ISSN:3031-3422
Sumenep, 5-6 Desember 2023

PERBANDINGAN PERCEPATAN SPEKTRAL DESAIN DI PROVINSI ACEH DALAM SNI 1726:2019 DAN SNI 1726:2012

Cut Mutiara Azhari Putri[1*]
[1]*Program Studi Teknik Sipil,Universitas Medan Area, Medan*

[*]*cutmutiaraazhariputri@gmail.com*

ABSTRAK

Provinsi Aceh merupakan salah satu provinsi yang paling sering terkena dampak gempa, banyak kerusakan struktural pada bangunan yang diakibatkan oleh bencana gempa bumi. Dalam hal ini perencanaan dan evaluasi struktur tahan gempa secara menyeluruh perlu sebuah peraturan perencanaan struktur bangunan tahan gempa. Perbandingan parameter spektral respons desain dan Percepatan spektral desain (S1, Ss, Fa, Fv, SDS, dan SD1) antara SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 adalah parameter yang diukur dan diamati dalam penelitian ini. Grafik spektrum respons dibuat untuk tiga kelas situs (tanah lunak, tanah sedang, dan tanah keras) dalam rencana kota/kabupaten yang sedang ditinjau. Tulisan ini bertujuan untuk membandingkan parameter percepatan respon spektra desain SNI 1726:2012 dengan SNI 1726:2019 pada Kabupaten/kota di Aceh. Hasil analisis menunjukkan bahwa semua kabupaten di Provinsi Aceh telah memiliki nilai parameter - parameter untuk percepatan desain berdasarkan SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019. Dari hasil perbandingan, dapat dilihat bahwa Nilai parameter respons spektral percepatan pada periode pendek (SDS) dan periode 1 detik (SD1) mengalami kenaikan dari SNI 1726:2012 ke SNI 1726:2019 pada dua kelas situs tanah Keras (SC) dan kelas situs sedang (SD). Sedangkan pada kelas situs tanah lunak (SE) mengalami penurunan dari SNI 1726:2012 ke SNI 1726:2019. Oleh karenanya perlu segera untuk menilai keamanan struktur di daerah-daerah ini yang dibangun sesuai dengan peraturan gempa SNI 1726:2012. Begitu juga perlu meninjau ulang untuk struktur yang sedang dibangun saat ini atau dalam waktu dekat perencanaan

Kata kunci : Spectral Acceleration, SNI 1726:2019, SNI 1726:2012

ABSTRACT

Aceh Province is one of the provinces most frequently affected by earthquakes, a lot of structural damage to buildings caused by earthquake disasters. In this case the planning and evaluation of earthquake-resistant structures as a whole needs an earthquake-resistant building structure planning regulation. Comparison of design response spectral parameters and design spectral acceleration (S1, Ss, Fa, Fv, SDS, and SD1) between SNI 1726:2012 and SNI 1726:2019 are the parameters measured and observed in this study. Response spectrum graphs were created for three site classes (soft soil, medium soil, and hard soil) in the city/district plan under review. This paper aims to compare the acceleration parameters of the design response spectra of SNI 1726:2012 with SNI 1726:2019 in districts/cities in Aceh. The analysis shows that all districts in Aceh Province already have parameter values for design acceleration based on SNI 1726:2012 and SNI 1726:2019. From the comparison results, it can be seen that the value of the acceleration spectral response parameter in the short period (SDS) and 1 second period (SD1) has increased from SNI 1726: 2012 to SNI 1726: 2019 in two classes of hard soil sites (SC) and medium site classes (SD). While the soft soil site class (SE) has decreased from SNI 1726:2012 to SNI 1726:2019. Therefore, it is necessary to immediately assess the safety of structures in these areas that were built in accordance with SNI 1726:2012 earthquake regulations. It is also necessary to review for structures that are being built currently or in the near future planning

Keywords : Spectral Acceleration; SNI 1726:2019; SNI 1726:2012.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang paling rawan gempa di dunia (Akbar et al, 2018). Hal ini dikarenakan Indonesia terletak pada pertemuan tiga lempeng tektonik utama, yaitu Lempeng Indonesia-Australia, Lempeng Aurasia, dan Lempeng Pasifik (Ambarwati, 2020). Dampak dari gempa bumi yang terjadi di Indonesia baru-baru ini, seperti yang terjadi di Aceh (2004), Yogyakarta (2006), Padang (2007), Lombok (2018), dan Palu (2018), telah menimbulkan banyak kerusakan, terutama pada bangunan, dan banyak korban jiwa (Faiza, 2019). Provinsi Aceh merupakan salah satu provinsi yang paling sering terkena dampak gempa bumi di wilayah Indonesia. Banyak kerusakan struktural pada bangunan yang diakibatkan oleh bencana gempa bumi. Gempa bumi terbesar yang pernah terjadi di Indonesia adalah gempa bumi signifikan yang melanda Provinsi Aceh pada tanggal 26 Desember 2004 dengan kekuatan 9,3 SR (Havwina et al, 2017). Provinsi Aceh Terdiri dari 23 Kota/Kabupaten. Menurut Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), Provinsi Aceh berada di zona merah bencana akibat keberadaan lempeng tersebut karena berpotensi menimbulkan perubahan tanah dan gempa bumi (BMKG, 2023). Dalam hal ini perencanaan dan evaluasi struktur tahan gempa secara menyeluruh dengan memperhitungkan gaya lateral akibat pembebanan gempa sesuai dengan persyaratan terbaru. Sebuah peraturan perencanaan struktur bangunan tahan gempa SNI 1726:2012 telah diterapkan di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir dan sebagai bagian dari pembaharuan yang dilakukan terhadap peraturan perencanaan struktur bangunan tahan gempa SNI 1726:2019. Gempa bumi adalah getaran yang berasal dari dalam bumi dan menjalar ke permukaan sebagai akibat dari retakan dan pergeseran geologi (Maulidah, 2015). Gempa bumi yang paling sering terjadi adalah gempa bumi tektonik, yaitu getaran yang disebabkan oleh patahnya batuan akibat tumbukan dua lempeng yang semakin lama semakin menumpuk hingga energi tumbukannya melampaui kekuatan batuan tersebut, dan pada saat itulah batuan di bawah permukaan akan patah (Ambarwati, 2020). Hasibuan et al (2023), membahas Perbandingan Spektra Desain Di Provinsi Nusa Tenggara Timur dalam SNI 1726:2019 dan SNI 1726:2012. Berdasarkan hasil perbandingan, beberapa kabupaten/kota mengalami peningkatan nilai spektral percepatan rencana periode pendek (SDs) dan percepatan rencana ituspektral periode 1 detik (SD1), sementara kabupaten lainnya mengalami penurunan. Mizanuddin et al (2022), membahas Perbandingan Spektrum Respons Desain SNI 1726:2019 Terhadap SNI 1726:2012 di Provinsi Sumatera Utara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi perubahan nilai koefisien situs Fa dan Fv, serta parameter percepatan respons spektral Ss dan S1 di sebagian besar kota/kabupaten yang ditinjau. Beberapa kota/kabupaten mengalami kenaikan nilai, penurunan nilai, atau tetap tidak berubah. Agustinus et al (2022), membahas Perbandingan Nilai Parameter Spektrum Respons Desain SNI 1726:2012 Dan SNI 1726:2019 Pada Kecamatan-kecamatan/Kabupaten Bantul Yogyakarta. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan besarnya parameter spektrum respon desain antara SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019. Nilai Ss dan S1 pada sebagian besar kecamatan mengalami kenaikan dari SNI 1726:2012 ke SNI 1726:2019, namun beberapa kecamatan yang mengalami penurunan dan kenaikan nilai Ss dan S1. Tulisan ini bertujuan untuk membandingkan parameter percepatan respon spektra desain SNI 1726:2012 dengan SNI 1726:2019 di Kota/Kabupaten di Provinsi Aceh, Hal ini dapat digunakan sebagai informasi untuk mengevaluasi keamanan bangunan dalam upaya pencegahan bencana gempa.

METODE PENELITIAN

Perbandingan parameter spektral respons desain dan percepatan spektral desain (S1, Ss, Fa, Fv, SDS dan SD1) antara SNI 1726:2019 dan SNI 1726:2012 adalah parameter yang diukur dan diamati dalam penelitian ini. Data dalam penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan koordinat Google Maps untuk setiap kota/kabupaten di Provinsi Aceh (Tabel 1). Memasukkan lintang dan bujur pada https://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2021/ untuk SNI 1726:2019 dan

https://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2010/ untuk SNI 1726:2012 untuk mendapatkan parameter S1 dan Ss. Parameter gempa (Fa, Fv, SMS, SM1, SDS dan SD1) kemudian dihitung untuk SNI 1726 : 2019 dan SNI 1726 : 2012 dengan menggunakan nilai S1 dan Ss. Grafik spektrum respons dibuat untuk desain kota/kabupaten yang dievaluasi untuk 3 kelas situs (tanah lunak, tanah sedang, dan tanah keras) dengan menggunakan parameter-parameter tersebut.

Tabel 1. Kota/Kabupaten yang di tinjau

No	Kota/ Kabupaten	Pusat Pemerintahan	Koordinat	
			Lintang	Bujur
1	Simeulue	Sinabang	2.47	96.36
2	Aceh Singkil	Singkil	2.28	97.79
3	Aceh Selatan	Tapak Tuan	3.26	97.18
4	Aceh Tenggara	Kuta Cane	3.48	97.81
5	Aceh Timur	Idi Rayeuk	4.94	97.77
6	Aceh Tengah	Takengon	4.63	96.84
7	Aceh Barat	Meulaboh	4.14	96.12
8	Aceh Besar	Jantho	5.28	95.63
9	Pidie	Sigli	5.38	95.95
10	Bireuen	Bireuen	5.22	96.71
11	Aceh Utara	Lhoksukon	5.05	97.31
12	Aceh Barat Daya	Blang Pidie	3.74	96.83
13	Gayo Lues	Blang Kejeren	3.99	97.34
14	Aceh Tamiang	Kuala Simpang	4.27	98.06
15	Nagan Raya	Suka Makmue	4.15	96.32
16	Aceh Jaya	Calang	4.63	95.58
17	Bener Meriah	Simpang Tiga Redelong	4.72	96.86
18	Pidie Jaya	Meureude	5.22	96.23
19	Banda Aceh	Banda Aceh	5.54	95.32
20	Sabang	Sabang	5.89	95.32
21	Langsa	Langsa	4.47	97.97
22	Lhokseumawe	Lhokseumawe	5.18	97.13
23	Subulussalam	Subulussalam	2.72	97.91

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai-nilai parameter respons spektral percepatan gempa yang telah ditetapkan untuk periode pendek Ss dan periode 1 detik S1 di 23 kabupaten dan kota di Provinsi Aceh dibandingkan pada Tabel 2 dan 3. Nilai Ss dan S1 SNI 1726:2012 dihasilkan dari SNI 1726:2012, sedangkan nilai Ss dan S1 SNI 1726:2019 dihasilkan dari SNI 1726:2019.

Tabel 2. Perbandingan nilai parameter respons spektral percepatan untuk periode pendek, Ss

No	Kota/ Kabupaten	Koordinat		Ss	
		Lintang	Bujur	SNI 1726:2012	SNI 1726:2019
1	Simeulue	2,47	96,36	1,50	1,50
2	Aceh Singkil	2,28	97,79	1,50	1,50
3	Aceh Selatan	3,26	97,18	1,45	1,51
4	Aceh Tenggara	3,48	97,81	1,58	1,87

No	Kota/ Kabupaten	Koordinat		Ss	
		Lintang	Bujur	SNI 1726:2012	SNI 1726:2019
5	Aceh Timur	4,94	97,77	0,63	0,61
6	Aceh Tengah	4,63	96,84	0,92	1,42
7	Aceh Barat	4,14	96,12	1,49	1,37
8	Aceh Besar	5.28	95,63	1,39	2,01
9	Pidie	5,38	95,95	0,89	1,12
10	Bireuen	5,22	96,71	0,69	0,72
11	Aceh Utara	5,05	97,31	0,65	0,88
12	Aceh Barat Daya	3,74	96,83	1,37	1,28
13	Gayo Lues	3,99	97,34	1,56	2,17
14	Aceh Tamiang	4,27	98,06	0,68	0,68
15	Nagan Raya	4,15	96,32	1,38	1,39
16	Aceh Jaya	4,63	95,58	1,49	1,37
17	Bener Meriah	4,72	96,86	0,86	1,08
18	Pidie Jaya	5,22	96,23	0,82	1,44
19	Banda Aceh	5,54	95,32	1,38	1,43
20	Sabang	5,89	95,32	1,19	2,33
21	Langsa	4,47	97,97	0,69	0,67
22	Lhokseumawe	5,18	97,13	0,64	1,09
23	Subulussalam	2,72	97,91	1,27	1,50

Tabel 3. Perbandingan nilai parameter respons spektral percepatan untuk periode 1 detik, S1

No	Kota/ Kabupaten	Koordinat		S_1	
		Lintang	Bujur	SNI 1726:2012	SNI 1726:2019
1	Simeulue	2,47	96,36	0,60	0,72
2	Aceh Singkil	2,28	97,79	0,60	0,60
3	Aceh Selatan	3,26	97,18	0,60	0,60
4	Aceh Tenggara	3,48	97,81	0,63	0,73
5	Aceh Timur	4,94	97,77	0,29	0,30
6	Aceh Tengah	4,63	96,84	0,44	0,61
7	Aceh Barat	4,14	96,12	0,60	0,60
8	Aceh Besar	5.28	95,63	0,60	0,86
9	Pidie	5,38	95,95	0,43	0,53
10	Bireuen	5,22	96,71	0,35	0,38
11	Aceh Utara	5,05	97,31	0,32	0,40
12	Aceh Barat Daya	3,74	96,83	0,60	0,60
13	Gayo Lues	3,99	97,34	0,63	0,87
14	Aceh Tamiang	4,27	98,06	0,34	0,36
15	Nagan Raya	4,15	96,32	0,59	0,60
16	Aceh Jaya	4,63	95,58	0,60	0,60
17	Bener Meriah	4,72	96,86	0,41	0,49
18	Pidie Jaya	5,22	96,23	0,40	0,61
19	Banda Aceh	5,54	95,32	0,67	0,56
20	Sabang	5,89	95,32	0,54	0,99
21	Langsa	4,47	97,97	0,33	0,34
22	Lhokseumawe	5,18	97,13	0,31	0,49

No	Kota/ Kabupaten	Koordinat		S_1	
		Lintang	Bujur	SNI 1726:2012	SNI 1726:2019
23	Subulussalam	2,72	97,91	0,59	0,60

Dengan koefisien situs Fa dan Fv mengikuti Tabel 4 dan Tabel 5. Jika kelas situs SE digunakan sebagai kelas situs berdasarkan SNI 1726:2012 pasal 6.1.3, maka nilai Fa tidak boleh kurang dari 1,2. Jika digunakan prosedur desain sesuai dengan SNI 1726:2012 pasal 8, maka nilai Fa harus ditentukan sesuai SNI 1726:2012 pasal 8.8.1 serta nilai Fv, SMS, dan SM1 tidak perlu ditentukan.

Tabel 4. Perbandingan Nilai Koefisien Situs Fa SNI 1726:2012 dengan SNI 1726:2019

Kelas Situs	Parameter respons spektral percepatan Gempa (MCER) terpetakan pada perioda pendek, T=0,2 detik, Ss											
	Ss ≤ 0.25		Ss = 0.5		Ss = 0.75		Ss = 1.0		Ss ≥ 1.25		Ss ≥ 1.5	
	SNI 2012	SNI 2019	SNI 2012	SNI 2019	SNI 2012	SNI 2019	SNI 2012	SNI 2019	SNI 2012	SNI 2019	SNI 2012	SNI 2019
SA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
SB	1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9
SC	1.2	1.3	1.2	1.3	1.1	1.2	1	1.2	1	1.2	1	1.2
SD	1.6	1.6	1.4	1.4	1.2	1.2	1.1	1.1	1	1	1	1
SE	2.5	2.4	1.7	1.7	1.2	1.3	0.9	1.1	0.9	0.9	0.9	0.8
SF	Spesifik Situs											

Tabel 5. Perbandingan Nilai Koefisien Situs Fv SNI 1726:2012 dengan SNI 1726:2019

Kelas Situs	Parameter respons spektral percepatan Gempa (MCER) terpetakan pada perioda pendek, T=1 detik, S1											
	S1 ≤ 0.1		S1 = 0.2		S1 = 0.3		S1 = 0.4		S1 = 0.5		S1 ≥ 0.6	
	SNI 2012	SNI 2019	SNI 2012	SNI 2019	SNI 2012	SNI 2019	SNI 2012	SNI 2019	SNI 2012	SNI 2019	SNI 2012	SNI 2019
SA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
SB	1	0.8	1	1	1	0.8	1	0.8	1	0.8	1	0.8
SC	1.7	1.5	1.6	1.5	1.5	1.5	1.4	1.5	1.3	1.5	1.3	1.4
SD	2.4	2.4	2	2.2	1.8	2	1.6	1.9	1.5	1.8	1.5	1.7
SE	3.5	4.2	3.2	3.3	2.8	2.8	2.4	2.4	2.4	2.2	2.4	2
SF	Spesifik Situs											

Nilai koefisien situs, Fa dan Fv SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 dihasilkan dari tabel koefisien situs, Fa dan Fv pada SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 yang ditinjau di 23 kabupaten dan kota di Provinsi Aceh. Tabel berikut ini membandingkan nilai Fa dan Fv untuk kategori kelas situs tanah Keras (SC), Sedang (SD), dan Lunak (SE) di 23 kabupaten/kota di Provinsi Aceh:

1. Kelas Situs Tanah Keras (SC)

Tabel 6 merupakan hasil koefisien situs, Fa dan Fv terhadap SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 untuk tanah keras (SC).

Tabel 6. Hasil koefisien situs, Fa dan Fv SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 untuk tanah keras (SC)

No	**Kota/ Kabupaten**	**Tanah Keras (SC)**			
		SNI 1726:2012		**SNI 1726:2019**	
		Fa	**Fv**	**Fa**	**Fv**
1	Simeulue	1,00	1,30	1,20	1,40
2	Aceh Singkil	1,00	1,30	1,20	1,40
3	Aceh Selatan	1,00	1,30	1,20	1,40

No	Kota/ Kabupaten	Tanah Keras (SC)			
		SNI 1726:2012		SNI 1726:2019	
		Fa	Fv	Fa	Fv
4	Aceh Tenggara	1,00	1,30	1,20	1,40
5	Aceh Timur	1,15	1,30	1,15	1,50
6	Aceh Tengah	1,05	1,35	1,15	1,40
7	Aceh Barat	1,05	1,30	1,20	1,40
8	Aceh Besar	1,00	1,30	1,20	1,40
9	Pidie	1,00	1,30	1,20	1,45
10	Bireuen	1,15	1,45	1,20	1,50
11	Aceh Utara	1,05	1,45	1,20	1,50
12	Aceh Barat Daya	1,00	1,30	1,00	1,40
13	Gayo Lues	1,15	1,30	1,20	1,40
14	Aceh Tamiang	1,15	1,30	1,25	1,95
15	Nagan Raya	1,00	1,30	1,20	1,40
16	Aceh Jaya	1,00	1,30	1,20	1,40
17	Bener Meriah	1,05	1,40	1,20	1,50
18	Pidie Jaya	1,05	1,40	1,20	1,50
19	Banda Aceh	1,00	1,40	1,20	1,45
20	Sabang	1,05	1,00	1,20	1,40
21	Langsa	1,15	1,00	1,25	1,50
22	Lhokseumawe	1,15	1,50	1,15	1,50
23	Subulussalam	1,00	1,30	1,20	1,40

2. Kelas Situs Tanah Sedang (SD)

Tabel 7 merupakan hasil koefisien situs, Fa dan Fv SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 untuk tanah sedang (SD).

3. Tanah Lunak (SE)

Tabel 8 merupakan hasil koefisien situs, Fa dan Fv terhadap SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 untuk tanah lunak (SE).

Tabel 7. Hasil koefisien situs, Fa dan Fv terhadap SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 untuk tanah sedang

No	Kota/ Kabupaten	Tanah Sedang (SD)			
		SNI 1726:2012		SNI 1726:2019	
		Fa	Fv	Fa	Fv
1	Simeulue	1,00	1,50	1,00	1,70
2	Aceh Singkil	1,00	1,25	1,00	1,70
3	Aceh Selatan	1,00	1,50	1,00	1,70
4	Aceh Tenggara	1,00	1,25	1,00	1,70
5	Aceh Timur	1,15	1,90	1,30	2,00
6	Aceh Tengah	1,15	1,55	1,00	1,70
7	Aceh Barat	1,00	1,70	1,00	1,70
8	Aceh Besar	1,00	1,70	1,00	1,70
9	Pidie	1,15	1,55	1,05	1,75
10	Bireuen	1,15	1,70	1,15	1,95
11	Aceh Utara	1,30	1,70	1,15	1,90
12	Aceh Barat Daya	1,00	1,50	1,00	1,70
13	Gayo Lues	1,30	1,50	1,00	2,00
14	Aceh Tamiang	1,30	1,50	1,30	1,95

No	Kota/ Kabupaten	Tanah Sedang (SD)			
		SNI 1726:2012		SNI 1726:2019	
		Fa	Fv	Fa	Fv
15	Nagan Raya	1,00	1,55	1,00	1,70
16	Aceh Jaya	1,00	1,50	1,00	1,70
17	Bener Meriah	1,15	1,60	1,05	1,85
18	Pidie Jaya	1,05	1,60	1,00	1,70
19	Banda Aceh	1,00	1,50	1,00	1,75
20	Sabang	1,05	1,50	1,00	1,70
21	Langsa	1,30	1,70	1,30	1,95
22	Lhokseumawe	1,30	1,80	1,05	1,85
23	Subulussalam	1,00	1,50	1,00	1,70

Tabel 8. hasil koefisien situs, Fa dan Fv terhadap SNI 1726:2012 dan SNI 1726:2019 untuk tanah lunak

No	Kota/ Kabupaten	Tanah Lunak (SE)			
		SNI 1726:2012		SNI 1726:2019	
		Fa	Fv	Fa	Fv
1	Simeulue	0,90	2,40	0,80	2,00
2	Aceh Singkil	0,90	2,40	0,80	2,00
3	Aceh Selatan	1,00	2,40	0,80	2,00
4	Aceh Tenggara	0,90	2,40	0,80	2,00
5	Aceh Timur	1,45	3,00	1,50	2,80
6	Aceh Tengah	1,15	2,40	0,85	2,00
7	Aceh Barat	0,90	2,40	0,85	2,00
8	Aceh Besar	0,90	2,40	0,85	2,00
9	Pidie	1,05	2,40	1,00	2,10
10	Bireuen	1,05	2,60	1,30	2,60
11	Aceh Utara	1,45	2,40	1,10	2,40
12	Aceh Barat Daya	0,90	2,40	0,85	2,00
13	Gayo Lues	1,45	2,40	0,80	2,00
14	Aceh Tamiang	1,45	2,40	1,50	2,60
15	Nagan Raya	0,90	2,40	0,90	2,00
16	Aceh Jaya	0,90	2,40	0,85	2,00
17	Bener Meriah	0,90	2,40	0,85	2,00
18	Pidie Jaya	1,15	2,40	0,85	2,00
19	Banda Aceh	0,90	2,40	0,85	2,10
20	Sabang	0,90	2,40	0,80	2,00
21	Langsa	1,30	1,70	1,50	2,60
22	Lhokseumawe	1,45	2,80	1,00	2,30
23	Subulussalam	0,90	2,30	1,80	2,00

Nilai parameter respon spektrum pada periode pendek (SMS) dan pada periode 1 detik (SM1) di 23 kabupaten dan kota di Provinsi Aceh. Nilai periode pendek (SMS) dan periode 1 detik (SM1) dihasilkan dari persamaan 1 dan 2 untuk SNI 1726:2019, persamaan 7 dan 8 untuk SNI 1726:2012. Tabel berikut ini membandingkan nilai parameter respon spektrum pada periode pendek

(SMS) dan pada periode 1 detik (SM1) untuk kategori kelas situs tanah Keras (SC), Sedang (SD), dan Lunak (SE) di 23 kabupaten/kota di Provinsi Aceh:

1. Kelas Situs Tanah Keras (SC)

Tabel 9 merupakan hasil nilai periode pendek (SMS) dan periode 1 detik (SM1) untuk tanah keras (SC).

2. Kelas Situs Tanah Sedang (SD)

Tabel 10 merupakan hasil nilai periode pendek (SMS) dan periode 1 detik (SM1) untuk tanah sedang (SD).

3. Kelas Situs Lunak (SE)

Tabel 11 merupakan hasil nilai periode pendek (SMS) dan periode 1 detik (SM1) untuk tanah Lunak (SE)

Tabel 9. hasil nilai periode pendek (S_{MS}) dan periode 1 detik (S_{M1}) untuk tanah keras

No	Kota/ Kabupaten	Tanah Keras (SC)			
		SNI 1726:2012		SNI 1726:2019	
		S_{MS}	S_{M1}	S_{MS}	S_{M1}
1	Simeulue	1,50	0,78	1,82	1,01
2	Aceh Singkil	1,50	0,78	1,81	1,21
3	Aceh Selatan	1,45	0,78	1,81	0,84
4	Aceh Tenggara	1,58	0,82	2,24	1,02
5	Aceh Timur	0,72	0,45	0,70	0,45
6	Aceh Tengah	0,97	0,59	1,63	0,85
7	Aceh Barat	1,56	0,78	1,64	0,84
8	Aceh Besar	1,39	0,78	2,41	1,20
9	Pidie	1,02	0,58	1,34	0,77
10	Bireuen	0,79	0,51	0,86	0,57
11	Aceh Utara	0,68	0,46	1,06	0,60
12	Aceh Barat Daya	1,37	0,78	1,28	0,84
13	Gayo Lues	1,79	0,82	2,60	1,22
14	Aceh Tamiang	0,78	0,82	0,85	0,70
15	Nagan Raya	1,38	0,77	1,67	0,84
16	Aceh Jaya	1,49	0,78	1,64	0,84
17	Bener Meriah	0,90	0,57	1,30	0,74
18	Pidie Jaya	0,86	0,56	1,73	0,85
19	Banda Aceh	1,38	0,94	1,72	0,81
20	Sabang	1,25	0,54	2,80	1,39
21	Langsa	0,79	0,48	0,84	0,51
22	Lhokseumawe	0,74	0,47	1,25	0,74
23	Subulussalam	1,27	0,77	1,80	0,84

Tabel 10. hasil nilai periode pendek (S_{MS}) dan periode 1 detik (S_{M1}) untuk tanah sedang

No	Kota/ Kabupaten	Tanah Sedang (SD)			
		SNI 1726:2012		SNI 1726:2019	
		S_{MS}	S_{M1}	S_{MS}	S_{M1}
1	Simeulue	1,50	0,90	1,52	1,22
2	Aceh Singkil	1,50	0,75	1,51	1,02
3	Aceh Selatan	1,45	0,90	1,51	1,02
4	Aceh Tenggara	1,58	0,79	1,87	1,24

5	Aceh Timur	0,72	0,55	0,79	0,60
6	Aceh Tengah	1,06	0,68	1,42	1,04
7	Aceh Barat	1,49	1,02	1,37	1,02
8	Aceh Besar	1,39	1,02	2,01	1,46
9	Pidie	1,02	0,67	1,18	0,93
10	Bireuen	0,79	0,60	0,83	0,74
11	Aceh Utara	0,85	0,54	1,01	0,76
12	Aceh Barat Daya	1,37	0,78	1,28	0,84
13	Gayo Lues	2,03	0,95	2,17	1,48
14	Aceh Tamiang	0,88	0,95	0,88	0,70
15	Nagan Raya	1,38	0,91	1,39	1,02
16	Aceh Jaya	1,49	0,90	1,37	1,02
17	Bener Meriah	0,99	0,66	1,13	0,91
18	Pidie Jaya	0,86	0,64	1,44	1,04
19	Banda Aceh	1,38	1,01	1,43	0,98
20	Sabang	1,25	0,81	2,33	1,68
21	Langsa	0,90	0,56	0,87	0,66
22	Lhokseumawe	0,83	0,56	1,14	0,91
23	Subulussalam	1,27	0,89	1,50	1,02

Tabel 11. hasil nilai periode pendek ($_{SMS}$) dan periode 1 detik ($_{SM1}$) untuk tanah Lunak

No	Kota/ Kabupaten	Tanah Lunak (SE)			
		SNI 1726:2012		SNI 1726:2019	
		S_{MS}	S_{M1}	S_{MS}	S_{M1}
1	Simeulue	1,35	1,44	1,22	1,44
2	Aceh Singkil	1,35	1,44	1,21	1,20
3	Aceh Selatan	1,45	1,44	1,21	1,20
4	Aceh Tenggara	1,42	1,51	1,50	1,46
5	Aceh Timur	0,91	0,87	0,92	0,84
6	Aceh Tengah	1,06	1,06	1,21	1,22
7	Aceh Barat	1,34	1,44	1,16	1,20
8	Aceh Besar	1,25	1,44	1,71	1,72
9	Pidie	0,93	1,03	1,12	1,11
10	Bireuen	0,72	0,91	0,94	0,99
11	Aceh Utara	0,94	0,77	0,97	0,96
12	Aceh Barat Daya	1,37	0,90	1,28	1,02
13	Gayo Lues	2,26	1,51	1,74	1,74
14	Aceh Tamiang	0,99	1,51	1,02	0,94
15	Nagan Raya	1,24	1,42	1,25	1,20
16	Aceh Jaya	1,34	1,44	1,16	1,20
17	Bener Meriah	0,90	0,98	1,08	1,13
18	Pidie Jaya	0,94	0,96	1,22	1,22
19	Banda Aceh	1,24	1,61	1,22	1,18
20	Sabang	1,07	1,30	1,86	1,98
21	Langsa	0,90	0,56	1,01	0,88
22	Lhokseumawe	0,93	0,87	1,09	1,13
23	Subulussalam	1,14	1,36	2,70	1,20

Parameter respons spektral percepatan pada periode pendek (SDS) dihitung dengan menggunakan nilai Ss dan Fa, sedangkan parameter respons spektra percepatan pada perioda 1 detik

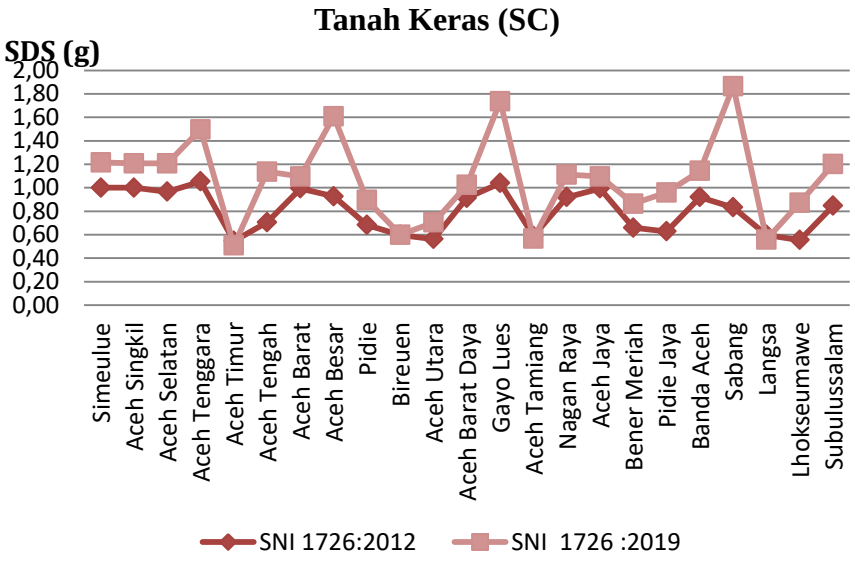
(SD1) dihitung pada persamaan 3 dan 4 untuk SNI 1726:2019, persamaan 12 dan 13 untuk SNI 1726:2012. Tabel berikut ini membandingkan nilai SDS dan SD1 untuk kategori kelas situs tanah Keras (SC), Sedang (SD), dan Lunak (SE) di 23 kabupaten/kota di Provinsi Aceh:

1. Kelas situs tanah keras (SC)

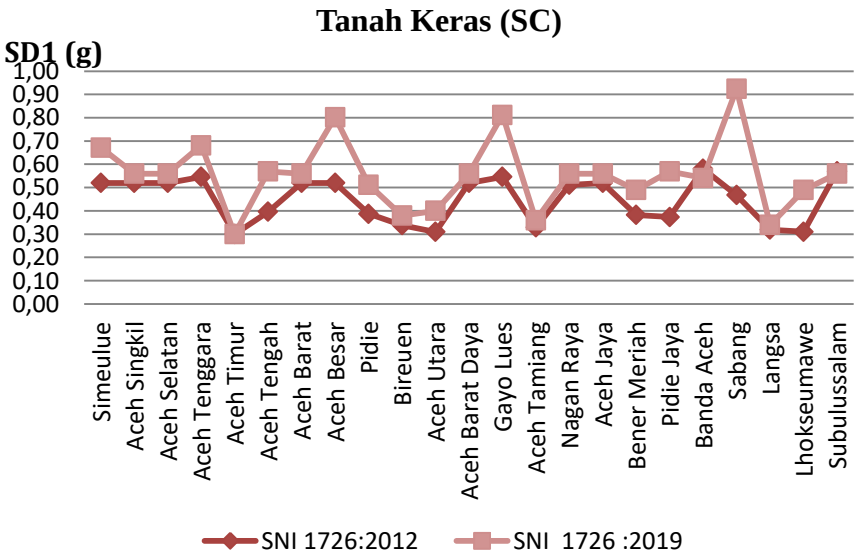
Tabel 12 merupakan hasil perbandingan nilai parameter percepatan spektral desain untuk perioda pendek (SDS) dan nilai parameter percepatan spektral desain untuk perioda 1 detik (SD1). Gambar 1 membandingkan percepatan desain spektrum pada perioda pendek (SDS) untuk tanah keras (SD). Gambar 2 membandingkan percepatan desain spektrum untuk tanah keras periode 1 detik(SD1).

Tabel 12. Hasil nilai parameter respons spektral percepatan untuk periode pendek SS dan periode 1 detik S1 pada tanah keras

		Tanah Keras (SC)			
		SNI 1726:2012		SNI 1726:2019	
No	Kota/Kabupaten	S_{DS}	S_{D1}	S_{DS}	S_{D1}
1	Simeulue	1,00	0,52	1,22	0,67
2	Aceh Singkil	1,00	0,52	1,21	0,56
3	Aceh Selatan	0,97	0,52	1,21	0,56
4	Aceh Tenggara	1,05	0,55	1,50	0,68
5	Aceh Timur	0,48	0,30	0,47	0,30
6	Aceh Tengah	0,64	0,40	1,09	0,57
7	Aceh Barat	1,04	0,52	1,10	0,56
8	Aceh Besar	0,93	0,52	1,61	0,80
9	Pidie	0,68	0,39	0,90	0,51
10	Bireuen	0,53	0,34	0,58	0,38
11	Aceh Utara	0,46	0,31	0,70	0,40
12	Aceh Barat Daya	0,91	0,52	0,85	0,56
13	Gayo Lues	1,20	0,55	1,74	0,81
14	Aceh Tamiang	0,52	0,55	0,57	0,47
15	Nagan Raya	0,92	0,51	1,11	0,56
16	Aceh Jaya	0,99	0,52	1,10	0,56
17	Bener Meriah	0,60	0,38	0,86	0,49
18	Pidie Jaya	0,57	0,37	1,15	0,57
19	Banda Aceh	0,92	0,63	1,14	0,54
20	Sabang	0,83	0,36	1,86	0,92
21	Langsa	0,53	0,32	0,56	0,34
22	Lhokseumawe	0,49	0,31	0,84	0,49
23	Subulussalam	0,85	0,51	1,20	0,56



Gambar 1. Perbandingan spektral percepatan desain untuk tanah keras pada perioda pendek (S_{DS})



Gambar 2. Perbandingan spektral percepatan desain untuk tanah keras pada periode 1 detik (SD1)

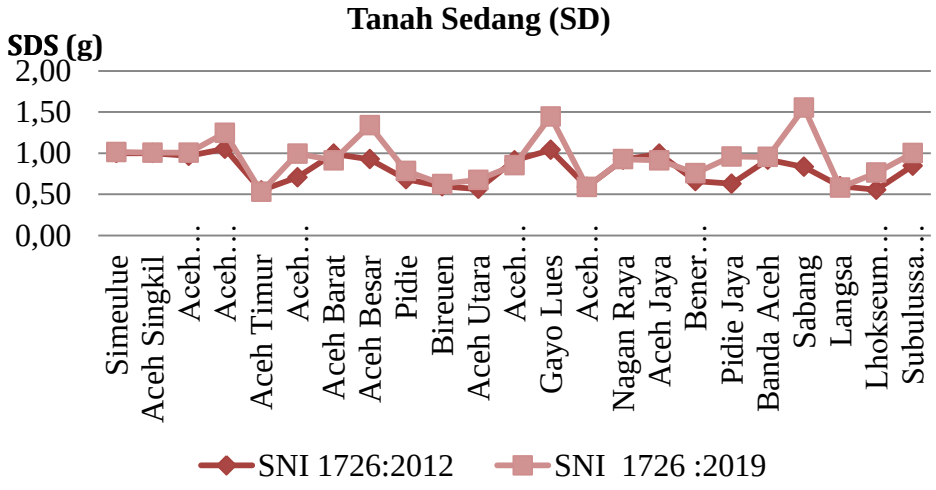
2. Kelas situs tanah sedang (SD)

Tabel 13 merupakan hasil perbandingan nilai parameter percepatan spektral desain untuk perioda pendek (SDS) dan nilai parameter percepatan spektral desain untuk perioda 1 detik (SD1) pada tanah sedang (SD). Gambar 3 dan Gambar 4 membandingkan percepatan desain spektrum pada perioda pendek (SDS) dan periode 1 detik (SD1) untuk tanah sedang (SD).

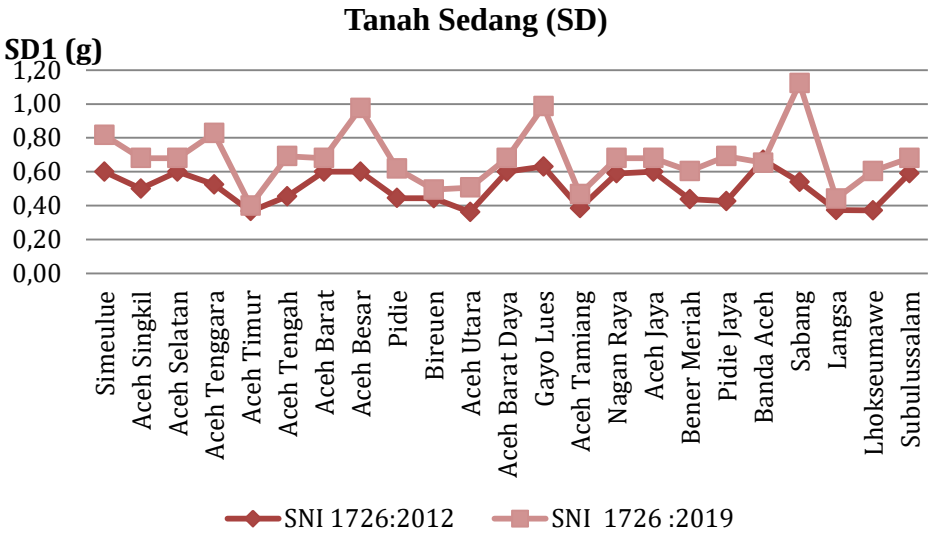
Tabel 13. Hasil nilai parameter respons spektra percepatan untuk periode pendek SS dan periode 1 detik S1 pada tanah sedang

No	Kota/Kabupaten	Tanah Sedang (SD)			
		SNI 1726:2012		SNI 1726:2019	
		S_{DS}	S_{D1}	S_{DS}	S_{D1}
1	Simeulue	1,00	0,60	1,01	0,82

No	Kota/Kabupaten	Tanah Sedang (SD)			
		SNI 1726:2012		SNI 1726:2019	
		S_{DS}	S_{D1}	S_{DS}	S_{D1}
2	Aceh Singkil	1,00	0,50	1,01	0,68
3	Aceh Selatan	0,97	0,60	1,01	0,68
4	Aceh Tenggara	1,05	0,53	1,25	0,83
5	Aceh Timur	0,48	0,37	0,53	0,40
6	Aceh Tengah	0,71	0,45	0,95	0,69
7	Aceh Barat	0,99	0,68	0,91	0,68
8	Aceh Besar	0,93	0,68	1,34	0,97
9	Pidie	0,68	0,44	0,78	0,62
10	Bireuen	0,53	0,40	0,55	0,49
11	Aceh Utara	0,56	0,36	0,67	0,51
12	Aceh Barat Daya	0,91	0,60	0,85	0,68
13	Gayo Lues	1,35	0,63	1,45	0,99
14	Aceh Tamiang	0,59	0,63	0,59	0,47
15	Nagan Raya	0,92	0,61	0,93	0,68
16	Aceh Jaya	0,99	0,60	0,91	0,68
17	Bener Meriah	0,66	0,44	0,76	0,60
18	Pidie Jaya	0,57	0,43	0,96	0,69
19	Banda Aceh	0,92	0,67	0,95	0,65
20	Sabang	0,83	0,54	1,55	1,12
21	Langsa	0,60	0,37	0,58	0,44
22	Lhokseumawe	0,55	0,37	0,76	0,60
23	Subulussalam	0,85	0,59	1,00	0,68



Gambar 3. Perbandingan spektral percepatan desain untuk tanah sedang pada perioda pendek (S_{Ds})



Gambar 4. Perbandingan spektral percepatan desain untuk tanah sedang pada perioda pendek (S_{D1})

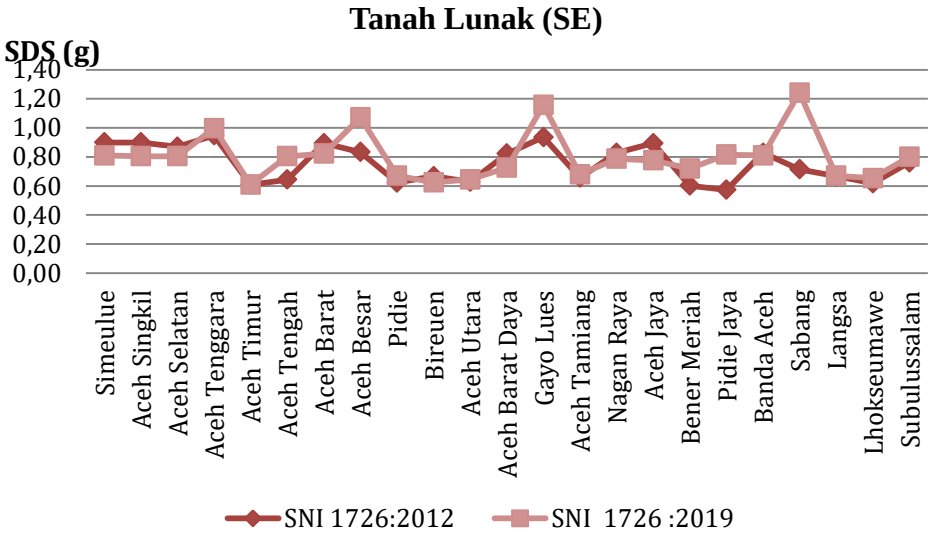
3. Kelas situs tanah lunak (SE)

Tabel 14 merupakan hasil perbandingan nilai parameter percepatan spektral desain untuk perioda pendek (SDS) dan nilai parameter percepatan spektral desain untuk perioda 1 detik (SD1) pada tanah lunak (SE). Gambar 6 dan Gambar 7 membandingkan percepatan desain spektrum pada perioda pendek (SDS) dan periode 1 detik (SD1) untuk tanah lunak (SE).

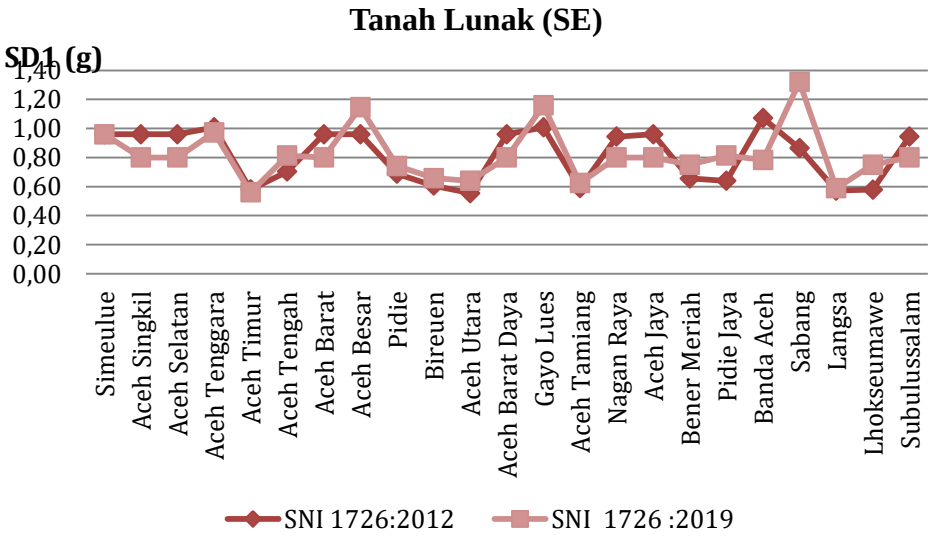
Tabel 14. Hasil nilai parameter respons spektra percepatan untuk periode pendek SS dan periode 1 detik S1 pada tanah lunak

No	Kota/Kabupaten	Tanah Lunak (SE)			
		SNI 1726:2012		SNI 1726:2019	
		S_{DS}	S_{D1}	S_{DS}	S_{D1}
1	Simeulue	0,90	0,96	0,81	0,96
2	Aceh Singkil	0,90	0,96	0,81	0,96
3	Aceh Selatan	0,97	0,96	0,81	0,80
4	Aceh Tenggara	0,95	1,01	1,00	0,97
5	Aceh Timur	0,61	0,58	0,61	0,56
6	Aceh Tengah	0,71	0,70	0,80	0,81
7	Aceh Barat	0,89	0,96	0,78	0,80
8	Aceh Besar	0,83	0,96	1,14	1,15
9	Pidie	0,62	0,69	0,75	0,74
10	Bireuen	0,48	0,61	0,62	0,66
11	Aceh Utara	0,63	0,51	0,65	0,64
12	Aceh Barat Daya	0,82	0,96	0,73	0,80
13	Gayo Lues	1,51	1,01	1,16	1,16
14	Aceh Tamiang	0,66	1,01	0,68	0,62
15	Nagan Raya	0,83	0,94	0,83	0,80
16	Aceh Jaya	0,89	0,96	0,78	0,80
17	Bener Meriah	0,60	0,66	0,72	0,75
18	Pidie Jaya	0,63	0,64	0,82	0,81
19	Banda Aceh	0,83	1,07	0,81	0,78
20	Sabang	0,71	0,86	1,24	1,32

21	Langsa	0,60	0,37	0,67	0,59
22	Lhokseumawe	0,62	0,58	0,73	0,75
23	Subulussalam	0,76	0,90	1,80	0,80



Gambar 6. Perbandingan spektral percepatan desain pada perioda pendek (S_{DS}) untuk tanah lunak



Gambar 7. Perbandingan spektral percepatan desain pada perioda pendek (S_{D1}) untuk tanah lunak

KESIMPULAN

Berdasarkan perbandingan nilai perbandingan percepatan spektral di provinsi aceh dalam SNI 1726:2019 dan SNI 1726:2012 di atas diperoleh kesimpulan sebagai berikut ini:

1. Nilai koefisien situs Fa dan Fv pada kelas situs keras (SC) dan kelas situs sedang (SD) untuk setiap kabupaten/kota di Provinsi Aceh mengalami mengalami kenaikan dan pada kelas situs lunak (SE) mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan SNI 1726:2019 menetapkan penyesuaian yang signifikan terhadap besarnya nilai Fa dan Fv. Selain itu, nilai Ss menentukan nilai Fa pada setiap kabupaten atau kota serta nilai S1 menentukan nilai Fv pada setiap kabupaten atau kota.
2. Nilai parameter respons spektral percepatan pada periode pendek (SDS) dan periode 1 detik (SD1) mengalami kenaikan dari SNI 1726:2012 ke SNI 1726:2019 pada dua kelas situs tanah Keras (SC) dan kelas situs sedang (SD). Sedangkan pada kelas situs tanah lunak (SE)

mengalami penurunan dari SNI 1726:2012 ke SNI 1726:2019. Sebagian besar kabupaten/kota di Provinsi Aceh mengalami kenaikan maupun mengalami penurunan. Oleh karenanya perlu segera untuk menilai keamanan struktur di daerah-daerah ini yang dibangun sesuai dengan peraturan gempa SNI 1726:2012. Begitu juga perlu meninjau ulang untuk struktur yang sedang dibangun saat ini atau dalam waktu dekat perencanaan.

DAFTAR PUSTAKA

Evaluasi Kerentanan Bangunan Gedung Terhadap Gempa Bumi Berdasarkan ASCE 41-13. SIKLUS: Jurnal Teknik Sipil, 3(2), 86-99.

Adiyoso, W. (2018). Manajemen bencana: Pengantar dan isu-isu strategis. Bumi Aksara.

Akbar, R., Darman, R., Marizka, F. N. U., Namora, J., & Ardewati, N. (2018). Implementasi Business Intelligence Menentukan Daerah Rawan Gempa Bumi di Indonesia dengan Fitur Geolokasi. JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika), 4(1), 30-35.

Amalia, N., & Ars, S. (2023). Memorial Park Berbasis Mitigasi Bencana Kajian Gempa Dan Likuefaksi. Deepublish.

Ambarwati, L. (2020). Pemetaan dan analisa pga maksimum gempa bumi pada provinsi aceh periode 2012–2017 dengan metode atenuasi (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).

Ghazalli, M., Widodo, A., & Syaifuddin, F. (2016). Sintetik Seismik Lingkungan Vulkanik. Jurnal Teknik ITS, 5(2), B348-B351.

Havwina, T., Maryani, E., & Nandi, N. (2017). Pengaruh pengalaman bencana terhadap kesiapsiagaan peserta didik dalam menghadapi ancaman gempabumi dan tsunami. Jurnal Geografi Gea, 16(2), 124-131.

Hermawan, F., & Indarto, H. (2018). Mekanisme Kebijakan Standard Ketahanan Gempa Baru pada Bangunan Publik. Teknik, 38(2), 103-112.

Hilmi, M., & Febrita, J. (2021). Analisis Kinerja Struktur pada Bangunan Bertingkat dengan Metode Analisis Respon Spektrum Berdasarkan SNI 1726: 2019. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan, 6(3), 143-158.

Irwan, Hasibuan. (2023). Comparison of Design Response Spectra in SNI 1726:2012 and SNI 1726:2019.

Nikson, A. Pengaruh Karakteristik Rekaman Gempa terhadap Rerspon Spektrum. Rekayasa Sipil, 10(1), 8-16.

Patria, A. S. N. (2021). Perbandingan Parameter Spektrum Respons Desain SNI 1726: 2012 Dengan SNI 1726: 2019 Pada 39 Kabupaten/Kota Di Pulau Jawa. Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil, 4(1), 126-134.

Patria, A. S. N., Dewi, K., & Krisdiyanto, A. (2022). Perbandingan Nilai Parameter Spektrum Respons Desain Sni 1726: 2012 Dan Sni 1726: 2019 Pada Kecamatan-Kecamatan Di Kabupaten Bantul Yogyakarta. Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil, 5(1), 33-41.

Rilatupa, J. (2020). Peranan Arsitek Pada Sistem Pemeliharaan Dan Perawatan Bangunan.

Salim, M. A., & Siswanto, A. B. (2018). Rekayasa Gempa. K-Media, Yogyakarta.

Siswanto, A. B. (2018). Kriteria dasar perencanaan struktur bangunan tahan gempa. Jurnal Teknik Sipil, 11, 59-72.

Sitompul, M., Pasaribu, H. M., & Oktaviani, T. (2022). Studi Perbandingan Spektrum Respons Desain SNI 1726: 2019 terhadap SNI 1726: 2012 di Provinsi Sumatera Utara. Jurnal Teknik Sipil, 11(1), 30-39.

SNI 1726, Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung. Jakarta: Bsn, 2012.

SNI 1726, Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung. Jakarta: Bsn, 2019.