

Analisis Konsistensi Beban Seismik pada Gedung Akibat Perubahan SNI-1726-2012 Menjadi SNI-1726-2019 Kota-Bau-Bau

Muhammad Abdu¹, Musrifin², Aswad Asrasal³, Windarni Fauzya⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Buton

e-mail: abdumuhammad54744531@gmail.com

Abstrak

Indonesia merupakan negara yang di kelilingi oleh lempeng bumi di mana Indonesia ini di kelilingi empat lempeng yaitu lempeng australia, lempeng Eurasia, lempeng filipina dan lempeng pasifik sehingga indonesia memiliki risiko gempa yang sangat besar. Perubahan aturan tentang perencanaan bangunan tahan gempa sangat berpengaruh terhadap kinerja struktur di mana ada beberapa kota dan daerah berdasarkan perubahan aturan itu memiliki perubahan peningkatan dan penurunan gaya geser dasar dan simpangan. Berdasarkan analisis dengan jenis tanah dan berlokasi di bau-bau Untuk tanah keras (SC) Gaya geser dasar mengalami reduksi 25% - 27%, dan untuk simpangan mengalami reduksi 25% - 30% sedangkan Untuk tanah sedang (SD) dan Tanah Lunak (SE) Gaya geser dasar dan simpangan mengalami reduksi 10% - 15%, Untuk Reduksi tiap jenis tanah SC, SD, SE pada perubahan jumlah lantai dari Lantai 4, Lantai 5, Lantai 6 mengalami reduksi yang relatif konstan atau sama sehingga di katakan konsistensi dalam beban seismiknya

Kata kunci: *Beban Seismik, Gedung, Bau-bau, SNI-1726-2012, SNI-1726-2019*

Abstract

Indonesia is a country surrounded by earth plates where Indonesia is surrounded by four plates namely the Australian plate, Eurasian plate, Philippine plate and Pacific plate so that Indonesia has a very large earthquake risk. Changes in rules on planning earthquake-resistant buildings greatly affect the performance of structures where there are several cities and regions based on changes in rules that have changes in increase and decrease in basic shear forces and intersections. Based on analysis with soil type and located in odors For hard soils (SC) Basic shear forces have reduced by 25% - 27%, and for deviations have reduced by 25% - 30% while for medium soils (SD) and soft soils (SE) Basic shear forces and deviations have been reduced by 10% - 15%, For Reduction of each type of soil SC, SD, SE on the change in the number of floors from the 4th Floor, 5th Floor, 6th Floor undergoes a relatively constant or equal reduction so that it is said to be consistency in its seismic load

Keywords: *Seismic Load, Building, Bau-bau, SNI-1726-2012, SNI-1726-2019*

PENDAHULUAN

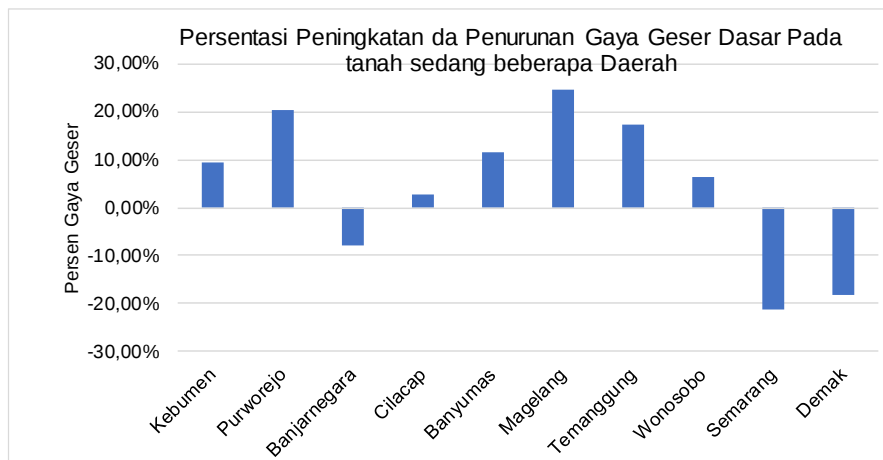
Indonesia merupakan salah satu negara dengan kondisi yang sering terjadi gempa dikarenakan berada pada area yang di kelilingi oleh lempeng bumi di mana Indonesia ini di kelilingi empat lempeng yaitu lempeng australia, lempeng Eurasia, lempeng filipina dan lempeng pasifik (Syafitri et al., 2019). Pada tahun 2023 ini gempa bumi sudah terjadi sampai 5 kali yaitu pada tanggal 9 Januari 2023 terjadi gempa bumi di maluku dengan kekuatan gempa 7.9 Mw, tanggal 9 februari 2023 terjadi gempa bumi di papua dengan kekuatan gempa 5.1 Mw, tanggal 14 april 2023 terjadi gempa bumi di jawa timur dengan kekuatan gempa 7.0 Mw, tanggal 25 April 2023 terjadi gempa bumi di sumatra barat dengan kekuatan gempa 7.1 Mw, dan terakhir pada tanggal 30 juni 2023 terjadi gempa bumi di Yogyakarta dengan

kekuatan gempa 5.9 Mw ini menunjukkan bahwa Indonesia sering terjadi gempa bumi (Widiyantoro et al., 2022)

proses pergerakan atau terjadinya gempa bumi maka perubahan selalu terjadi sehingga Indonesia menjadi salah satu negara dengan perubahan aturan Standar perencanaan gedung yang selalu berubah dengan mengikuti berkembangnya teknologi terhadap keakuratan dalam menentukan kondisi perkiraan gaya gempa salah satunya yaitu teknologi dalam menentukan perubahan dan pergeseran lempeng dalam menentukan peta gempa (Partono et al., 2021; Wahyudi, 2017).

Tipe Artikel

Perubahan aturan SNI-1726-2012 Menjadi SNI-1726-2019 untuk bangunan gedung dalam pengecekan gaya geser dasar dan statik ekuivalen pada setiap daerah memiliki persentase berbeda-beda baik mengalami peningkatan maupun penurunan gaya geser (Aditya et al., 2021). Perubahan itu bisa dilihat pada Gambar. 1 berikut ini :



Gambar 1. Persen Gaya geser dasar SNI1726-2012 dan SNI1726-2019
Sumber : (Aditya et al., 2021)

Analisis gaya geser, simpangan, ataupun gaya lateral dan perubahan lain pada bangunan yang dianalisis menggunakan software dengan perubahan aturan memiliki nilai yang berbeda-beda berdasarkan model dan jenis bangunan sehingga penentuan pengaruh kinerja akibat perubahan aturan dapat di tentukan (Afifuddin & Budi Aulia, 2017; Cornelis et al., 2014; Nursyamsi et al., 2022; Putera et al., 2018)

Gaya gempa struktur pada bangunan sangat dipengaruhi dari ragam model geometri bangunan baik secara horizontal maupun vertikal. Dan perubahan dari masing-masing model mengakibatkan peningkatan kinerja beban pada masing-masing struktur (Baehaki, Soelarso, et al., 2019; Hutahean et al., 2020; Indarto, 2005; Kamaludin, 2019). Dalam penentuan perubahan aturan gaya gempa digunakan analisis struktur secara respons spektrum dan di kontrol dengan gaya statik ekuivalen di mana penentuan ini berdasarkan bangunan yang lebih dari 3 lantai dan dengan model tanah berdasarkan area penelitian apakah tanah itu tanah lunak, tanah sedang, tanah keras, ataupun bebatuan (Baehaki, Darwis, et al., 2019; Nursyamsi et al., 2022; Zaidanldi et al., 2022)

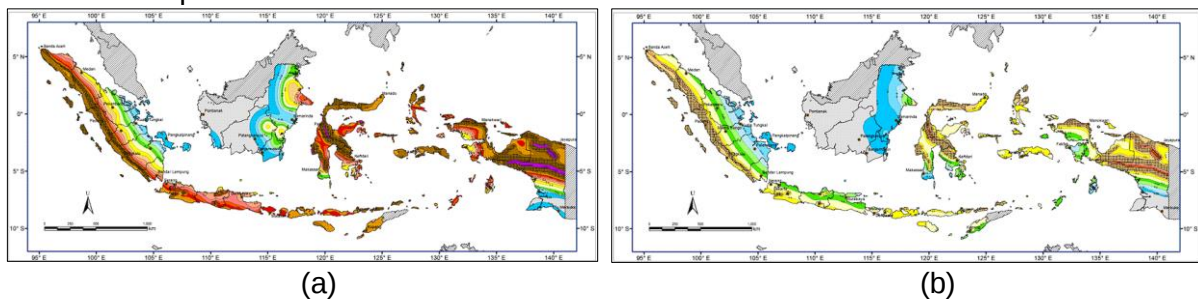
METODE

Pada perencanaan gedung dengan beban seismik maka terlebih dahulu kita menentukan lokasi bangunan untuk koordinat kemudian menentukan Posisi Lokasi Pada Peta Bangunan dan Menentukan Percepatan periode pendek dan penentuan percepatan periode 1 detik sehingga kita dapat menghitung faktor-faktor dalam analisis beban seismik

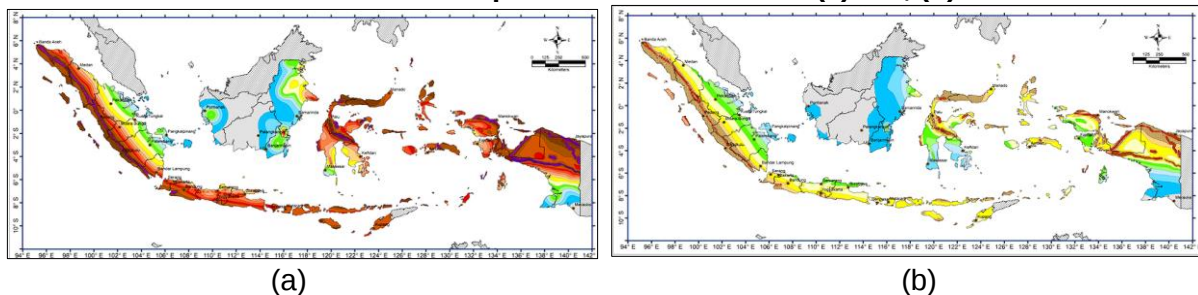
1. Lokasi

Penelitian Berada di kota bau-bau dengan Koordinat Bujur : -5,484739275 dan Lintang : 122,5844628,

2. Peta Gempa



Gambar 2. Peta Gempa 2010 SNI-1726-2012 (a). Ss, (b). S₁



Gambar 3. Peta Gempa 2017 SNI-1726-2019 (a). Ss, (b). S₁

3. Penentuan Faktor Parameter beban seismik

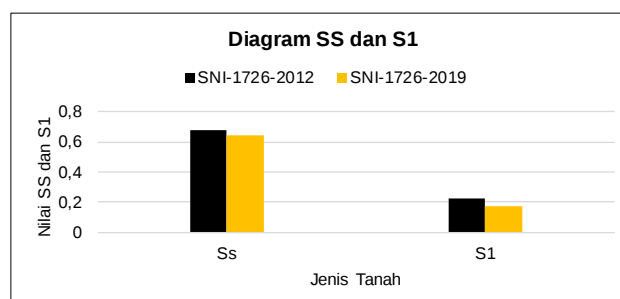
4.

Tabel 1. Data Parameter Untuk Beban Sismik (Gempa)

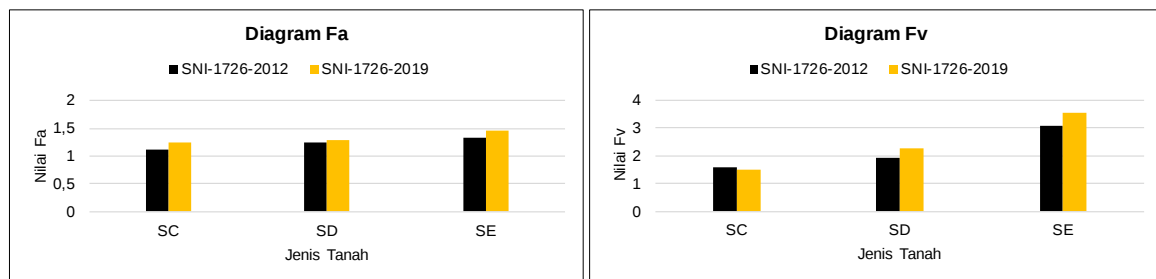
Aturan	Ss	S ₁	Fa			Fv		
			SC	SD	SE	SC	SD	SE
SNI 2012	0,682	0,228	1,1272	1,2544	1,336	1,572	1,944	3,088
SNI 2019	0,6444	0,1713	1,24224	1,28448	1,46896	1,5	2,2574	3,5583

Ket :

- Ss : parameter respons spektral percepatan gempa MCER periode pendek;
S₁ : parameter respons spektral percepatan gempa MCER periode 1,0 detik.
SC : Jenis Tanah Keras
SD : Jenis Tanah Sedang
SE : Jenis Tanah Lunak



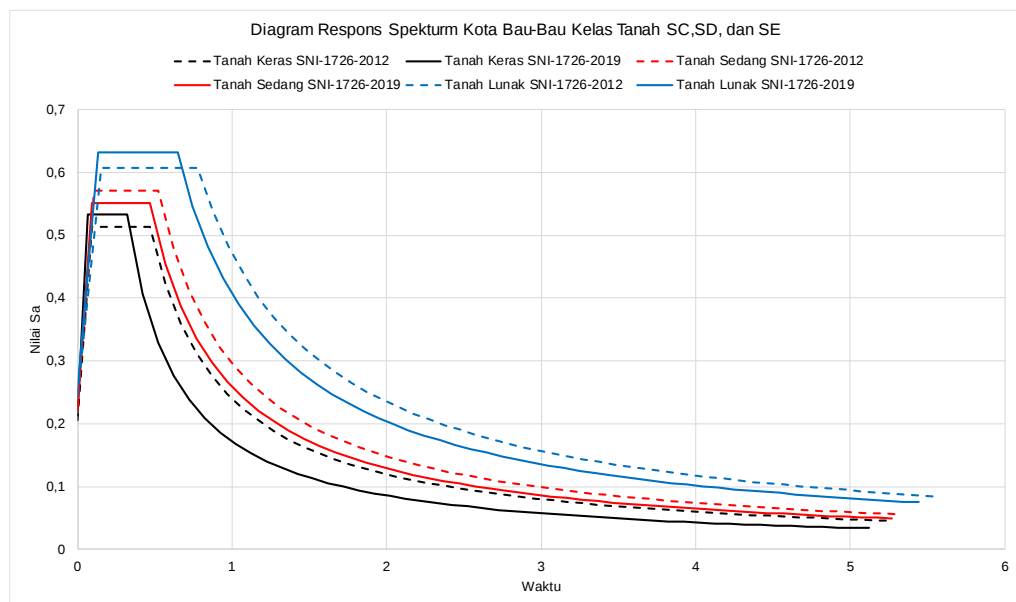
Gambar 4. Diagram Ss dan S₁ SNI-1726-2012 dan SNI-1726-2019



Gambar 5. Diagram Fa dan Fv SNI-1726-2012 dan SNI-1726-2019

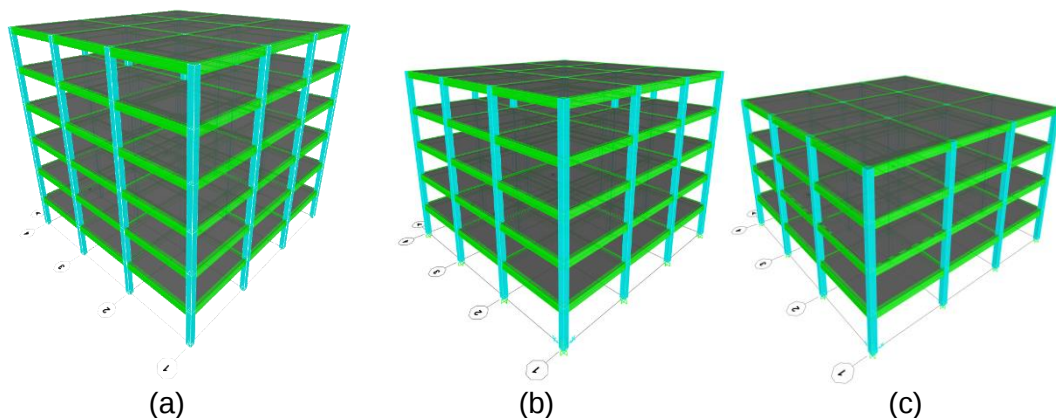
5. Model Respons Spektrum Beban seismik

Analisis dinamis bertujuan untuk mengetahui partisi gaya geser akibat gerakan tanah yang disebabkan oleh gempa bumi dan dapat dilakukan dengan menganalisis spektrum respons yang berbeda. Partisi level gaya geser dimaksudkan untuk menggantikan partisi gaya geser dasar akibat gempa di sepanjang ketinggian bangunan dalam analisis beban ekuivalen statis. Saat menganalisis spektrum respons yang berbeda, seperti spektrum



Gambar 6. Diagram Respons Spektrum Tanah Keras

6. Model Bangunan



Gambar 7. Model Bangunan (a) LT.6, (b) LT.5, (c) LT.4,

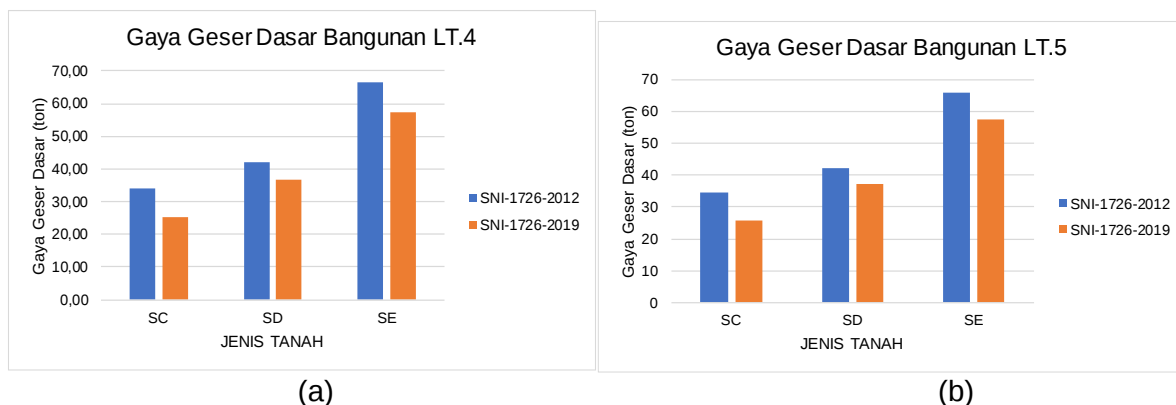
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada analisis beban seismik untuk bangunan gedung yang di cek yaitu Gaya geser dasar bangunan akibat beban Gempa berdasarkan Peta gempa 2010 untuk aturan SNI-1726-2012 dan Peta Gempa 2017 aturan SNI-1726-2019 dan bangunan dengan jumlah tingkat 4 tingkat, 5 tingkat dan 6 tingkat sudi kasus kota bau-bau dengan hasil analisis sebagai berikut:

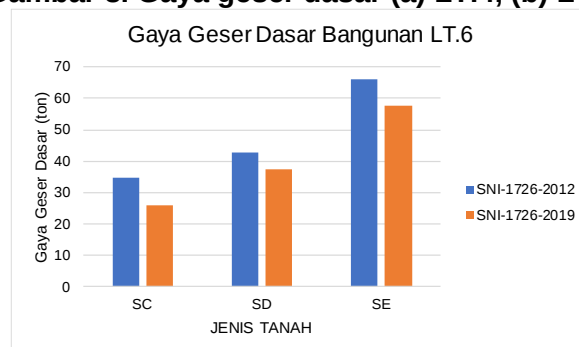
Tabel 2. Gaya Geser Dasar SNI-1726-2012 dan SNI-1726-2019

ATURAN	SNI 2012			SNI 2019			Reduksi SNI-1726-2012 ke SNI-1726-2019		
JENIS TANAH	SC	SD	SE	SC	SD	SE	SC	SD	SE
	ton	ton	ton	ton	ton	ton	%	%	%
LT.4	34,13	42,01	66,40	25,15	36,82	57,29	26,3	12,3	13,7
LT 5	34,41	42,23	65,85	25,69	37,12	57,35	25,3	12,1	12,9
LT.6	34,80	42,58	65,88	25,86	37,54	57,54	25,7	11,8	12,7

Berdasarkan *Tabel 2* rata-rata untuk jenis tanah keras (SC) dari aturan SNI-1726-2012 menjadi SNI-1726-2019 mengalami reduksi dengan rentang 25% - 27% dan untuk jenis tanah Sedang (SD) dari aturan SNI-1726-2012 menjadi SNI-1726-2019 mengalami reduksi dengan rentang 10% - 15% dan untuk jenis tanah Lunak (SC) dari aturan SNI-1726-2012 menjadi SNI-1726-2019 mengalami reduksi dengan rentang 10% - 15% semua reduksi itu untuk tiap jenis dari tingkat bangunan yaitu bangunan LT4, LT5, dan LT,6



Gambar 8. Gaya geser dasar (a) LT.4, (b) LT.5



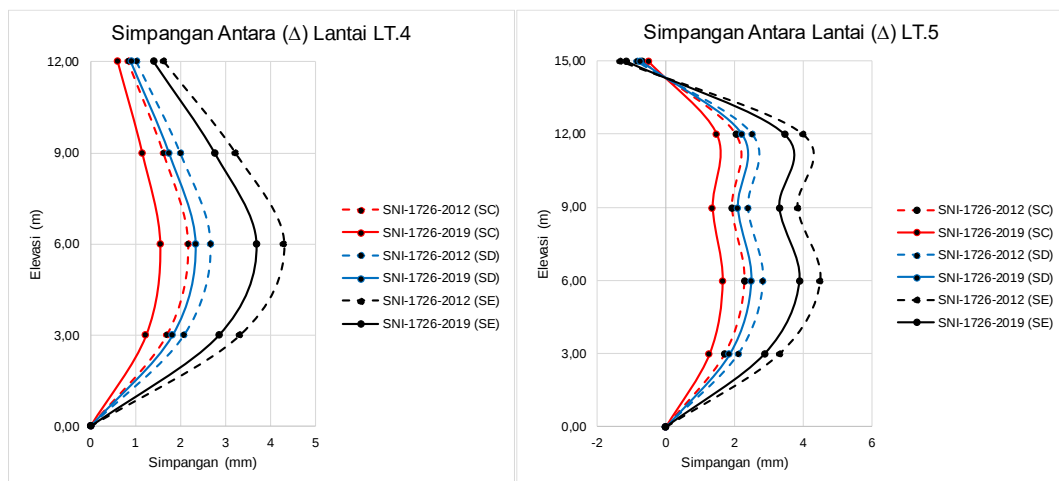
Gambar 9. Gaya geser dasar LT.6

Tabel 3. Hasil Simpangan Antara Lantai

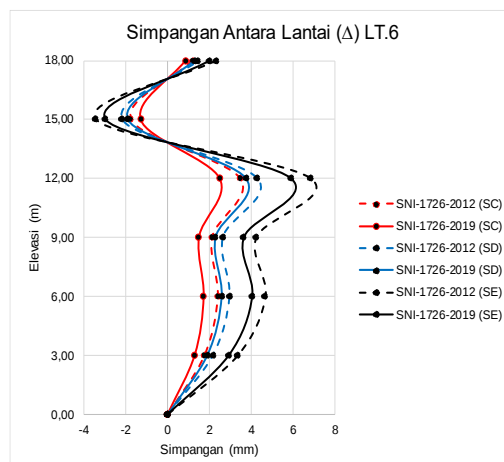
Tingkat	m	SC			SD			SE		
		SNI 2012	SNI 2019	tereduksi	SNI 2012	SNI 2019	tereduksi	SNI 2012	SNI 2019	tereduksi
LT.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	1,687	1,23	27,09%	2,08	1,82	12,50%	3,304	2,846	13,86%
	6	2,163	1,542	28,71%	2,677	2,333	12,85%	4,292	3,683	14,19%
	9	1,614	1,146	29,00%	2,001	1,743	12,89%	3,213	2,756	14,22%
	12	0,833	0,605	27,37%	1,027	0,898	12,56%	1,634	1,406	13,95%
LT.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	1,721	1,269	26,26%	2,117	1,856	12,33%	3,32	2,885	13,10%
	6	2,296	1,647	28,27%	2,84	2,478	12,75%	4,511	3,902	13,50%
	9	1,935	1,359	29,77%	2,401	2,087	13,08%	3,847	3,317	13,78%
	12	2,048	1,479	27,78%	2,53	2,21	12,65%	4,008	3,47	13,42%
LT.6	15	-0,69	-0,51	25,97%	-0,85	-0,74	12,32%	-1,33	-1,16	13,11%
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	1,751	1,289	26,38%	2,148	1,889	12,06%	3,345	2,915	12,86%
	6	2,384	1,718	27,94%	2,943	2,572	12,61%	4,654	4,031	13,39%
	9	2,115	1,495	29,31%	2,627	2,282	13,13%	4,216	3,634	13,80%
LT.6	12	3,463	2,481	28,36%	4,283	3,736	12,77%	6,81	5,888	13,54%
	15	-1,77	-1,29	27,33%	-2,18	-1,91	12,38%	-3,44	-2,98	13,19%
	18	1,173	0,844	28,05%	1,448	1,265	12,64%	2,294	1,987	13,38%

Berdasarkan

Tabel 3 rata-rata untuk jenis tanah keras (SC) dari aturan SNI-1726-2012 menjadi SNI-1726-2019 mengalami reduksi dengan rentang 25% - 30% dan untuk jenis tanah Sedang (SD) dari aturan SNI-1726-2012 menjadi SNI-1726-2019 mengalami reduksi dengan rentang 10% - 15% dan dan untuk jenis tanah Lunak (SC) dari aturan SNI-1726-2012 menjadi SNI-1726-2019 mengalami reduksi dengan rentang 10% - 15% semua reduksi itu untuk tiap jenis dari tingkat bangunan yaitu bangunan LT4, LT5, dan LT,6



Gambar 10. Diagram Simpangan (a). LT4 dan (b) LT.5



Gambar 11. Diagram Simpanan LT.6

SIMPULAN

Berdasarkan analisis beberapa model dari jumlah tingkat dan beberapa model tanah untuk beban seismik antara Aturan SNI-726-2012 dan SNI1726-2019 memiliki hasil yang berbeda-beda perilaku seismik mengalami peningkatan gaya geser ada juga mengalami penurunan atau tereduksi. berdasarkan penelitian untuk di kota bau-bau dan berdasarkan analisis untuk semua jenis tanah dan semua jumlah tingkat mengalami reduksi dengan data didapat

1. Untuk tanah keras (SC) perubahan aturan SNI-726-2012 menjadi SNI1726-2019 untuk Gaya geser dasar mengalami reduksi 25% - 27%, dan untuk simpangan mengalami reduksi 25% - 30%
2. Untuk tanah sedang (SD) dan Tanah Lunak (SE) perubahan aturan SNI-726-2012 menjadi SNI1726-2019 untuk Gaya geser dasar dan simpangan mengalami reduksi 10% - 15%,
3. Untuk Reduksi tiap jenis tanah SC, SD, SE pada perubahan jumlah lantai dari Lantai 4, Lantai 5, Lantai 6 mengalami reduksi yang relatif konstan atau sama

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, B., Langga, D., Galuh, C., & Shulhan, M. A. (2021). Pengaruh Perubahan SNI 1726:2012 Menjadi SNI 1726:2019 Untuk Nilai Gaya Geser Dasar Statik Ekuivalen (Studi Kasus Gedung Kampus Di Provinsi Jawa Tengah). *RENOVASI : Rekayasa Dan Inovasi Teknik Sipil*, 6(1), 13–23. <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/renovasi/article/view/10073>
- Afifuddin, M., & Budi Aulia, T. (2017). Analisis Gaya Geser Pada Bangunan Menggunakan Base Isolator Sebagai Pereduksi Beban Gempa. *TERAS JURNAL : Jurnal Teknik Sipil*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.29103/TJ.V6I1.71>
- Baehaki, Darwis, Z., Kuncoro, H. B. B., & Prastyani. (2019). Perbandingan Respons Struktur Akibat Beban Gempa Dan Pengaruh Angin Pada Gedung Bertingkat Tinggi (Studi Kasus: Gedung Menara Rektorat Kampus Untirta Sindangsari). *Fondasi: Jurnal Teknik Sipil*, 8(1). <https://doi.org/10.36055/JFT.V8I1.5405>
- Baehaki, Soelarso, & Subandi. (2019). Redesign Struktur Balok pada Gedung Kuliah FT. UNTIRTA berdasarkan SNI 1726-2012 dan SNI 2847-2013. *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 15(1), 13–22. <https://doi.org/10.36055/tjst.v15i1.5961>
- Cornelis, R., Bunganaen, W., & Tay, B. H. U. (2014). Analisis Perbandingan Gaya Geser Tingkat, Gaya Geser Dasar, Perpindahan Tingkat Dan Simpangan Antar Tingkat Akibat Beban Gempa Berdasarkan. *Jurnal Teknik Sipil*, 3(2), 205–216. <https://doi.org/10.35508/JTS.3.2.205-216>
- Hutahean, N., Napitupulu, J., & Nduru, S. (2020). Analisis Dinamis Gaya Gempa Pada Bangunan Berdasarkan SNI 03-1726 2012. *JURNAL ILMIAH TEKNIK SIPIL*, 9(2), 91–100. <https://jurnal.darmaagung.ac.id/index.php/tekniksipil/article/view/1147>

- Indarto, H. (Himawan). (2005). Perhitungan Beban Gempa Pada Bangunan Gedung Berdasarkan Standar Gempa Indonesia Yang Baru. *Pilar: Media Komunikasi Dan Pengembangan Teknik Sipil Universitas Diponegoro*, 14(1), 157985. <https://www.neliti.com/publications/157985/>
- Kamaludin, K. (2019). Pembesaran Gaya Dalam pada Elemen Struktur untuk Berbagai Zona Gempa di Indonesia. *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 5(2), 26. <https://doi.org/10.26760/REKARACANA.V5I2.26>
- Nursyamsi, N., Tarigan, J., Harahap, M., Winata, H. A., & Hani, S. (2022). Kajian Struktur Istana Maimun Dalam Merespon Gaya Gempa. *Educational Building: Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan Dan Sipil*, 8(1 JUN), 1–8. <https://doi.org/10.24114/EBJPTBS.V8I1>
- Partono, W., Irsyam, M., Nazir, R., Asrurifak, M., Kistiani, F., & Cita Sari, U. (2021). Pengembangan Peta Percepatan Gerakan Tanah Puncak Kota Semarang Berdasarkan Peraturan Gempa Tahun 2019. *MEDIA KOMUNIKASI TEKNIK SIPIL*, 27(2), 203–212. <https://doi.org/10.14710/MKTS.V27I2.40714>
- Putera, T. A., Faisal, A., & Suprayetno. (2018). Evaluasi Perbandingan Simpangan Struktur Srpem Akibat Permodelan Struktur Yang Berbeda. *Educational Building: Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan Dan Sipil*, 4(1 JUNI), 18–24. <https://doi.org/10.24114/EB.V4I1.10040>
- Syafitri, Y., Bahtiar, & Didik, L. A. (2019). Analisis Pergeseran Lempeng Bumi Yang Meningkatkan Potensi Terjadinya Gempa Bumi Di Pulau Lombok. *KONSTAN - JURNAL FISIKA DAN PENDIDIKAN FISIKA*, 4(2), 139–146. <https://doi.org/10.20414/KONSTAN.V4I2.43>
- Wahyudi, D. I. (2017). Pemilihan dan Pen-skala-an Rekaman Akselerogram Gempa Nyata agar Sesuai dengan Spektrum Respons SNI 1726-2012. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 15(2), 67–72. <https://doi.org/10.12962/J2579-891X.V15I2.3103>
- Widiyantoro, S., Supendi, P., Ardianto, A., Baskara, A. W., Bacon, C. A., Damanik, R., Rawlinson, N., Gunawan, E., Sahara, D. P., Zulfakriza, Z., Husni, Y. M., & Lesmana, A. (2022). Implications for fault locking south of Jakarta from an investigation of seismic activity along the Baribis fault, northwestern Java, Indonesia. *Scientific Reports 2022* 12:1, 12(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-13896-6>
- Zaidanldi, Z., Baehaki, & Darwis, Z. (2022). Studi Komparasi Gaya Geser Dasar Gempa Dengan Metode Respons Spectrum SNI 1726:2019 Terhadap SNI 1726:2012 di Daerah Banda Aceh. *Fondasi: Jurnal Teknik Sipil*, 11(2), 200–209. <https://doi.org/10.36055/FONDASI.V11I2.17104>