

Studi Komparasi Gaya Geser Dasar Gempa Dengan Metode Respons Spectrum Sni 1726:2019 Terhadap Sni 1726:2012 Di Daerah Banda Aceh

Zeldi Zainaldi¹, Baehaki², Zulmahdi Darwis³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Jl. Jenderal Sudirman Km. 3 Kota Cilegon – Banten 42435

Email: 3336170066@untirta.ac.id

Diterima redaksi: 29 September 2022 | Selesai revisi: 28 Oktober 2022 | Diterbitkan online: 31 Oktober 2022

ABSTRAK

Salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia adalah gempa bumi. Pada tahun 2004 di Aceh terjadi suatu gempa bumi yang sangat besar, mengakibatkan banyak-nya korban jiwa dan tidak sedikit bangunan runtuh akibat gempa yang terjadi. Dalam mendesain gedung tahan gempa, para *engineer* struktur perlu mendesain beban gempa dan menginput beban gempa tersebut pada gedung yang akan didesain strukturnya. Tahun 2019 telah diperbarui peraturan perencanaan beban gempa yaitu SNI 1726:2019. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan beban gempa dengan menggunakan SNI 1726:2019, mengetahui besaran gaya geser dasar gempa yang dihasilkan bila beban gempa direncanakan dengan peraturan terbaru ini, serta mengkomparasi hasil desain beban gempa SNI 1726:2019 terhadap SNI 1726:2012. Untuk itu, diharapkan penelitian ini dapat dijadikan sebagai gambaran referensi dalam mendesain beban gempa yang diinputkan sebagai beban perencanaan dalam mendesain gedung. Analisis pada penelitian ini menggunakan software ETABS. Penelitian ini hanya berfokus menggunakan metode *Response Spectrum* saja, tanpa membandingkan dengan metode lain. Berdasarkan dari hasil penelitian didapatkan beban gempa bila dihitung dengan SNI 1726:2019 yaitu, V_x arah $x = 1680,78$ kN, V_x arah $y = 475,25$ kN, V_y arah $x = 534,98$ kN dan V_y arah $y = 1680,77$ kN, sedangkan bila dihitung menggunakan SNI 1726:2012 didapat beban gempa V_x arah $x = 1450,80$ kN, V_x arah $y = 411,93$ kN, V_y arah $x = 459,86$ kN, dan V_y arah $y = 1450,80$ kN. Berdasarkan hasil analisa didapatkan peningkatan beban gempa rata-rata sebesar 13,84% bila dibandingkan antara beban gempa SNI 1726:2019 dengan 1726:2012 pada kasus penelitian ini.

Kata kunci: *Gaya Geser Dasar, Desain Beban Gempa, SNI 1726:2019, SNI 1726:2012.*

ABSTRACT

One of the natural disasters that often occur in Indonesia is an earthquake. In 2004 in Aceh there was a very large earthquake, causing many casualties and not a few buildings collapsed due to the earthquake that occurred. In designing earthquake-resistant buildings, structural engineers need to design earthquake loads and input the earthquake loads on the building to be structurally designed. In 2019, the earthquake load planning regulation has been updated, that is SNI 1726:2019. This study aims to plan earthquake loads using SNI 1726:2019, find out the magnitude of the basic earthquake shear force generated when earthquake loads are planned with this latest regulation, and compare the results of the design for earthquake loads from SNI 1726:2019 against SNI 1726:2012. For this reason, it is hoped that this research can be used as a reference in designing earthquake loads which are inputted as planning loads in designing buildings. The analysis in this study uses the ETABS software. This study only focuses on using the Response Spectrum method, without comparing it with other methods. Based on the results of the study, it was found that the earthquake load when calculated with SNI 1726:2019, namely, V_x direction $x = 1680.78$ kN, V_x direction $y = 475.25$ kN, V_y direction $x = 534.98$ kN and V_y direction $y = 1680.77$ kN, whereas when calculated using SNI 1726:2012, the earthquake load is V_x in the x direction = 1450.80 kN, V_x in the y direction = 411.93 kN, V_y in the x direction = 459.86 kN, and V_y in the y direction = 1450.80



kN. Based on the results of the analysis, it was found that the average earthquake load increased by 13.84% when compared to the earthquake load of SNI 1726:2019 and 1726:2012.

Keywords Basic Shear Force, Earthquake Load Design, SNI 1726:2019, SNI 1726:2012.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia dan merupakan bencana alam yang cukup merugikan bagi manusia adalah gempa bumi. Pada tahun 2004 di Aceh terjadi suatu gempa bumi yang sangat besar, yang mengakibatkan banyak-nya korban jiwa dan tidak sedikit bangunan-bangunan yang runtuh akibat gempa yang terjadi. Dalam mendesain gedung tahan gempa, para *engineer* struktur perlu mendesain beban gempa dan menginput beban gempa tersebut pada gedung yang akan didesain strukturnya.

Pada tahun 2019 telah diperbarui dua peraturan yang sering digunakan dalam perencanaan bangunan gedung struktur beton bertulang yaitu SNI 1726:2019 dan SNI 2847:2019. Pada SNI 1726:2019 salah satu perubahan yang paling berpengaruh pada hasil gaya gempa desain adalah perubahan penskalaan gaya geser dasar yang tadinya hanya 85% ($0,85V/V_t$) pada SNI 1726:2012, menjadi 100% (V/V_t) pada SNI 1726:2019. Selain itu, pada SNI 1726:2019 terdapat pembaharuan pada peta gempa yang digunakan, sehingga mengakibatkan hasil desain gaya gempa yang didesain dengan SNI 1726:2019 ini akan berbeda cukup signifikan bila dibandingkan dengan peraturan sebelumnya (Sutjipto, S. 2020).

Untuk itu diharapkan perencanaan ini dapat dijadikan sebagai gambaran referensi dalam mendesain suatu beban gempa dengan SNI 1726:2019.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, dapat dirumuskan permasalahan berikut:

1. Bagaimana perencanaan beban gempa dengan peraturan SNI 1726:2019?
2. Berapa besaran gaya gempa yang terjadi dengan gaya gempa yang didesain menggunakan peraturan SNI 1726:2019 dan SNI 1726:2012?

3. Bagaimana perbandingan beban gempa yang didesain dengan SNI 1726:2019 terhadap SNI 1726:2012?

2. Tinjauan Pustaka

Reza Rizky Darmawan, dkk, pada tahun 2021 melakukan penelitian yang berjudul Studi Komparasi Parameter Respons Spectrum Gempa SNI 1726-2012 Terhadap SNI 1726-2019 Dengan Studi Kasus Gedung C Stie Perbanas. Berdasarkan hasil penelitiannya, parameter nilai SS dan S1 pada SNI 1726-2019 mengalami peningkatan sebesar 2.24% dan 23.08%, hal ini berpengaruh pada gempa vertikal yang mengakibatkan meningkatnya koefisien pengali beban mati maksimum pada kombinasi SNI 1726-2019 sebesar 0.797% [1].

Alfian Wiranata Zebua, pada tahun 2018 melakukan penelitian yang berjudul Analisis Gaya Gempa Bangunan Rumah Tinggal di Wilayah Gempa Tinggi. Berdasarkan hasil analisis struktur diperoleh antara lain besaran gaya geser statik 1.082,64 KN dan gaya geser dinamik, $F_x = 1.057$ KN dan $F_y = 983,5$ KN. Besaran gaya elemen kolom dan balok juga diperoleh. Reaksi tumpuan serta perpindahan titik buhul dapat diketahui dari hasil analisis yang dilakukan. Pada mode 5, partisipasi massa model yang dianalisis sudah mencapai >90%. Simpangan antar lantai yang terjadi pada model struktur tidak melebihi simpangan yang diijinkan. [2]

Eka Purnamasari, dkk, telah melakukan penelitian yang berjudul Penggunaan SNI 1726-2019 Untuk Menentukan Beban Gempa Seismik di Kalimantan Selatan. Berdasarkan hasil penelitian, Percepatan Spektrum Respons 0.2 detik pada SNI 1726-2019 daerah Kalimantan Selatan termasuk dalam daerah yang memiliki percepatan spektrum 0,2 detik dari 0,05g sampai dengan 0,4g. Dimana nilai Percepatan Spektrum Respons 0.2 detik terbesar berada di daerah pegunungan meratus dan sekitarnya. [3]

Frinsilia Jaglien Liando, Servie O. Dapas, Steenie E. Wallah dan Solichin telah melakukan penelitian mengenai analisis Perencanaan Struktur Beton Bertulang Gedung Kuliah 5 Lantai pada Juli tahun 2020. Dari penelitian ini didapatkan hasil perencanaan gedung yang telah mencakup prinsip SRPMK yaitu, Strong Column Weak Beam, dihasilkan gaya geser dasar nominal sebesar 1453,896 kN untuk arah X dan 1266,698 kN untuk arah Y dengan penskalaan 100% sesuai dengan peraturan SNI 1726:2019.[4]

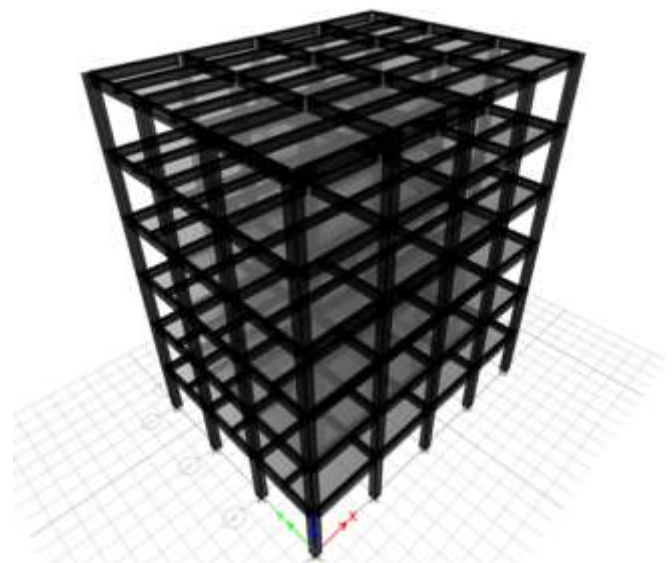
Penelitian perencanaan struktur beton bertulang bangunan gedung SRPMK juga sudah pernah diteliti oleh Ricky Januar Honarto, Banu Dwi Handono dan Ronny Pandaleke pada Jurnal Sipil Statik Vol.7 No.2 tahun 2019. Dari penelitian ini dihasilkan penampang kolom, balok, dan elemen struktur lainnya yang sudah sesuai dengan SNI 2847:2013 dan sudah memenuhi persyaratan strong column weak beam ($\Sigma M_{nc} > 1,2 \Sigma M_{nb}$). Dihasilkan juga komponen balok dan kolom dengan penulangan mampu menahan gaya geser yang terjadi akibat gempa dengan terpenuhinya syarat-syarat desain kapasitas geser dimana kapasitas geser nominal (V_n) lebih besar dari gaya yang bekerja pada balok dan kolom (V_u). [5]

Wildan Amrullah, Tony Hartono Bagio, dan Julistyana Tistogondo pada tahun 2019 melakukan penelitian tentang Desain Perencanaan Struktur Gedung 38 Lantai dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Berdasarkan hasil dari penelitian ini didapatkan struktur penahan gempa Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) 38 lantai dengan besar beban gempa dinamik ($V_{dinamik}$) sebesar 11977 kN untuk arah X dan 11986 kN untuk arah Y, serta gaya gempa statik (V_{statik}) sebesar 14105 kN untuk arah X dan arah Y. [6]

3. Metodologi Penelitian

Bangunan yang akan di gunakan sebagai studi kasus nya adalah gedung dengan Struktur Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) yang terdiri dari 5 lantai dan atap dengan tinggi bangunan 24 meter dari dasar dan memiliki panjang 20 meter dan lebar 15 meter serta tinggi antar lantai 4 meter, fungsi

dari gedung ini adalah gedung pendidikan. Lokasi perencanaan bangunan Gedung ini diasumsikan berada di Kota Banda Aceh, Aceh. Daerah ini diambil karena Aceh merupakan salah satu daerah yang pernah mengalami gempa terbesar di Indonesia dengan guncangan gempa berskala 9,1–9,3 dalam skala kekuatan momen. Berikut adalah gambaran dari gedung yang akan didesain strukturnya.



Gambar 1 Struktur Gedung yang didesain (Sumber: penulis, 2021)

Data response spektrum yang digunakan sebagai berikut:

Tabel 1 Perbandingan Parameter SNI 1726:2012 Terhadap SNI 1726:2019

Parameter	SNI 1726:2012	SNI 1726:2019	Perbandingan (%)
Nama Kota	Kota Banda Aceh, Aceh		-
Bujur	95,316275 Degrees		-
Lintang	5,541312 Degrees		-
Kelas Situs	Tanah Sedang (SD)		-
SS (g)	1,38	1,4475	4,7%
S1 (g)	0,67	0,5723	-17,1%
SDS (g)	0,92	0,97	5,2%
SD1 (g)	0,67	0,66	-1,5%
T0 (detik)	0,146	0,14	-4,3%
TS (detik)	0,728	0,68	-7,1%
TL (detik)	-	8	-

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Pedoman perencanaan yang di gunakan pada perencanaan ini adalah Standar SNI sebagai berikut:

1. SNI 2847:2019, yaitu tentang Tata Cara Perencanaan Persyaratan Beton Struktural

- Untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan. [13]
2. SNI 1726:2019 & SNI 1726:2012, yaitu tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-Gedung. [14]
 3. SNI 1727: 2020, yaitu tentang Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain. [15]

Data material yang digunakan:

1. Mutu Beton yang di gunakan pada perencanaan bangunan ini yaitu beton dengan kuat tekan ($f'c$) sebesar 25 Mpa
2. Tulangan leleh dengan diameter <13 mm digunakan kuat leleh baja (f_y) sebesar 240 Mpa
3. Tulangan leleh dengan diameter \geq 13 mm digunakan kuat leleh baja (f_y) sebesar 400 Mpa

Berikut merupakan diagram alir penelitian ini:



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian
Sumber: Dokumen Penulis, 2021

4. Hasil dan Pembahasan

5.1 Gaya Gempa dan Gaya Geser Dasain dengan SNI 1726:2019

Untuk menentukan beban gempa beban gempa dengan metode *Response Spectrum*

perlu dibuat terlebih dahulu grafik *Response Spectrum* yang akan kita gunakan, ada pun perhitungannya sebagai berikut:

1. Menentukan nilai T_0, T_s, T_L

$$T_0 = 0,2 \cdot \frac{S_{D1}}{S_{DS}}$$

$$T_0 = 0,2 \cdot \frac{0,66}{0,97}$$

$$= 0,14 \text{ detik}$$

$$T_s = \frac{S_{D1}}{S_{DS}}$$

$$= \frac{0,66}{0,97}$$

$$= 0,68 \text{ detik}$$

$$T_L = 8 \text{ detik (SNI 1726-2019; Gambar 20; Hal-238)}$$

2. Menentukan nilai S_a pada periode $T < T_0$, menghitung S_a pada $T = 0,05$ detik

$$S_a = S_{DS} \left(0,4 + 0,6 \frac{T}{T_0}\right)$$

$$= 0,97 \left(0,4 + 0,6 \frac{0,05}{0,14}\right)$$

$$= 0,595 \text{ g}$$

3. Menentukan nilai S_a pada periode $T_0 \leq T \leq T_s$, menghitung S_a pada $T = T_0 = 0,11$ detik

$$S_a = S_{DS}$$

$$= 0,97 \text{ g}$$

4. Menentukan nilai S_a pada periode $T_s < T \leq T_L$, menghitung S_a pada $T = 1$ detik

$$S_a = \frac{S_{D1}}{T}$$

$$= \frac{0,66}{1} = 0,66 \text{ g}$$

5. Menentukan nilai S_a pada periode $T_L < T$, menghitung S_a pada $T = 8,5$ detik

$$S_a = \frac{S_{D1} \cdot T_L}{T^2}$$

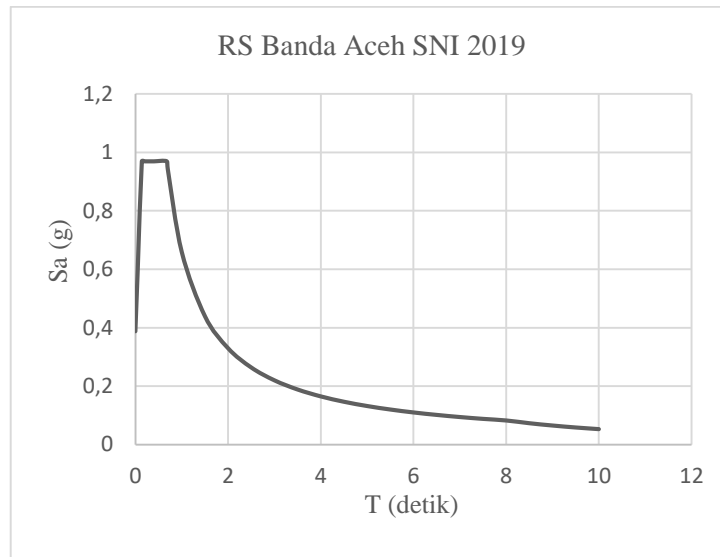
$$= \frac{0,66 \cdot 8}{8,5^2} = 0,07 \text{ g}$$

Hasil dari perhitungan dapat dilihat pada tabel 5.24.

Tabel 2 Respons Spektrum Banda Aceh SNI 1726:2019

Ts	Sa
0,00	0,388
0,05	0,596
0,14	0,970
0,68	0,970

2,00	0,330	8,50	0,073
4,00	0,165	9,00	0,065
6,00	0,110	9,50	0,059
8,00	0,083	10,00	0,053



Gambar 3 Response spektrum banda aceh dengan SNI 1726:2019 (Sumber: Penulis, 2021)

Dari hasil perencanaan beban gempa didapatkan parameter gempa sebagai berikut:

Tabel 3 Parameter Beban Gempa SNI 1726:2019

Parameter Gempa	Nilai	Satuan
Kategori Resiko	IV	-
Factor Keutamaan (Ie)	1,5	-
Periode Yang Digunakan (T)	1,139	s
Sds	0,97	g
Sd1	0,66	g
Katetegori Desain Seismic (KDS)	KDS-D	-
Koefisien Seismic Pakai (Cs)	0,1086	-
Berat Bangunan (Wt)	15476,354	kN
Gaya Geser Dasar Static (Vx)	1680,776	kN
Gaya Geser Dasar Dinamik Sebelum Dikali Factor Kali (Vtx)	1340,684	kN
Faktor Kali	2305,970	mm/s ²

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Setelah diinput-kan pada pemodelan gedung di ETABS didapatkan gaya geser dasar desain dengan SNI 1726:2019 sebagai berikut:

Tabel 4 Gaya Gempa Desain Arah X

Story	Gaya Geser Desain		Gaya gempa desain	
	VX (kN)	VY (kN)	FX (kN)	FY (kN)
Atap	131,44	425,44	131,44	425,44
Lt5	262,24	834,55	130,80	409,11
Lt4	363,22	1144,89	232,43	735,78
Lt3	442,96	1390,25	210,54	654,47
Lt2	503,40	1579,84	292,87	925,37
Lt1	534,98	1680,77	242,11	755,41

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Tabel 5 Gaya Gempa Desain Arah Y

Story	Gaya Geser Desain		Gaya gempa desain	
	VX (kN)	VY (kN)	FX (kN)	FY (kN)
Atap	412,96	120,30	412,96	120,30
Lt5	823,91	235,97	410,94	115,68

Lt4	1141,17	323,72	730,23	208,05
Lt3	1391,69	393,10	661,46	185,06
Lt2	1581,58	446,71	920,12	261,65
Lt1	1680,78	475,25	760,66	213,60

Sumber: Hasil Analisis, 2021

5.2 Gaya Gempa dan Gaya Geser Dasain dengan SNI 1726:2012

Berikut adalah penentuan grafik response spectrum engan metode SNI 1726:2012:

1. Menentukan nilai T_0, T_s

$$T_0 = 0,2 \cdot \frac{S_{D1}}{S_{DS}}$$

$$T_0 = 0,2 \cdot \frac{0,67}{0,92}$$

$$= 0,146 \text{ detik}$$

$$T_s = \frac{S_{D1}}{S_{DS}}$$

$$= \frac{0,67}{0,92}$$

$$= 0,728 \text{ detik}$$

2. Menentukan nilai S_a pada periode $T < T_0$, menghitung S_a pada $T = 0,02$ detik

$$S_a = S_{DS} (0,4 + 0,6 \frac{T}{T_0})$$

$$= 0,57 (0,4 + 0,6 \frac{0,02}{0,146})$$

$$= 0,443 \text{ g}$$

3. Menentukan nilai S_a pada periode $T_0 \leq T \leq T_s$, menghitung S_a pada $T = T_0 = 0,146$ detik

$$S_a = S_{DS} = 0,92 \text{ g}$$

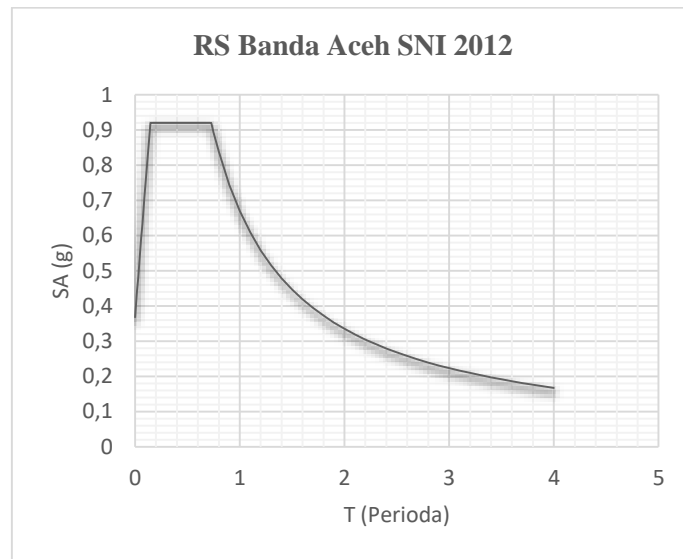
4. Menentukan nilai S_a pada periode $T_s < T$, menghitung S_a pada $T = 0,8$ detik

$$S_a = \frac{S_{D1}}{T}$$

$$= \frac{0,67}{0,8} = 0,8375 \text{ g}$$

Tabel 6 Respons Spektrum Banda Aceh SNI 1726:2012

T (detik)	Sa (g)
0,00	0,37
0,01	0,41
0,04	0,52
0,05	0,56
0,09	0,71
0,15	0,92
0,15	0,92
0,19	0,92
0,20	0,92
0,30	0,92
0,40	0,92
0,50	0,92
0,60	0,92
0,73	0,92
0,75	0,89
0,80	0,84
0,90	0,74
1,00	0,67
2,00	0,34
3,00	0,22
4,00	0,17



Gambar 4 Response Spektrum Banda Aceh Dengan SNI 1726:2012
(Sumber: Penulis, 2021)

Dari hasil perencanaan beban gempa didapatkan parameter gempa sebagai berikut:

Tabel 7 Parameter Beban Gempa SNI 1726:2012

Parameter Gempa	Nilai	Satuan
Kategori Resiko	IV	-
Factor Keutamaan (Ie)	1,5	-
Periode Yang Digunakan (T)	1,139	s
Sds	0,92	g
Sd1	0,67	g
Katetegori Desain Seismic (KDS)	KDS-D	-
Koefisien Seismic Pakai (Cs)	0,11	-
Berat Bangunan (Wt)	15476,354	kN
Gaya Geser Dasar Static (Vx)	1706,825	kN
Gaya Geser Dasar Dinamik Sebelum Dikali Factor Kali (Vtx)	1306,55	kN
Faktor Kali	2042,446	mm/s ²

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Setelah diinput-kan pada pemodelan gedung di ETABS didapatkan gaya geser dasar desain dengan SNI 1726:2012 sebagai berikut:

5.3 Comparasi Beban Gempa SNI 1726:2019 Terhadap SNI 1726:2012

Tabel 8 Gaya Gempa Desain Arah X

Story	Gaya Geser Desain		Gaya gempa desain	
	VX (kN)	VY (kN)	FX (kN)	FY (kN)
Atap	353,43	103,16	353,43	103,16
Lt5	708,71	203,64	355,28	100,49
Lt4	984,92	280,58	629,64	180,09
Lt3	1202,84	341,33	573,20	161,24
Lt2	1366,45	387,67	793,25	226,43
Lt1	1450,80	411,93	657,55	185,50

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Tabel 9 Gaya Gempa Desain Arah Y

Story	Gaya Geser Desain		Gaya Gempa Desain	
	VX (kN)	VY (kN)	FX (kN)	FY (kN)
Atap	112,03	363,31	112,03	363,31
Lt5	224,64	717,23	112,61	353,92
Lt4	312,19	988,20	199,58	634,28
Lt3	381,27	1202,15	181,69	567,88
Lt2	433,13	1365,35	251,44	797,48
Lt1	459,86	1450,80	208,43	653,32

Sumber: Hasil Analisis, 2021

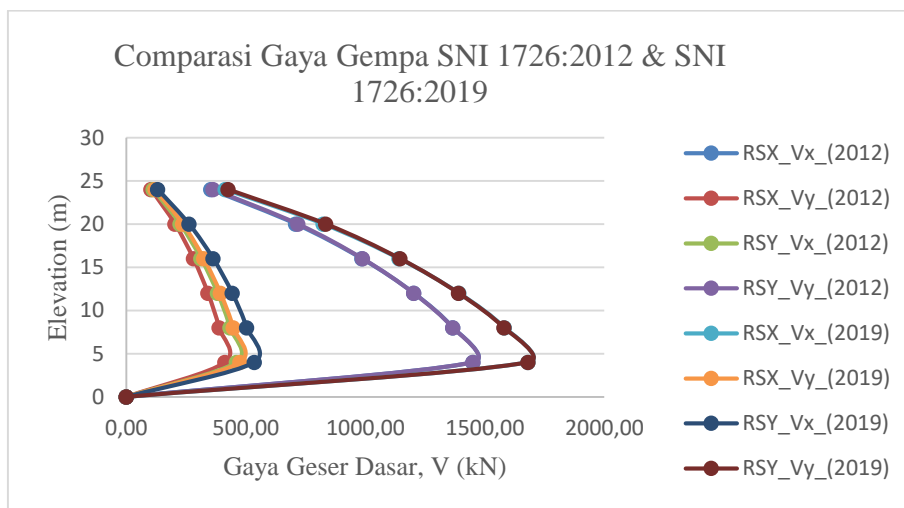
Analisa dilakukan berdasarkan dari hasil analisis perbandingan menggunakan 2 metode, SNI 1726:2019 dan SNI 1726:2012, dengan case gedung 5 lantai di daerah bada

aceh dengan koordinat, Bujur 95.3769852 Degrees, Lintang 5.5315161 Degrees.

Tabel 10 Comparasi Gaya Gempa SNI 1726:2012 & SNI 1726:2019

Story	Elevation m	SNI 1726:2012				SNI 1726:2019				%comparasi
		Gempa RSX		Gempa RSY		Gempa RSX		Gempa RSY		
		VX (kN)	VY (kN)	VX (kN)	VY (kN)	VX (kN)	VY (kN)	VX (kN)	VY (kN)	
Atap	24	353,4	103,1	112	363,3	412,9	120,3	131,4	425,4	14,5%
Lt5	20	708,7	203,6	224,6	717,2	823,9	235,9	262,2	834,5	14 %
Lt4	16	984,9	280,5	312,2	988,2	1141,1	323,7	363,2	1144,8	13,7%
Lt3	12	1202,8	341,3	381,3	1202,5	1391,6	393,1	442,9	1390,2	13,5%
Lt2	8	1366,4	387,6	433,1	1365,3	1581,5	446,7	503,4	1579,8	13,6%
Lt1	4	1450,8	411,9	459,8	1450,8	1680,7	475,2	534,9	1680,7	13,7%
Base	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0%

Sumber: Hasil Analisis, 2021



Gambar 5 Grafik Comparasi Gaya Gempa SNI 1726:2019 & SNI 1726:2019

Sumber: Dokumen Penulis, 2021

5. Kesimpulan dan Saran

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan uraian pembahasan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil perencanaan beban gempa berdasarkan SNI 1726:2019 bahwa beban gempa diizinkan adalah beban gempa dengan metode respons spektrum dengan beban gempa statik tetap dihitung sebagai penentu faktor kali pada pengimpunan beban gempa dengan metode respons spektrum. Beban gempa

sebelum dikalikan faktor kali adalah $V_{x \text{ arah } x} = 1340,684 \text{ kN}$ dan setelah dikalikan dengan faktor kali menjadi $V_{x \text{ arah } x} = 1680,778 \text{ kN}$, sehingga pada perencanaan ini beban gempa yang direncanakan telah sesuai dengan SNI 1726:2019.

2. Besaran beban gempa yang dihasilkan adalah $V_{x \text{ arah } x} = 1680,78 \text{ kN}$, $V_{x \text{ arah } y} = 475,25 \text{ kN}$, $V_{y \text{ arah } x} = 534,98 \text{ kN}$ dan $V_{y \text{ arah } y} = 1680,77 \text{ kN}$, sedangkan bila dihitung menggunakan peraturan SNI 1726:2012 didapat beban gempa $V_{x \text{ arah } x} = 1450,80 \text{ kN}$, $V_{x \text{ arah } y} = 411,93 \text{ kN}$, V_{y}

arah x = 459,86 kN, dan V_y arah y = 1450,80 kN.

3. Berdasarkan dari hasil analisa didapatkan peningkatan beban gempa rata-rata sebesar 13,84% bila dibandingkan antara beban gempa dengan SNI 1726:2019 dengan 1726:2012 pada kasus penelitian ini.

6.2 Saran

Dari perencanaan yang telah dilakukan terdapat beberapa saran dari penulis dalam merencanakan suatu gedung SRPMK struktur beton bertulangan yang diharapkan dapat mempermudah dalam proses perencanaan, adapun saran sebagai berikut:

1. Untuk mengawali suatu perencanaan alangkah baiknya untuk mencari banyak referensi yang berkaitan dengan *case* gedung yang akan di rencanakan
2. Pastikan nilai Cs yang akan digunakan pada tahap desain beban gempa sudah benar, karena nilai Cs sangat mempengaruhi beban gempa yang akan di hasilkan. Sehingga alangkah lebih baik untuk mengecek kembali nilai Cs saat menentukan beban gempa desain agar tidak terjadi kesalahan perhitungan pada beban gempa yang dapat menghasilkan beban gempa yang berlebih (*over*)
3. Dalam menentukan suatu dimensi penampang, gunakanlah angka yang bulat agar mempermudah dalam pelaksanaan.

6. Daftar Pustaka

- [1] R. R. Darmawan, E. Susanti, and ..., "... Komparasi Parameter Respons Spectrum Gempa Sni 1726-2012 Terhadap Sni 1726-2019 Dengan Studi Kasus Gedung C Stie Perbanas," ... *Teknol. Perenc. ...*, 2021, [Online]. Available: <https://ejurnal.itats.ac.id/stepplan/article/view/1556>.
- [2] A. W. Zebua, "Analisis Gaya Gempa Bangunan Rumah Tinggal Di Wilayah Gempa Tinggi," *SIKLUS J. Tek. Sipil*, vol. 4, no. 1, pp. 23–35, 2018, doi: 10.31849/siklus.v4i1.1128.
- [3] E. Purnamasari, "Penggunaan Sni 1726-2019 Untuk Menentukan," vol. 3, pp. 165–174, 2020.
- [4] F. J. Liando, S. O. Dapas, and S. E. Wallah, "Perencanaan Struktur Beton Bertulang Gedung Kuliah 5 Lantai," *J. Sipil Statik*, vol. 8, no. 4, pp. 471–482, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/29894>.
- [5] R. J. Honarto, B. D. Handono, and R. Pandaleke, "Perencanaan Bangunan Beton Bertulang Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus Di Kota Manado," *J. Sipil Statik*, vol. 7, no. 2, pp. 201–208, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/22026>.
- [6] W. Amrullah, T. H. Bagio, and J. Tistogondo, "Desain Perencanaan Struktur Gedung 38 Lantai Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (Srpmk)," *J. Ilm. MITSU*, vol. 7, no. 1, pp. 18–23, 2019, doi: 10.24929/ft.v7i1.679.
- [7] J. K. Wight and J. G. Macgregor, *Reinforced Concrete Mechanics & Design*, 6th ed. 2012.
- [8] A. Asroni, "Kolom Fon Al i Asroni o," *Kolom Fondasi Balok T Bet. Bertulang*, p. 272, 2010.
- [9] R. Purwono, *Perencanaan struktur beton bertulang tahan gempa : sesuai SNI-1726 dan SNI-2847*, 5th ed. ITS Press, 2005.
- [10] Y. Lesmana, *Buku Konsep Dan Desain Buku Konsep Dan Desain Sistem Rangka Momen Khusus (SRMK) Beton Bertulang Tahan Gempa Berdasarkan SNI 2847:2013 & SNI 1726:2012*. 2019.
- [11] Y. Lesmana, *Handbook Prosedur Analisa Beban Gempa Struktur Bangunan Gedung Berdasarkan SNI 1726-2019*, 1st ed. Makassar: Nas Media Pustaka, 2020.
- [12] A. Pamungkas and E. Harianti, *Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa*. Yogyakarta: Andi OFFSET, 2018.
- [13] K. Badan and S. Nasional, "PENETAPAN STANDAR NASIONAL INDONESIA 2847 :

- 2019 PERSYARATAN BETON STRUKTURAL UNTUK BANGUNAN GEDUNG DAN PENJELASAN SEBAGAI REVISI DARI STANDAR NASIONAL INDONESIA 2847: 2013,” no. 8, 2019.
- [14] T. F. Website, “perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi , pemeliharaan dan penilaian kelayakan dan bangunan gedung dan nongedung sebagai revisi struktur bangunan gedung dan nongedung; (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun,” no. 8, 2019.
- [15] K. Sirih, “Penetapan Standar Nasional Indonesia 1727: 2020 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain sebagai revisi dari Standar Nasional Indonesia 1727: 2013 Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan,” no. 8, 2020.