

## PERBANDINGAN KETAHANAN GEMPA SNI 03-1726-2002 & SNI 03-1726-2012 PADA PERENCANAAN BANGUNAN GEDUNG DI KOTA ACEH

K. Budi Hastono<sup>1)</sup>, Ryan Syamsudin<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo  
Jl. Semolowaru 84 Surabaya, 60118  
Email: budihastono@gmail.com

<sup>2)</sup> Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo  
Jl. Semolowaru 84 Surabaya, 60118

### Abstract

The history of reinforced concrete structural design guidance for building buildings in Indonesia continues to grow, the first PBI '71, then updated SK-SNI T-15-1991-03, complied with SNI 03-2847-2002. At this time has been published guidelines of the latest edition of SNI 03-2847-2013. For earthquake endurance planning guidance also experienced renewal, which has long been used is SNI 03-1726-2002, and for now has also published the latest edition of SNI 03-1726-2012. Related to the development of the planning guidelines there must be some changes or simplifications in planning that need to be known, especially those that occur in earthquake resistant. The planning method was applied to a 3-storey building located in aceh city with a special moment bearer structure system (SRPMK) based on SNI 03-2847-2013, for earthquake endurance planning using 2 guidelines namely SNI 03-1726-2002 and SNI 03 -1726-2012. Guidance of SNI 03-1726-2002 produces acceleration factor of response (C) maximum earthquake 0.83 occurs at natural vibration time 0,2 second and load static equivalent shear force due to influence of earthquake plan (V) 10.518 kgf at direction X and 19.515 kgf at direction Y Guidance of SNI 03-1726-2012 resulted in a maximum acceleration response factor (SA) of 0.93 earthquake occurred at a natural vibration time of 0.143 seconds and a static shear force load equivalent to the effect of quake plan (V) 12.129 kgf in the X and 22.483 kgf directions in Y. The comparison result of the calculation is the spectrum response value of SNI 03-1726-2012 larger than 8.5% of SNI 03-1726-2002 and for static equivalent SNI 2012 14% larger than SNI 2002, so that influence the moment that work on the beam causing the difference dimensions and needs of reinforcement, and from the calculation of SNI 2012 3% larger than SNI 2002 but on the axial style working on the column and the foundation of the same value on each sni, so the design and the equations are same.

**Keywords:** SNI 03-1726-2012, SNI 03-1726-2002, and SNI 03-2847-2013

### Abstrak

Sejarah pedoman perencanaan struktur beton bertulang untuk bangunan gedung di Indonesia terus berkembang, yang pertama PBI '71, kemudian diperbarui SK-SNI T-15-1991-03, diperbarui SNI 03-2847-2002. Pada saat ini telah diterbitkan pedoman edisi terbaru yaitu SNI 03-2847-2013. Untuk pedoman perencanaan ketahanan gempa juga mengalami pembaharuan, yang telah lama digunakan adalah SNI 03-1726-2002, dan untuk saat ini telah juga terbit edisi terbaru SNI 03-1726-2012. Terkait dengan perkembangan pedoman perencanaan tersebut tentunya terdapat beberapa perubahan-perubahan atau penyederhanaan dalam perencanaan yang perlu untuk diketahui, khususnya yang terjadi pada ketahanan gempa. Metode perencanaan diaplikasikan pada bangunan gedung 3 lantai yang terdapat di kota aceh dengan sistem Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) berpedoman pada SNI 03-2847-2013, untuk perencanaan ketahanan gempa dengan menggunakan 2 pedoman yaitu SNI 03-1726-2002 dan SNI 03-1726-2012. Pedoman SNI 03-1726-2002 menghasilkan faktor percepatan respon (C) gempa maksimum 0.83 terjadi pada waktu getar alami 0,2 detik dan beban gaya geser static ekuivalen akibat pengaruh gempa rencana (V) 10.518 kgf pada arah X dan 19.515 kgf pada arah Y. Pedoman SNI 03-1726-2012 menghasilkan faktor percepatan respon (SA) gempa maksimum 0.9 terjadi pada waktu getar alami 0,143 detik dan beban gaya geser static ekuivalen akibat pengaruh gempa rencana (V) 12,129 kgf pada arah X dan 22,483 kgf pada arah Y. Hasil perbandingan perhitungannya adalah nilai respon spektrum SNI 03-1726-2012 lebih besar 8,5 % dari SNI 03-1726-2002 dan untuk statik ekuivalen SNI 2012 lebih besar 14 % dari SNI 2002, sehingga berpengaruh momen yang bekerja pada balok yang menyebabkan perbedaan dimensi dan kebutuhan tulangnya, dan dari hasil perhitungannya SNI 2012 lebih besar 3% dari SNI 2002 namun pada gaya aksial yang bekerja pada kolom dan pondasi nilainya sama pada masing-masing sni, sehingga design dan perhitungannya sama.

**Kata Kunci:** SNI 03-1726-2012, SNI 03-1726-2002, dan SNI 03-2847-2013

### PENDAHULUAN

Sejarah pedoman perencanaan struktur beton bertulang untuk bangunan gedung di Indonesia terus berkembang, yang pertama PBI '71, kemudian diperbarui SK-SNI T-15-1991-03, lalu diperbarui pada SNI 03-2847-2002. Pada saat ini telah diterbitkan pedoman edisi terbaru yaitu SNI 03-2847-2013. Untuk pedoman perencanaan ketahanan gempa juga mengalami pembaharuan, yang telah lama digunakan adalah SNI 1726 2002, dan untuk saat ini telah juga terbit edisi terbaru SNI 1726 2013.

Perubahan-perubahan yang terjadi pada pedoman perencanaan tentunya mempunyai alasan-alasan mendasar yang perlu di terapkan dalam perencanaan struktur bangunan gedung yang terdapat di Indonesia. Pedoman

perencanaan menjadi syarat mutlak yang harus digunakan terkait dengan kekuatan, kenyamanan hingga nilai ekonomis suatu struktur bangunan gedung. Di Indoesia terbagi menjadi beberapa wilayah gempa perencanaan, dalam perencanaan ketahanan gempa tentunya memperhitungkan besar intensitas terjadinya gempa wilayah tersebut.

Pada pedoman ketahanan gempa SNI 03-1726-2002, perencanaan gempa dibagi menjadi 6 wilayah gempa dan menganggap semua daerah di setiap kota memiliki respons spektra yang sama. Berdasarkan data geologi terbaru terjadi pergeseran lempeng bumi yang menyebabkan terjadinya perubahan wilayah gempa yang ada di Indonesia.

Terkait dengan perubahan wilayah kegempaan tersebut, maka mendorong munculnya pedoman baru, yaitu SNI 03-1726-2012, pada standar ini setiap tempat atau setiap lokasi dengan koordinat lintang dan bujur nya memiliki respons spektra yang berbeda. Karena wilayah gempa ditentukan berdasarkan parameter gerak tanah  $S_s$  (percepatan batuan dasar pada periode pendek 0,2 detik) dan  $S_1$  (percepatan batuan dasar pada periode 1 detik). Sehingga respon spektrum yang terbentuk berbeda pada setiap tempat.

Dengan adanya perubahan pada sni tersebut, maka perlu dicari seberapa besar perubahan faktor respons gempa dari standar perencanaan lama yang mempengaruhi nilai beban gempa, besar simpangan antar lantainya dan sampai dimana perbedaan beban tersebut berpengaruh dimensi struktur yang dihitung. Untuk itu dilakukan analisis perbandingan antara SNI 03-1726-2002 dengan SNI 03-1726-2012. Perbandingan beban gempa diaplikasikan model gedung 3 lantai dan gaya hasil analisis dari masing-masing standar tersebut dihitung untuk mengetahui kelayakan dimensi profil dan kebutuhan tulangan.

#### PERMASALAHAN

- Bagaimana merencanakan struktur bangunan gedung beton bertulang dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) pada daerah gempa kuat berpedoman SNI 03-2847-2013.
- Bagaimana melakukan perencanaan dan perhitungan dari hasil pembebanan gempa untuk struktur gedung berdasarkan standar SNI 03-1726-2012 dan SNI 03-1726-2002.
- Bagaimana pendetailan dan penggambaran hasil perencanaan menjadi bentuk gambar kerja dengan software Tekla.

Dengan tujuan untuk mengetahui hasil perencanaan struktur gedung beton bertulang dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) pada daerah gempa tinggi sesuai dengan SNI 03-2847-2013. Mengetahui perbedaan perencanaan dan perhitungan dari hasil pembebanan gempa antara standar SNI 03-1726-2012 dan SNI 03-1726-2002. Mengetahui hasil perencanaan menjadi bentuk gambar kerja dengan software Tekla.

#### KAJIAN PUSTAKA

Dengan diperbaruhinya SNI 03-1726-2002 menjadi SNI 03-1726-2012, maka untuk perhitungan pembebanan gempa pada suatu bangunan menjadi berbeda. Pada SNI 03-1726-2012, terdapat faktor respons gempa yang nilainya bergantung pada parameter percepatan gerak tanah yang kemudian dapat ditentukan nilai faktor respons gempa berdasarkan waktu getar alami.

Pembagian wilayah gempa berdasarkan SNI 03-1726-2002 tidak menjadi patokan untuk perubahan respons spektra SNI 03-1726-2012. Tidak selalu wilayah kegempaan dengan gempa tinggi pada SNI 03-1726-2012 mengalami kenaikan pada respons spektranya. Begitu juga pada wilayah kegempaan dengan gempa yang rendah.

Perencanaan struktur beton bertulang berpedoman pada SNI 03-2847-2013,

$$\phi R_n > \alpha_s \quad (1)$$

$\phi R_n$  = Kuat rencana

$\alpha_s$  = Kuat Perlu

Struktur yang berada pada lokasi gempa seperti pada kasus ini, maka didesign dengan metode SRPMK (Struktur Rangka Penahan Momen Khusus) dengan syarat sesuai SNI 03-2847-2013 pasal 21.5 – 21.8

#### Rencana Awal

Perencanaan awal bangunan gedung meliputi :

- Denah rencana
- Dimensi struktur lentur (Pelat, Tangga, dan Balok anak)
- Dimensi struktur tekan (kolom)

#### Penulangan Struktur Lentur

- Pembebanan (PPIUG 1983)
- Nilai momen (hasil SAP2000 atau SNI 03-2847-2013 pasal 21.5.2.2.)
- Tulangan memanjang (SNI 03-2847-2013 pasal B.8.4.2)
- Tulangan susut dan suhu (tangga, SNI 03-2847-2013 pasal 7.12)
- Tulangan geser (balok, SNI 03-2847-2013 pasal 21.5.3)

#### Penulangan Struktur Tekan

- Pembebanan (PPIUG 1983)
- Nilai momen (hasil SAP2000)
- Tulangan tekan (SNI 03-2847-2013 pasal 21.6.3)
- Tulangan geser (balok, SNI 03-2847-2013 pasal 21.6.4)

#### Joint Rangka Momen Khusus

Agar kolom utuh selama terjadi gempa, maka terbentuknya sendi plastis pada balok harus terjadi dimuka kolom (tidak boleh merusak kolom), untuk menentukan hal ini, maka joint balok kolom harus didesign sedemikian agar paling tidak sama dengan kapasitas balok. (SNI 03-2847-2013 Pasal 21.7).

#### Pembebanan Gempa Berdasarkan SNI 03-1726-2002

##### Spektrum Respon

Nilai spektrum respon gempa pada SNI 03-1726-2002 ditentukan pada pasal 4.7.6 (gambar 2), dengan mengacu pada wilayah gempa dan jenis tanah.

##### Statik Ekuivalen

Pada pasal 6.2, waktu getar alami struktur  $T_I$  untuk struktur gedung di dalam penentuan faktor respons gempa  $C_I$  ditentukan dari hasil rumus empiris atau yang didapat dari hasil analisis 3 dimensi, nilainya tidak boleh menyimpang lebih dari 20% dari rumus Reyleigh.

#### Pembebanan Gempa Berdasarkan SNI 03-1726-2012

##### Spektrum Respon

Nilai spektrum respon gempa pada SNI 03-1726-2002 dicari dengan bantuan aplikasi pada situs puskim.go.id untuk menentukan parameter gerak tanah  $SS$  dan  $S_1$ ,

##### Statik Ekuivalen

Pada pasal 7.8.2, periode fundamental struktur  $T$  dibatasi oleh batas maksimum dan batas minimum, yaitu :

$$T_{a(\min)} = C_t \cdot I_n^x$$

##### Analisa Struktur

Analisa struktur dilakukan dengan menggunakan bantuan software komputer seperti SAP'2000 atau analisa

struktur lainnya. Apabila menggunakan software computer, analisa secara tiga dimensi akan lebih memudahkan untuk mengetahui gaya – gaya dalam semua elemen struktur dan gaya torsi yang muncul.

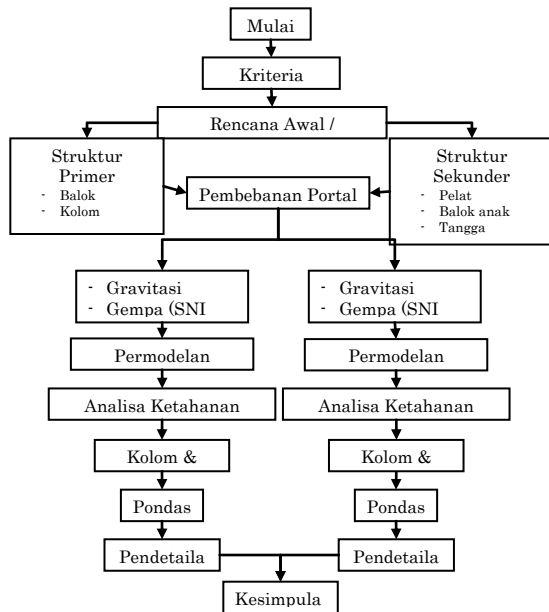
**Pondasi**

Kebutuhan tiang pancang ditinjau dari besarnya gaya P yang dihasilkan oleh struktur gedung dengan gaya P yang dimiliki oleh tiang pancang tersebut.

**Pendetailan**

Proses pendetailan dilakukan dengan software Tekla.

**METODE**



Gambar 1. Diagram Alir

**PEMBAHASAN**

**Data Teknis Struktur**

- Perencanaan SRPMK.
- Type bangunan : Asrama
- Tinggi bangunan : 12 m
- Jumlah lantai : 3 lantai
- Struktur bangunan : Beton bertulang
- Struktur pondasi : Pondasi menerus
- Jenis Tanah : Tanah Sedang
- Mutu beton ( $f_c'$ ) : 25 Mpa
- Mutu baja ( $f_y$ ) : 300 Mpa

**Perhitungan Struktur Sekunder**

Perhitungan struktur Sekunder dengan pedoman 03-2847-2013 disertai ketentuan khusus untuk perencanaan gempa dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK), antara lain :

- Design Pelat
- Design Tangga
- Design Balok Anak

**Pembebanan**

Pembebanan pada stuktur ini berdasarkan standar dibawah, antara lain :

- Kombinasi Beban (SNI 03-2847-2013).
- Gravitasi (PPIUG 1983).
- Gempa (SNI 03-1726-2002 & SNI 03-1726-2012).

**Analisa Struktur**

Analisa struktur dilakukan dengan menggunakan bantuan software komputer, dalam hal ini menggunakan SAP'2000.

**Ketahanan Gempa**

Perhitungan struktur terhadap ketahanan gempa menggunakan 2 standar, SNI 03-1726-2002 & SNI 03-1726-2012.

**Perhitungan Struktur Primer**

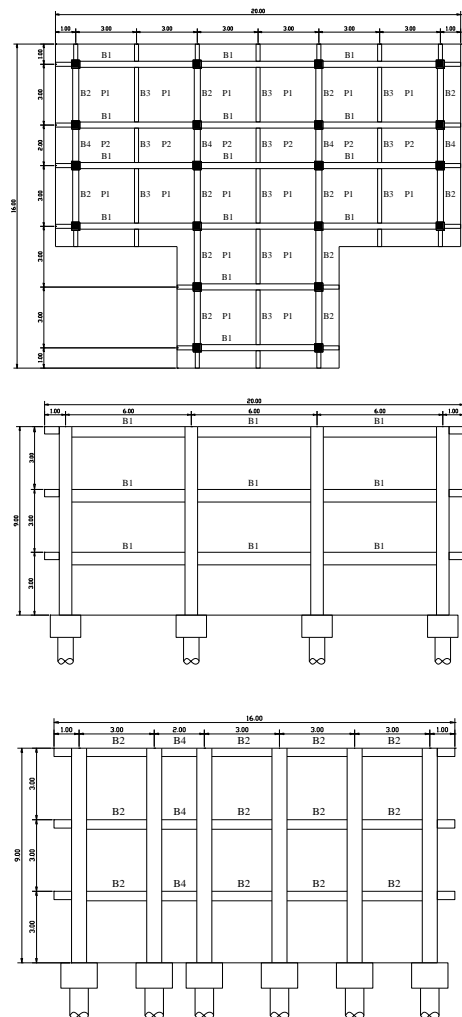
- Balok Utama.
- Kolom

**Pondasi**

Pondasi direncanakan dengan menggunakan pondasi tiang pancang.

**Pendetailan**

Hasil perhitungan perancangan dituangkan dalam bentuk gambar teknik, dalam penggambaran ini menggunakan program bantu Tekla.



Gambar 2. Denah Rencana

**Rencana Pelat**

Dimensi tebal pelat direncanakan berdasarkan SNI 03-2847-2013 pasal 9.5.3.3, jenis pelat termasuk dalam kategori pelat dua arah.

- Tebal pelat atap 10cm
- Tebal pelat lantai 12cm

Tabel 1. Rencana Balok

Profil	Posisi	$\lambda$ (mm)	h (mm)		b (mm)	
B1	Atap	6000	375,0	= 500	333,3	= 350
B2		3000	187,5	= 350	233,3	= 250
B3		3000	142,9	= 350	233,3	= 250
B4		2000	125,0	= 350	233,3	= 250
B1	Lantai	6000	375,0	= 600	400,0	= 400
B2		3000	187,5	= 400	266,7	= 300
B3		3000	142,9	= 350	233,3	= 250
B4		2000	125,0	= 350	233,3	= 250

**Rencana Kolom**

Kolom direncanakan 60/60cm.

**Rencana Tangga**

- Tinggi tangga = 300cm
- Panjang tangga = 500cm
- Tinggi tahanan (t) = 17cm
- Injakan (i) = 28cm
- Sudut tangga ( $\alpha$ ) =  $31.8^\circ$
- Tebal plat tangga = 15cm
- Tebal plat rata-rata = 7cm
- Lebar Tangga = 100cm

**Perhitungan Tulangan Pelat**

- Pelat Atap : (X;  $\emptyset 10 - 200$ ) (Y;  $\emptyset 10 - 250$ )
- Pelat Lantai Atap : (X;  $\emptyset 10 - 150$ ) (Y;  $\emptyset 10 - 175$ )

**Perhitungan Tulangan Balok Anak**

- Balok anak atap
  - o Tumpuan :  $A_s = 4 \times \emptyset 10$  ;  $A_v = \emptyset 6 - 80$ mm
  - o Lapangan :  $A_s = 4 \times \emptyset 10$  ;  $A_v = \emptyset 6 - 150$ mm
- Balok anak lantai
  - o Tumpuan :  $A_s = 4 \times \emptyset 10$  ;  $A_v = \emptyset 6 - 80$ mm
  - o Lapangan :  $A_s = 4 \times \emptyset 10$  ;  $A_v = \emptyset 6 - 150$ mm

**Perhitungan Tulangan Tangga**

- Tulangan longitudinal :  $\emptyset 16 - 90$ mm
- Tulangan susut :  $\emptyset 8 - 150$ mm

**Perhitungan Pembebanan Struktur**

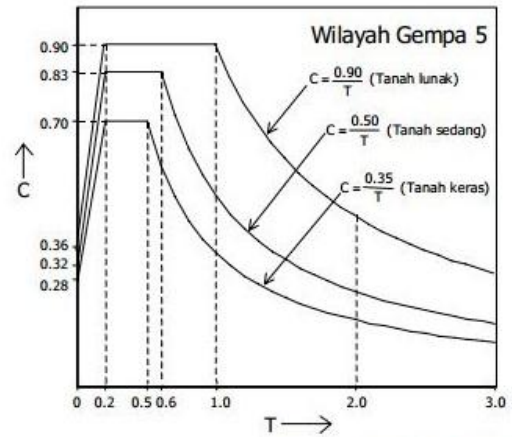
**Beban Gempa**

**Respon Spektrum SNI 03-1726-2002**

Nilai dihitung berdasarkan pada SNI 03-1726-2002 pasal 4.7.6

Pada Gambar 3 ditunjukkan garis respons spectrum gempa rencana SNI 03-1726-2002.

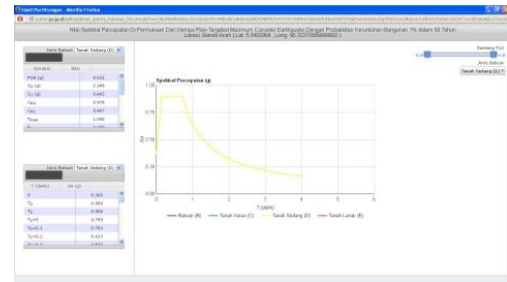
Garis yang dipilih sesuai dengan data rencana tersebut merupakan jenis tanah lunak, dan jenis tanah lunak tersebut berada pada wilayah gempa 5.



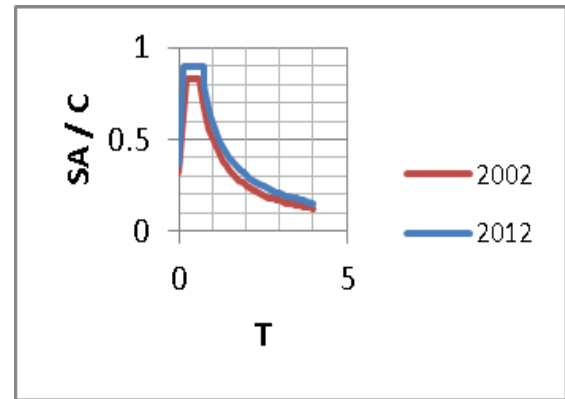
Gambar 3. Respons Spectrum Gempa Rencana SNI 03-1726-2002

**SNI 03-1726-2012**

Nilai respon spektrum ditentukan dengan mengakses situs [www.puskim.pu.go.id](http://www.puskim.pu.go.id) seperti gambar dibawah.



Gambar 4. Respons Spectrum Gempa Rencana SNI 03-1726-2012



Gambar 5. Perbandingan Respon Spektrum

**Beban Gempa Statik Ekuivalen**

Tabel 2. Beban Gempa arah X

Lantai	z <sub>i</sub> (m)	FX (kg)		%
		2002	2012	
3	9	3256.725	5984.189	30
2	6	4636.087	5679.166	10
1	3	4762.638	2917.095	-24
Total V		14657.45	16592.45	13

Tabel 3. Beban Gempa arah Y

Lantai	zi (m)	FX (kg)		%
		2002	2012	
3	9	5452.22	10091.06	85
2	6	8252.74	10182.87	23
1	3	8379.29	5169.51	-38
Total V		24086.25	27455.45	14

**Balok**

Tabel 4. Dimensi Balok

Profil	Posisi	2002		
		h (mm)	b (mm)	As (mm <sup>2</sup> )
B1	Atap	550	350	2660
B2		350	250	1206
B3		350	250	804
B4		350	250	1206
B1	Lantai	600	400	3434
B2		550	300	2198
B3		350	250	1005
B4		450	300	1884

Profil	Posisi	2012		
		h (mm)	b (mm)	As (mm <sup>2</sup> )
B1	Atap	550	350	2660
B2		400	250	1407
B3		350	250	1005
B4		400	250	1407
B1	Lantai	650	400	3925
B2		550	320	2512
B3		350	250	1206
B4		470	320	2198

**Tulangan Lentur**

Tabel 5. Kebutuhan Tulangan Lentur

Profil	Posisi	Lentur Tumpuan	
		2002	2012
B1	Atap	7 x Ø 2	7 x Ø 2
B2		6 x Ø 1	7 x Ø 1
B3		4 x Ø 1	5 x Ø 1
B4		6 x Ø 1	7 x Ø 1
B1	Lantai	7 x Ø 2	8 x Ø 2
B2		7 x Ø 2	8 x Ø 2

		0	0
B3		5 x Ø 1	6 x Ø 1
B4		6 x Ø 2	7 x Ø 2
		0	0

Profil	Posisi	Lentur Lapangan	
		2002	2012
B1	Atap	6 x Ø 2	6 x Ø 2
B2		5 x Ø 1	6 x Ø 1
B3		4 x Ø 1	4 x Ø 1
B4		6 x Ø 1	7 x Ø 1
B1	Lantai	6 x Ø 2	6 x Ø 2
B2		7 x Ø 2	8 x Ø 2
B3		4 x Ø 1	4 x Ø 1
B4		6 x Ø 2	7 x Ø 2

**Tulangan Geser**

Tabel 6. Kebutuhan tulangan geser

Profil	Posisi	Geser Tumpuan	
		2002	2012
B1	Atap	Ø 1 - 15	Ø 1 - 15
B2		Ø 2 - 12	Ø 2 - 12
B3		Ø 2 - 12	Ø 2 - 12
B4		Ø 2 - 12	Ø 2 - 12
B1	Lantai	Ø 1 - 15	Ø 1 - 15
B2		Ø 2 - 15	Ø 2 - 14
B3		Ø 2 - 12	Ø 2 - 12
B4		Ø 2 - 12	Ø 2 - 10

Profil	Posisi	Geser Lapangan	
		2002	2012
B1	Atap	Ø 1 - 24	Ø 1 - 24
B2		Ø 2 - 14	Ø 2 - 17
B3		Ø 2 - 14	Ø 2 - 14
B4		Ø 2 - 14	Ø 2 - 16

B1	Lantai	$\emptyset \begin{matrix} 1 & - & 23 \\ 2 & - & 5 \end{matrix}$	$\emptyset \begin{matrix} 1 & - & 23 \\ 2 & - & 0 \end{matrix}$
B2		$\emptyset \begin{matrix} 1 & - & 16 \\ 2 & - & 0 \end{matrix}$	$\emptyset \begin{matrix} 1 & - & 14 \\ 2 & - & 0 \end{matrix}$
B3		$\emptyset \begin{matrix} 1 & - & 14 \\ 2 & - & 5 \end{matrix}$	$\emptyset \begin{matrix} 1 & - & 14 \\ 2 & - & 5 \end{matrix}$
B4		$\emptyset \begin{matrix} 1 & - & 12 \\ 2 & - & 5 \end{matrix}$	$\emptyset \begin{matrix} 1 & - & 10 \\ 2 & - & 0 \end{matrix}$

Tabel 7. Deskripsi Perbandingan Dasar Gempa

Deskripsi	2002	2012
Spektrum respon	Wilayah Gempa 5 Data berdasarkan peta wilayah gempa	Kota Aceh Data diambil dari situs puskim.go.id
Percepatan puncak batuan dasar	'g' = 0,32 (tabel 5)	Ss = 1,349 (periode pendek S <sub>1</sub> = 0,642 (periode 1 detik) puskim.go.id
Waktu getar alami	T = Ct x H <sup>3/4</sup> = 0,38	T = 0.1N = 0,3
Percepatan respon maksimum	A <sub>m</sub> = 0,83 (tabel 6)	—
Parameter percepatan respon spectral MCE periode pendek	—	S <sub>MS</sub> = Fa.S <sub>S</sub> = 1,349
Parameter percepatan respon spectral MCE periode 1 detik	—	S <sub>M1</sub> = Fv.S <sub>1</sub> = 0,963
Parameter percepatan respon spectral periode pendek	—	S <sub>DS</sub> = $\frac{2}{3} S_{MS}$ = 0,899
Parameter percepatan respon spectral periode 1 detik	—	S <sub>D1</sub> = $\frac{2}{3} S_{M1}$ = 0,642
Waktu getar alami sudut	T <sub>C</sub> = 0,6 detik (tabel 6)	T <sub>S</sub> = $\frac{S_{D1}}{S_{DS}}$ = 0,714
Faktor keutamaan gedung	I = 1	I <sub>e</sub> = 1

Deskripsi	2002	2012
Faktor reduksi gempa	R <sub>m</sub> = 8,5	R <sup>a</sup> = 8
Faktor respon gempa	T ≤ T <sub>C</sub> ; C = A <sub>m</sub> T > T <sub>C</sub> ; C = A <sub>r</sub> /T C = 0,83	S <sub>DS</sub> = 0,9
Koefisien respon seismik	C <sub>s</sub> = $\frac{C.I}{R}$	C <sub>S min</sub> = 0.044SDS I <sub>e</sub> ≥ 0.01 C <sub>S</sub> = $\frac{S_{DS}}{\left(\frac{R}{I_e}\right)}$ C <sub>S max</sub> = $\frac{S_{D1}}{T\left(\frac{R}{I_e}\right)}$
Gaya lateral statik ekuivalen	V = C <sub>s</sub> .W	V = C <sub>s</sub> .W
Distribusi statik ekuivalen terhadap gedung	Koefisien didapat dari berat lantai (Wi) yang dikalikan tinggi lantai (Zi) dengan ∑Wi yang dikalikan tinggi lantai sebagai pembagi	Koefisien didapat dari berat lantai (Wi) yang dikalikan tinggi lantai (Zi) dengan ∑Wi.Zi sebagai pembagi

**Kolom Dimensi**

- SNI 2002 : 600mm x 600mm
- SNI 2012 : 600mm x 600mm

**Tulangan Tekan**

- SNI 2002 : Ø20 x 8
- SNI 2012 : Ø22 x 8

**Tulangan Geser**

- SNI 2002 : 4Ø16 – 130mm
- SNI 2012 : 4Ø14 – 130mm

**Pondasi**

**Perencanaan Pancang**

- Pancang : Concrete Spun Piles, JIS A5335
- Diameter : 300mm

**Perencanaan Pile Cap**

- SNI 2002 : 110cm x 100cm x 50cm
- SNI 2012 : 120cm x 100cm x 50cm

**Penulangan Pile Cap**

- SNI 2002 : Ø20 – 200mm



---

– SNI 2012 : Ø20 – 200mm

### **KESIMPULAN**

- Menggunakan sistem SRPMK (Sistem Rangka Penahan Momen Khusus) berdasarkan SNI 03-2847-2013, agar mekanisme plastis dapat terjadi didaerah sendi plastis.
- Dari perbandingan standard gempa 2002 dan 2012 pada wilayah yang ditinjau, hasilnya standard 2012 lebih besar, dengan rincian :Statik Ekuivalen 13% dan Respon Spektrum 8.5%
- Perbedaan hasil gaya mempengaruhi dimensi komponen struktur, antara lain : luas penampang balok 13%, luas tulangan balok 11%, luas tulangan kolom 17%, dan luas penampang pile cap 8%

### **SARAN**

Nilai gaya pada SNI 2847 2012 lebih besar dari SNI 2847 2002, maka untuk menghindari terjadinya kegagalan struktur akibat beban gempa disarankan menggunakan SNI 2847 2012.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, Departemen Pekerjaan Umum, Dirjen Cipta Karya, (1983)., *“Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung. 1983”*, Bandung.
- Penyusun, Tim. (2002)., *“Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2013)”*, Jakarta.
- Penyusun, Tim. (2002)., *“Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung (SNI 03-1726-2002)”*, Bandung.
- Penyusun, Tim. (2012)., *“Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI 03-1726-2012)”*, Jakarta.
- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, Departemen Pekerjaan Umum, Dirjen Cipta Karya. (1971)., *“Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 N.I.-2”*, Bandung.
- Imran, Suwandi & Hendrik, Fajar. (2002)., *“Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang Tahan Gempa”*, Bandun.
- Lailasari, Desinta Nur., dkk. (2014)., *“Studi Komparasi Gedung Tahan Gempa dengan Menggunakan SNI 03-1726-2002 & SNI 03-1726-2012”*