TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN ULANG STRUKTUR GEDUNG 30 LANTAI  
MENGUNAKAN BETON BERTULANG DAN SISTEM GANDA  
PADA PEMBEBANAN GEMPA SNI 1726:2012  
DI DAERAH JAKARTA BARAT**

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



**DISUSUN OLEH :**

**ROCHMAT INDI WIBOWO**



**41113120067**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**2017**

 <p>UNIVERSITAS MERCU BUANA</p>	<p><b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA</b></p>	
--	---	---

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, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir** : PERENCANAAN ULANG STRUKTUR GEDUNG  
30 LANTAI MENGGUNAKAN BETON  
BERTULANG DAN SISTEM GANDA PADA  
PEMBEBANAN GEMPA SNI 1726:2012 DI  
DAERAH JAKARTA BARAT

Disusun oleh :

**Nama** : Rochmat Indi Wibowo  
**Nomor Induk Mahasiswa** : 41113120067  
**Jurusan / Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana tanggal 27 Januari 2018

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

Pembimbing Tugas Akhir

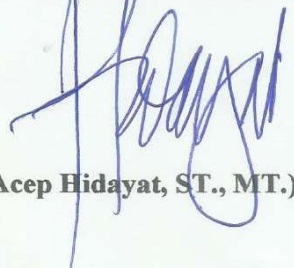
  
(Ivan Jansen Saragih, ST., MT.)

Jakarta, 27 Januari 2018

Mengetahui,  
Ketua Penguji

  
(Ivan Jansen Saragih, ST., MT.)

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
(Acep Hidayat, ST., MT.)



**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA  
SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**Q**

Tang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rochmat Indi Wibowo  
NIM : 41113120067  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar keserjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 27 Januari 2018

Yang memberikan pernyataan

  
  
Rochmat Indi Wibowo

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, kasih, dan karuniaNya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar strata 1 (S-1) program studi Teknik Sipil fakultas Teknik di Universitas Mercu Buana Jakarta. Pembuatan laporan Tugas Akhir ini mengambil judul Perencanaan Ulang Struktur Gedung 30 Lantai Menggunakan Beton Bertulang dan Sistem Ganda Pada Pembebanan Gempa SNI 1726:2012 di Daerah Jakarta Barat.

Penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Diantara penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Alm. Hana Sudjanah sebagai orang tua (mama) yang menjadi penyemangat dan saudara-saudara kandung yang tiada hentinya memberikan dukungan dan doanya.
2. Segenap pimpinan direksi PT.Gistama Intisemesta yang memberi kesempatan dan izin untuk menyelesaikan pendidikan di Universitas Mercu Buana Jakarta.
3. Bapak Ivan Jansen Saragih, ST., MT., sebagai dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir.
4. Bapak Acep Hidayat, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta.
5. Teman-teman dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini baik berupa saran, dukungan, semangat, dan doa.

Dalam pembuatan laporan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih terdapat kesalahan dan kekurangan. Dan semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, 21 Desember 2017

(Rochmat Indi Wibowo)

## DAFTAR ISI

HALAM JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA .....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR NOTASI .....	xv
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah .....	I-2
1.3 Perumusan Masalah .....	I-2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-3
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah .....	I-3
1.7 Sistematika Penulisan .....	I-4
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Umum .....	II-1
2.2 Analisis Pembebanan .....	II-2
2.2.1 Beban mati .....	II-2
2.2.2 Beban hidup .....	II-2
2.2.3 Beban gempa .....	II-3
2.2.4 Wilayah gempa dan respons spektrum .....	II-3
2.3 Kombinasi Beban Untuk Metoda Ultimit .....	II-17

2.4 Modulus Elastisitas .....	II-18
2.5 Kekuatan Desain .....	II-18
2.6 Kekuatan Desain Tulangan .....	II-19
2.7 Penulangan Pelat Satu Arah .....	II-19
2.8 Penulangan Pelat Dua Arah .....	II-19
2.9 Perencanaan Balok .....	II-20
2.10 Penulangan Lentur .....	II-21
2.11 Penulangan Geser .....	II-22
2.12 Penulangan Torsi .....	II-24
2.13 Perencanaan Kolom .....	II-27
2.14 Tulangan Transversal Kolom .....	II-28
2.15 Perlindungan Beton Untuk Tulangan .....	II-32
2.16 Detail Tulangan .....	II-32
2.17 Kerangka Pemikiran .....	II-34

### **BAB III METODE PERANCANGAN**

3.1 Data Perancangan .....	III-1
3.2 Standar Peraturan & Referensi .....	III-6
3.3 Diagram Alir Analisis Perancangan .....	III-7
3.4 Diagram Alir Analisis Gempa .....	III-8
3.5 Pemodelan & Analisis Gaya Dalam Struktur Menggunakan Etabs v9 .....	III-9

### **BAB IV HASIL DAN ANALISIS**

4.1 Pemodelan Struktur .....	IV-1
4.2 Data Umum Struktur .....	IV-1
4.2.1 Data perancangan gedung.....	IV-1
4.2.2 Data struktur.....	IV-4
4.2.3 Spesifikasi data material .....	IV-9
4.3 Standar Peraturan & Referensi .....	IV-9
4.4 Kombinasi Pembebanan .....	IV-10
4.5 Perhitungan Pembebanan Area .....	IV-11
4.6 Perhitungan Gempa Dinamik .....	IV-14



4.6.1 Menentukan parameter respon spektrum.....	IV-14
4.7 Kategori Desain Seismik (KDS) .....	IV-17
4.8 Pemilihan Sistem Struktur .....	IV-19
4.9 Pemodelan Struktur .....	IV-20
4.9.1 Pembuatan grid .....	IV-21
4.9.2 Material struktur.....	IV-21
4.9.3 Detail elem struktur .....	IV-22
4.9.4 Penggambaran elemen stuktur .....	IV-25
4.9.5 Perhitungan gempa statik ekuivalen .....	IV-30
4.9.6 Perhitungan perioda fundamental pendekatan ( $T_a$ ) .....	IV-30
4.9.7 Perhitungan berat struktur gedung ( $W$ ) .....	IV-38
4.9.8 Perhitungan koefisien respons seismik .....	IV-39
4.9.9 Geser dasar seismik .....	IV-41
4.9.10 Menghitung distribusi vertikal gaya gempa .....	IV-41
4.9.11 Eksentrisitas .....	IV-44
4.9.12 Nilai koefisien gaya geser gempa statik .....	IV-48
4.9.13 Memasukkan koordinat pusat massa .....	IV-50
4.9.14 Kategori jenis analisis ragam respons spektrum .....	IV-51
4.9.15 Gaya geser dasar nominal, $V$ ( <i>Base Shear</i> ) .....	IV-53
4.10 Simpangan Struktur (Drift) .....	IV-53
4.11 Kontrol Sistem Ganda .....	IV-56
4.12 Perhitungan Kolom .....	IV-66
4.12.1 Syarat kolom yang didesain .....	IV-67
4.12.2 Desain tulangan utama pada kolom.....	IV-67
4.12.3 Desain tulangan geser kolom (senggang) .....	IV-68
4.12.4 Kuat kolom .....	IV-71
4.12.5 Gambar detail penulangan kolom .....	IV-73
4.13 Perhitungan Balok .....	IV-75
4.13.1 Syarat balok yang didesain .....	IV-76
4.13.2 Desain tulangan utama pada balok.....	IV-77
4.13.3 Desain tulangan geser (senggang) pada balok .....	IV-80
4.13.4 Desain tulangan torsi .....	IV-83

4.13.5 Desain tulangan badan .....	IV-83
4.13.6 Gambar detail penulangan balok .....	IV-84
4.14 Perhitungan Pelat Lantai .....	IV-85
4.15 Perhitungan Dinding Geser ( <i>shear wall</i> ) .....	IV-86
4.15.1 Data perhitungan dinding geser ( <i>shear wall</i> ) .....	IV-86
4.15.2 Menentukan baja tulangan horizontal dan transversal minimum..	IV-88
4.15.3 Menentukan tulangan horizontal & transversal yang diperlukan...	IV-88
4.15.4 Menentukan baja tulangan yang diperlukan untuk menahan geser	IV-89
4.15.5 Menentukan kebutuhan <i>special boundary element</i> .....	IV-91
4.15.6 Menentukan kebutuhan tulangan sengkang .....	IV-91
4.15.7 Gambar detail penulangan dinding geser ( <i>shear wall</i> ).....	IV-92

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan .....	V-1
5.1.1 Simpulan dimensi struktur .....	V-1
5.1.2 Simpulan kombinasi pembebanan .....	V-3
5.1.3 Simpulan sistem ganda.....	V-4
5.1.4 Simpulan gambar detail .....	V-5
5.2 Saran .....	V-7

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Spektrum respons desain .....	II-7
Gambar 2.2 $S_s$ , gempa maksimum yang dipertimbangkan resiko-target .....	II-8
Gambar 2.3 $S_1$ , gempa maksimum yang dipertimbangkan resiko-target .....	II-9
Gambar 2.4 Penentuan simpangan antar lantai .....	II-15
Gambar 2.5 Faktor pembesaran torsi, $A_x$ .....	II-25
Gambar 2.6 Geser desain untuk balok dan kolom .....	II-28
Gambar 2.7 Contoh tulangan transversal pada kolom .....	II-29
Gambar 2.8 Susunan tulangan geser sengkang, kolom interior .....	II-30
Gambar 2.9 Detail batang tulangan berkait untuk penyaluran kait standar .....	II-33
Gambar 3.1 Denah lantai 1 .....	III-2
Gambar 3.2 Denah lantai 2 .....	III-2
Gambar 3.3 Denah lantai 3 .....	III-3
Gambar 3.4 Denah lantai 4 .....	III-3
Gambar 3.5 Denah lantai 5 .....	III-4
Gambar 3.6 Denah lantai 6-30 .....	III-4
Gambar 3.7 Tampak depan .....	III-5
Gambar 4.1 Gedung Mayora view 3D rendering.....	IV-2
Gambar 4.2 Gedung Mayora existing.....	IV-2
Gambar 4.3 Perencanaan gedung Mayora 30 lantai.....	IV-3
Gambar 4.4 Tampilan website resmi PUSKIM .....	IV-14
Gambar 4.5 Input data pada website resmi PUSKIM .....	IV-15
Gambar 4.6 Output data pada website resmi PUSKIM .....	IV-15
Gambar 4.7 Grafik respons spektra untuk jenis tanah lunak .....	IV-17
Gambar 4.8 Pemodelan grid .....	IV-21

Gambar 4.9 Faktor modifikasi kolom .....	IV-22
Gambar 4.10 Faktor modifikasi pada balok .....	IV-23
Gambar 4.11 Faktor modifikasi pada pelat .....	IV-23
Gambar 4.12 Faktor modifikasi pada <i>shear wall</i> .....	IV-24
Gambar 4.13 Penggambaran denah lantai 2 .....	IV-25
Gambar 4.14 Penggambaran denah lantai 3 .....	IV-25
Gambar 4.15 Penggambaran denah lantai 4 .....	IV-26
Gambar 4.16 Penggambaran denah lantai 5 .....	IV-26
Gambar 4.17 Penggambaran denah lantai 6 .....	IV-27
Gambar 4.18 Penggambaran denah lantai 7-29 .....	IV-27
Gambar 4.19 Penggambaran denah lantai 30 (atap) .....	IV-28
Gambar 4.20 Penggambaran struktur gedung Mayora (3D) .....	IV-29
Gambar 4.21 Pengelompokan jenis beban .....	IV-30
Gambar 4.22 <i>Mode 1</i> ( $T_1$ arah Y = 2,7065 detik) .....	IV-31
Gambar 4.23 <i>Mode 2</i> ( $T_2$ arah X = 2,5624 detik) .....	IV-32
Gambar 4.24 <i>Dynamic Analysis Parameter</i> .....	IV-35
Gambar 4.25 nilai eksentrisitas arah X .....	IV-47
Gambar 4.26 nilai eksentrisitas arah Y .....	IV-47
Gambar 4.27 koefisien gaya geser gempa statik arah X .....	IV-49
Gambar 4.28 koefisien gaya geser gempa statik arah Y .....	IV-49
Gambar 4.29 Tampak tulangan longitudinal kolom .....	IV-66
Gambar 4.30 Tampak tulangan longitudinal kolom yang ditinjau .....	IV-66
Gambar 4.31 Informasi detail kolom C108 .....	IV-67
Gambar 4.32 Diagram interaksi kolom .....	IV-72

Gambar 4.33 Hasil perhitungan diagram interaksi kolom .....	IV-73
Gambar 4.34 Detail penulangan kolom area tumpuan dan lapangan .....	IV-74
Gambar 4.35 Detail jarak vertikal tulangan transversal/senggang kolom .....	IV-74
Gambar 4.36 Tampak tulangan longitudinal balok .....	IV-75
Gambar 4.37 Tampak tulangan longitudinal balok yang ditinjau .....	IV-75
Gambar 4.38 Informasi detail balok .....	IV-76
Gambar 4.39 Informasi detail tulangan geser balok .....	IV-80
Gambar 4.40 Informasi detail tulangan torsi balok .....	IV-83
Gambar 4.41 Detail potongan memanjang balok .....	IV-84
Gambar 4.42 Detail penampang balok .....	IV-84
Gambar 4.43 Tegangan yang terjadi pada pelat akibat beban mati & beban hidup...IV-85	
Gambar 4.44 Denah dinding geser yang ditinjau pada lantai 27 .....	IV-86
Gambar 4.45 Detail dinding geser yang ditinjau pada lantai 27 .....	IV-92
Gambar 5.1 Detail dinding geser yang ditinjau pada lantai 27 .....	V-5
Gambar 5.2 Penulangan kolom .....	V-6
Gambar 5.3 Detail jarak vertikal tulangan transversal/senggang kolom.....	V-6
Gambar 5.4 Detail potongan memanjang balok .....	V-7
Gambar 5.5 Detail penampang balok .....	V-7

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi situs.....	II-4
Tabel 2.2 Koefisien situs, $F_a$ .....	II-5
Tabel 2.3 Koefisien situs, $F_v$ .....	II-5
Tabel 2.4 Faktor $R$ , $C_d$ , dan $\Omega_0$ untuk sistem penahan gaya gempa.....	II-10
Tabel 2.5 Nilai parameter perioda pendekatan $C_t$ dan $x$ .....	II-13
Tabel 2.6 Ketidakberaturan horisontal pada struktur.....	II-13
Tabel 2.7 Ketidakberaturan vertikal pada struktur.....	II-14
Tabel 2.8 Tebal minimum pelat satu arah.....	II-19
Tabel 2.9 Tebal minimum balok non-prategang bila lendutan tidak dihitung .....	II-20
Tabel 2.10 Diameter minimum bengkokan .....	II-33
Tabel 4.1 Tebal minimum pelat balok non-prategang .....	IV-5
Tabel 4.2 Tipe balok anak.....	IV-5
Tabel 4.3 Tipe balok Induk .....	IV-6
Tabel 4.4 Tipe kolom .....	IV-7
Tabel 4.5 Parameter respons spektra Jakarta Barat .....	IV-16
Tabel 4.6 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada perioda pendek .....	IV-18
Tabel 4.7 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada perioda 1 detik .....	IV-19
Tabel 4.8 Faktor $R$ , $C_d$ , dan $\Omega_0$ untuk sistem penahan gaya gempa .....	IV-20
Tabel 4.9 Koefisien untuk batas atas pada perioda yang dihitung .....	IV-33

Tabel 4.10 Modal Participating Mass Ratios untuk 12 mode .....	IV-34
Tabel 4.11 Modal Participating Mass Ratios untuk 28 mode .....	IV-37
Tabel 4.12 Berat dan massa bangunan tiap lantai satuan kN-m .....	IV-38
Tabel 4.13 Perhitungan beban total yang bekerja pada struktur gedung .....	IV-39
Tabel 4.14 Perhitungan gaya lateral gempa .....	IV-43
Tabel 4.15 Perhitungan gaya lateral gempa statik untuk setiap arah .....	IV-44
Tabel 4.16 Eksentrisitas satuan dalam N-mm .....	IV-45
Tabel 4.17 Centre Mass Rigidity .....	IV-46
Tabel 4.18 koordinat pusat massa .....	IV-50
Tabel 4.19 perhitungan $\Delta T$ .....	IV-52
Tabel 4.20 Hasil penjumlahan gaya geser dasar nominal ( <i>Base Shear</i> ) .....	IV-53
Tabel 4.21 <i>Story drift check</i> untuk gempa statik arah X .....	IV-54
Tabel 4.22 <i>Story drift check</i> untuk gempa statik arah Y .....	IV-55
Tabel 4.23 Persentase sistem ganda pada kolom untuk gempa arah X (kN) .....	IV-56
Tabel 4.24 Persentase sistem ganda pada kolom untuk gempa arah Y (kN) .....	IV-60
Tabel 4.25 Persentase sistem ganda pada shearwall untuk gempa arah X (kN) .....	IV-64
Tabel 4.26 Persentase sistem ganda pada shearwall untuk gempa arah Y (kN) .....	IV-65
Tabel 4.27 Kontrol sistem ganda .....	IV-65
Tabel 4.28 <i>Pier force</i> .....	IV-87
Tabel 5.1 Tipe kolom .....	V-1
Tabel 5.2 Tipe balok anak .....	V-1
Tabel 5.3 Tipe balok induk .....	V-2
Tabel 5.4 Kontrol sistem ganda .....	V-4

## DAFTAR NOTASI

- $A_{ch}$  = luas penampang komponen struktur yang diukur sampai tepi luar tulangan transversal, mm<sup>2</sup>
- $A_{cv}$  = luas bruto penampang beton yang dibatasi oleh tebal badan dan panjang penampang dalam arah gaya geser yang ditinjau, mm<sup>2</sup>
- $A_{cw}$  = luas penampang beton pilar individu, segmen dinding horisontal, atau balok kopel yang menahan geser, mm<sup>2</sup>
- $A_g$  = luas bruto penampang (luas penampang beton saja dan tidak termasuk luas lubang), mm<sup>2</sup>
- $A_s$  = luas tulangan tarik longitudinal, mm<sup>2</sup>
- $A'_s$  = luas tulangan tekan, mm<sup>2</sup>
- $A_{sh}$  = luas penampang total tulangan transversal dalam spasi  $s$  dan tegak lurus terhadap dimensi  $b_c$ , mm<sup>2</sup>
- $A_{s,min}$  = luas minimum tulangan lentur, mm<sup>2</sup>
- $A_{st}$  = luas total tulangan longitudinal, mm<sup>2</sup>
- $b$  = lebar muka tekan komponen struktur, mm
- $b_c$  = dimensi penampang inti komponen struktur yang diukur ke tepi luar tulangan transversal yang membentuk luas  $A_{sh}$ , mm
- $b_w$  = lebar badan (*web*), tebal dinding atau diameter penampang lingkaran, mm
- $c$  = jarak dari sumbu netral suatu elemen yang mengalami lentur
- $C_d$  = faktor amplifikasi defleksi
- $C_R$  = koefisien resiko spesifik situs pada suatu perioda
- $C_{RS}$  = nilai terpeta koefisien resiko spesifik situs pada perioda pendek



- $C_{RI}$  = nilai terpeta koefisien resiko spesifik situs pada perioda 1 detik
- $C_S$  = koefisien respons gempa
- $C_{VX}$  = faktor distribusi vertikal
- $d$  = jarak serat tekan terjauh ke pusat tulangan tarik longitudinal, mm
- $d'$  = jarak dari serat tekan terjauh ke pusat tulangan tekan longitudinal, mm
- $e$  = eksentrisitas sesungguhnya, dalam mm, diukur dari denah antara titik pusat massa struktur diatas pemisahan isolasi dan titik pusat kekakuan sistem isolasi, ditambah dengan eksentrisitas tak terduga, dinyatakan dalam mm, diambil sebesar 5 persen dari ukuran maksimum bangunan tegak lurus dengan arah gaya yang ditinjau
- $E_c$  = modulus elastisitas beton, Mpa
- $EI$  = kekakuan lentur komponen struktur tekan, N-mm<sup>2</sup>
- $f'c$  = kuat tekan beton yang disyaratkan, MPa
- $f_y$  = kuat leleh tulangan yang disyaratkan, MPa
- $F_a$  = koefisien situs untuk perioda pendek
- $F_{PGA}$  = koefisien situs untuk PGA
- $F_v$  = koefisien situs untuk perioda panjang
- $F_i, F_x$  = bagian dari gaya geser dasar,  $V$ , pada tingkat  $i$  atau  $x$
- $g$  = percepatan gravitasi, dinyatakan dalam meter per detik kuadrat (m/detik<sup>2</sup>)
- $h$  = tinggi rata-rata struktur diukur dari dasar hingga level atap
- $h_i, h_x$  = tinggi dari dasar sampai pada tingkat  $i$  atau  $x$
- $h_w$  = tinggi dinding keseluruhan dari dasar ke tepi atas atau tinggi bersih dinding atau *pier* dinding yang ditinjau, mm
- $I_e$  = faktor keutamaan gempa

- $\ell_d$  = panjang penyaluran tarik batang tulangan ulir, mm
- $\ell_{dh}$  = panjang penyaluran tarik batang tulangan ulir yang diukur dari penampang kritis ujung luar kait, mm
- $\ell_n$  = panjang bentang bersih yang diukur muka ke muka tumpuan, mm
- $\ell_o$  = panjang, yang diukur dari muka joint sepanjang sumbu komponen struktur dimana tulangan transversal khusus harus disediakan, mm
- $\ell_w$  = panjang seluruh dinding yang ditinjau dalam arah gaya geser, mm
- MCE = gempa tertimbang maksimum
- MCE<sub>G</sub> = nilai tengah geometrik gempa tertimbang maksimum
- $M_n$  = kekuatan lentur nominal penampang, N-mm
- $M_{nb}$  = kekuatan lentur nominal balok termasuk pelat bilamana tertarik, N-mm
- $M_u$  = momen terfaktor pada penampang, N-mm
- $n$  = jumlah benda
- PGA = percepatan muka tanah puncak MCE<sub>G</sub> terpeta
- $P_n$  = kekuatan aksial nominal penampang, N
- $P_u$  = gaya aksial terfaktor, N
- $R$  = koefisien modifikasi respons
- $s$  = spasi pusat ke pusat suatu benda, misal tulangan transversal, mm
- $s_o$  = spasi pusat ke pusat tulangan transversal dalam panjang  $\ell_o$ , mm
- $S_s$  = parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada perioda pendek, redaman 5 persen
- $S_s$  = parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada perioda pendek, redaman 5 persen

$S_I$	= parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada perioda 1 detik, redaman 5 persen
$S_{DS}$	= parameter percepatan respons spektral pada perioda pendek, redaman 5 persen
$S_{DI}$	= parameter percepatan respons spektral pada perioda 1 detik, redaman 5 persen
$S_{MS}$	= parameter percepatan respons spektral MCE pada perioda pendek yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs
$S_{MI}$	= parameter percepatan respons spektral MCE pada perioda 1 detik yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs
$T$	= perioda fundamental bangunan
$T_0$	= $0,2 (S_{DI} / S_{DS})$
$T_S$	= $S_{DI} / S_{DS}$
$V$	= geser desain total didasar struktur dalam arah yang ditinjau
$V_n$	= tegangan geser nominal, MPa
$V_t$	= nilai desain dari gaya geser dasar akibat gempa
$V_u$	= gaya geser terfaktor pada penampang, N
$V_x$	= geser gempa desain ditingkat $x$
$W$	= berat seismik efektif bangunan
$\alpha$	= sudut yang menentukan orientasi tulangan
$\beta$	= rasio dimensi panjang terhadap pendek: bentang bersih untuk pelat dua arah
$\Delta$	= simpangan antar lantai tingkat desain
$\rho$	= rasio $A_s$ terhadap $bd$
$\phi$	= faktor reduksi kekuatan