

PERHITUNGAN RESPON SPEKTRA PERCEPATAN GEMPA  
DESAIN KOTA PALEMBANG BERDASARKAN SNI 1726;2019  
DENGAN CARA MANUAL DAN MENGGUNAKAN APLIKASI  
ONLINE SPEKTRUM RESPONS DESAIN INDONESIA 2019  
(<http://rsapuskim2019.litbang.pu.go.id>)

\*Sari Farlianti, \*Sapta

Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas IBA, Palembang.

e-mail: [sarifarlianti@gmail.com](mailto:sarifarlianti@gmail.com)

## ABSTRAK

Pada tulisan kali ini penulis melakukan peninjauan hasil perhitungan respon spektra percepatan gempa dipermukaan tanah berdasarkan SNI 03-1726-2019, dengan cara manual yang telah penulis publis pada tulisan sebelumnya dalam jurnal yang sama, kemudian pada tulisan ini penulis melakukan perhitungan respon spektra percepatan gempa dipermukaan tanah dengan menggunakan Aplikasi Online Spektrum Respons Desain Indonesia 2019. Dari hasil peninjauan perhitungan didapatkan bahwa perhitungan manual menghasilkan perhitungan tidak se akurasi perhitungan dengan menggunakan program khususnya dalam penentuan besarnya percepatan spektra dibatuan dasar ( $S_s$  dan  $S_1$ ) bertepatan dengan lokasi bangunan yang akan didirikan. Dengan menggunakan peta *Hazard* Gempa pada SNI 1726;2019 besar percepatan gempa terpetakan periode pendek ( $S_s$ ) dan ( $S_1$ ) secara berurutan nilainya adalah 0,3.g dan 0,25.g ditentukan berdasarkan pengamatan langsung pada peta dengan melakukan perhitungan selanjutnya didapatkan nilai Respon Spektra percepatan gempa desain  $S_{DS}$  untuk tanah keras, sedang dan lunak secara berurutan sebesar 0,26; 0,312; 0,452 dan  $S_{D1}$  sebesar 0,25; 0,35; 0,508. Dengan menggunakan Aplikasi Online Spektrum Respons Desain Indonesia 2019, untuk kota Palembang terletak koordinat **104,4501 BT dan -2,5837 LS** didapatkan data percepatan spektra dibatuan dasar  $S_s= 0.2861$  dan  $S_1= 0.252$ , didapatkan nilai Respon Spektra percepatan gempa desain  $S_{DS}$  untuk tanah keras, sedang dan lunak secara berurutan sebesar 0,25; 0,30; 0,44 dan  $S_{D1}$  sebesar 0,25, 0,35, 0,51. Dari hasil analisa terhadap respon spektra percepatan gempa,  $S_a(g)$  untuk wilayah Kota Palembang yang dihitung dengan menggunakan cara Manual menghasilkan respon spektra disain periode pendek ( $S_{DS}$ ) untuk tanah keras, lunak dan sedang secara berturut-turut menghasilkan nilai yang lebih besar, sedangkan untuk respon spektra disain periode 1 detik ( $S_{D1}$ ) untuk tanah keras, sedang lunak dan lunak grafiknya berhimpitan, kondisi ini menunjukkan bahwa beban geser gempa yang dihasilkan dengan cara Manual lebih besar pada pada saat perioda natural struktur,  $T \leq T_s$ .

Kata kunci : SNI 1726;2019, aplikasi *online*, Cara manual

## 1. PENDAHULUAN

Untuk mempermudah para perencana struktur dalam menentukan besarnya respon spektra percepatan gempa berdasarkan SNI 1726:2019, Pusat Litbang Perumahan dan Permukiman Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat telah me-launching program untuk menentukan besarnya respon spektra gempa desain berdasarkan percepatan gempa pada batuan dasar terpetakan dalm periode perdek (0,2 detik) dan periode 1 detik. Dengan hanya memasukan nama kota atau koordinat lokasi bangunan yang akan didirikan maka secara otomatis besarkan respon spektra gempa desain akan kita dapatkan.

Pada tulisan sebelumnya pada terbitan vol.6 no.2 pada jurnal yang sama, penulis melakukan perhitungan respon spektra dengan cara manual berdasrkan SNI 1726:2019.

Pada kesempatan ini penulis melakukan peninjauan ulang respon spektra percepatan gempa berdasarkan SNI 1726:2019 untuk wilayah kotamadya Palembang dengan menggunakan Aplikasi Online Spektrum Respons Desain Indonesia 2019 pada url: <http://rsapuskim2019.litbang.pu.go.id>,

dengan tujuan untuk mengetahui persentase perbedaan respon spektra desain yang dihasilkan.

Mudah-mudahan tulisan ini bermamfaat bagi para mahasiswa program studi teknik sipil dengan bidang kajian struktur dan para perencana struktur bangunan gedung khususnya di kotamadya Palembang dan sekitarnya.

**2. STUDI PUSTAKA**

Untuk dapat menentukan besaran respon spektrum gempa desain dapat dilakukan dengan melakukan perhitungan manual atau dengan menggunakan program tertentu dengan mengikuti ketentuan atau peraturan yang berlaku yaitu SNI 03-1726-2019. Berikut akan dijelaskan langkah-langkah atau ketentuan-ketentuan yang digunakan berdasarkan SNI 1726:2019.

**2.1. Respon Spektra Percepatan (SNI 03-1726-2019)**

Respon spektra percepatan merupakan kurva respon spektrum yang disajikan dalam bentuk grafik (lihat Gbr. 1) dimana absisnya merupakan periode getar struktur,  $T$ , dan ordinatnya merupakan respon maksimum berupa percepatan maksimum (*spectral acceleration*,  $S_a$ ) yang didapat dari rumusan sebagai berikut:

- a. Untuk  $T < T_0$ , spektrum respon percepatan,  $S_a$ , disain harus diambil dari persamaan:

$$S_a = S_{DS} \left[ 0,4 + 0,6 \frac{T}{T_0} \right] \dots \dots \dots \text{pers. 1}$$

- b. Untuk,  $T_0 < T < T_S$ , spectrum respon percepatan,  $S_a$ , sama dengan  $S_{DS}$

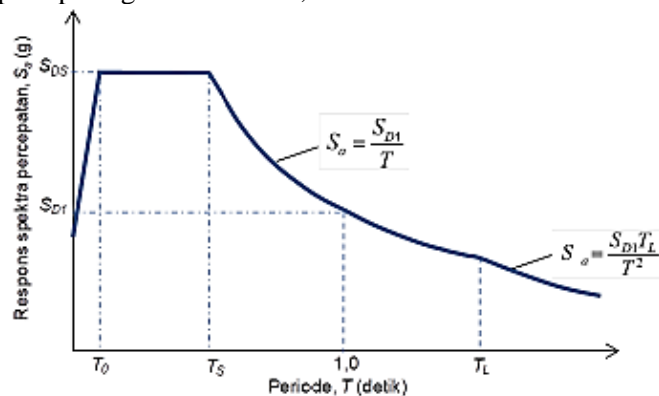
- c. Untuk,  $T > T_S$ , spectrum respon percepatan,  $S_a$ , disain harus diambil dari persamaan :

$$S_a = \frac{S_{D1}}{T} \dots \dots \dots \text{pers. 2}$$

Dimana,

- $S_{DS}$  = parameter respon spektral percepatan disain pada perioda pendek
- $S_{D1}$  = parameter respon spektral percepatan disain pada perioda 1,0 detik
- $T$  = perioda getar fundamental struktur
- $T_0$  =  $0,2 \frac{S_{D1}}{S_{DS}}$
- $T_S$  =  $\frac{S_{D1}}{S_{DS}}$

Kemudian data-data yang didapat dari rumusan diatas diplotkan kedalam kurva respon spektrum desain seperti pada gambar berikut,

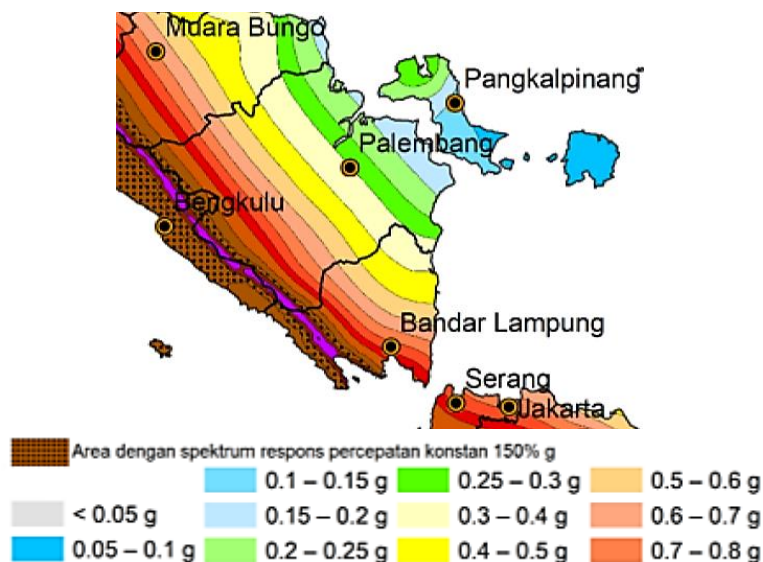


Gambar 2.1. Disain Respon Spektrum (SNI 03-1726-2019)

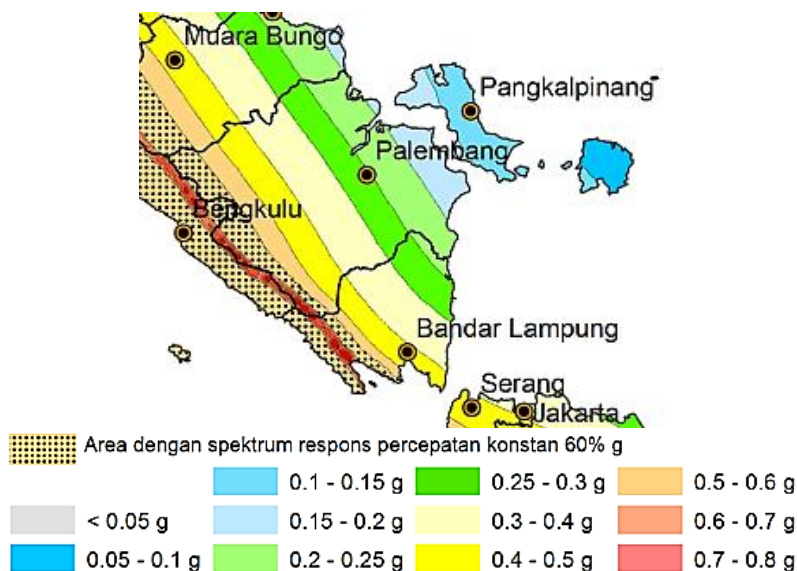
Agar dapat membuat grafik disain respon spektra seperti pada gambar 2.1 diatas diperlukan beberapa parameter untuk mendapatkan  $S_{DS}$ ,  $S_{DI}$ ,  $T_0$ , dan  $T_S$ . Parameter-parameter tersebut adalah  $S_S$ ,  $S_I$ ,  $F_a$  dan  $F_v$ , dengan penjelasan sebagai berikut:

**a. Parameter Percepatan Terpetakan ( $S_S$  dan  $S_I$ )**

Parameter percepatan gempa terpetakan  $S_S$  dan  $S_I$  merupakan parameter yang didapatkan dari peta Respon Spektra percepatan seperti pada gbr. 2.2 dan gbr.2.3 dibawah ini.



Gambar 2.2. Peta Respon Spektra percepatan 0,2 detik ( $S_S$ ) dibatuan dasar ( $S_B$ ) untuk probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun



Gambar 2.3. Peta Respon Spektra percepatan 1,0 detik ( $S_I$ ) dibatuan dasar ( $S_B$ ) untuk probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun(Sumber: SNI 1726;2019).

Dari gambar 2.2 diatas terlihat besarnya percepatan gempa terpetakan pada periode pendek (0,2 detik) dibatuan dasar berada pada interval 0,3-0,4g. Untuk percepatakan gempa dibatuan

dasar terpetakan pada periode 1 detik besarnya berada pada interval 0,25-0,3g terlihat pada gambar 2.3.

**b. Kelas Situs (Site Coefficient)**

Untuk memberikan kriteria desain seismik berupa faktor-faktor amplifikasi besaran percepatan gempa puncak dari batuan dasar ke permukaan tanah untuk suatu lokasi atau suatu situs, maka lokasi tersebut harus diklasifikasikan terlebih dahulu berdasarkan kecepatan rambat gelombang geser, Nilai SPT, atau kuat geser niralir.

Berdasarkan sifat-sifat tanah pada situs, maka situs harus diklasifikasikan sebagai kelas situs SA, SB, SC, SD, SE atau SF seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.1. Klasifikasi Kelas Situs

Kelas Situs	$\bar{v}_s$ (m/detik)	$\bar{N}$ atau $\bar{N}_{ch}$	$\bar{S}_u$ (kPa)
SA (batuan keras)	> 1500	N/a	N/A
SB (batuan)	750 sampai 1500	N/a	N/A
SC (tanah keras, sangat padat dan batuan lunak)	350 sampai 750	➤ 50	≥ 100
SD (tanah sedang)	175 sampai 350	15 sampai 50	50 sampai 100
SE (tanah lunak)	< 175	< 15	< 50
	Atau setiap profil tanah yang mengandung lebih dari 3m tanah dengan karakteristik sebagai berikut: 1. Indeks plastis, $PI > 20$ , 2. Kadar air, $w \geq 40\%$ 3. Kuat geser nialir $\bar{S}_u < 20$ kPa		
SF (tanah khusus yang membutuhkan investigasi geoteknik spsesifik dan analisis respons spesifik-situs yang mengikuti 0)	Setiap profil tanah yang memiliki salah satu atau lebih dari karakteristik berikut: - Rawan dan berpotensi gagal atau runtuh akibat beban gempa seperti mudah likuifaksi, lempung sangat sensitif, tanah tersementasi lemah - Lempung sangat organik dan/atau gambut (ketebalan H >3m)		

Sumber: SNI 1729:2019 (Tabel 5)

**c. Koefisien-koefisien Situs dan Parameter-parameter Respon Spektral Percepatan Gempa Maksimum yang dipertimbangkan Resiko Tertarget (MCE<sub>R</sub>)**

Berdasarkan SNI 03-1726-2019, untuk penentuan respon spektral percepatan gempa MCE<sub>R</sub> dipermukaan tanah, diperlukan suatu faktor amplifikasi seismik pada periode 0,2 detik dan 1,0 detik. Faktor amplifikasi meliputi faktor amplifikasi getaran terkait percepatan pada getaran periode pendek ( $F_a$ ) pada Tabel 2 dan faktor amplifikasi terkait percepatan yang mewakili getaran periode 1,0 detik ( $F_v$ ) pada Tabel 2.3.

Parameter spektrum respons percepatan pada periode pendek ( $S_{MS}$ ) dan periode 1,0 detik ( $S_{M1}$ ) yang disesuaikan dengan pengaruh klasifikasi situs, harus ditentukan dengan rumusan berikut :

$$S_{MS} = F_a \cdot S_s \dots \dots \dots \text{pers. 3}$$

$$S_{M1} = F_v \cdot S_1 \dots \dots \dots \text{pers. 4}$$

Dimana,

$S_s$  = parameter respon spektral percepatan gempa MCE<sub>R</sub> terpetakan untuk periode pendek

$S_1$  = parameter respon spektral percepatan gempa MCE<sub>R</sub> terpetakan untuk periode 1 detik

Tabel 2.2. Koefisien Situs,  $F_a$

Kelas Situs	Parameter Respon Spektral Percepatan Gempa maksimum yang dipertimbangkan Risiko-Tertarget ( $MCE_R$ ) terpetakan pada periode pendek, $T=0,2$ detik, $S_s$					
	$S_s \leq 0,25$	$S_s = 0,5$	$S_s = 0,75$	$S_s = 1,0$	$S_s = 1,25$	$^c) S_s \geq 1,5$
SA	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
SB	<sup>d)</sup> 0,9 (1,0)	<sup>d)</sup> 0,9 (1,0)	<sup>d)</sup> 0,9 (1,0)	<sup>d)</sup> 0,9 (1,0)	<sup>d)</sup> 0,9 (1,0)	<sup>d)</sup> 0,9 (1,0)
SC	<sup>d)</sup> 1,3 (1,2)	<sup>d)</sup> 1,3 (1,2)	<sup>d)</sup> 1,2 (1,1)	<sup>d)</sup> 1,2 (1,0)	<sup>d)</sup> 1,2 (1,0)	<sup>d)</sup> 1,2 (1,0)
SD	1,6	1,4	1,2	<sup>d)</sup> 1,2 (1,0)	1,0	1,0
SE	<sup>d)</sup> 2,4 (2,5)	1,7	<sup>d)</sup> 1,3 (1,2)	<sup>d)</sup> 1,3 (0,9)	0,9	<sup>d)</sup> 0,8 (0,9)
SF	SS					

Sumber: SNI 1729:2019 (Tabel 6)

Catatan :

- untuk nilai-nilai  $S_s$  didapat dengan melakukan interpolasi
- SS = situs yang memerlukan investigasi geoteknik spesifik dan analisis respon situs spesifik
- Parameter tambahan, tidak ada pada SNI 1726:2012
- Nilai parameter dalam kurung adalah nilai parameter pada SNI 1726-2012

Tabel 2.3. Koefisien Situs,  $F_v$

Kelas Situs	Parameter Respon Spektral Percepatan Gempa maksimum yang dipertimbangkan Risiko-Tertarget ( $MCE_R$ ) terpetakan pada periode 1 detik, $S_I$					
	$S_I \leq 0,1$	$S_I = 0,2$	$S_I = 0,3$	$S_I = 0,4$	$S_I = 0,5$	$^c) S_I \geq 0,6$
SA	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
SB	<sup>d)</sup> 0,8 (1,0)	<sup>d)</sup> 0,8 (1,0)	<sup>d)</sup> 0,8 (1,0)	<sup>d)</sup> 0,8 (1,0)	<sup>d)</sup> 0,8 (1,0)	0,8
SC	<sup>d)</sup> 1,5 (1,7)	<sup>d)</sup> 1,5 (1,6)	1,5	<sup>d)</sup> 1,5 (1,4)	<sup>d)</sup> 1,5 (1,3)	1,4
SD	2,4	<sup>d)</sup> 2,2 (2,0)	<sup>d)</sup> 2,0 (1,8)	<sup>d)</sup> 1,9 (1,6)	<sup>d)</sup> 1,8 (1,5)	1,7
SE	<sup>d)</sup> 4,2 (3,5)	<sup>d)</sup> 3,3 (3,2)	2,8	2,4	<sup>d)</sup> 2,2 (2,4)	2,0
SF	SS					

Sumber: SNI 1729:2019 (Tabel 7)

Catatan :

- untuk nilai-nilai  $S_I$  didapat dengan melakukan interpolasi
- SS = situs yang memerlukan investigasi geoteknik spesifik dan analisis respon situs spesifik
- Parameter tambahan, tidak ada pada SNI 1726:2012
- Nilai parameter dalam kurung adalah nilai parameter pada SNI 1726-2012

#### d. Parameter Percepatan Spektral Desain

Berdasarkan SNI 03-1726-2019 parameter percepatan spektral desain untuk perioda,  $S_{DS}$  dan pada perioda 1,0 detik  $S_{D1}$ , harus ditentukan melalui perumusan sebagai berikut :

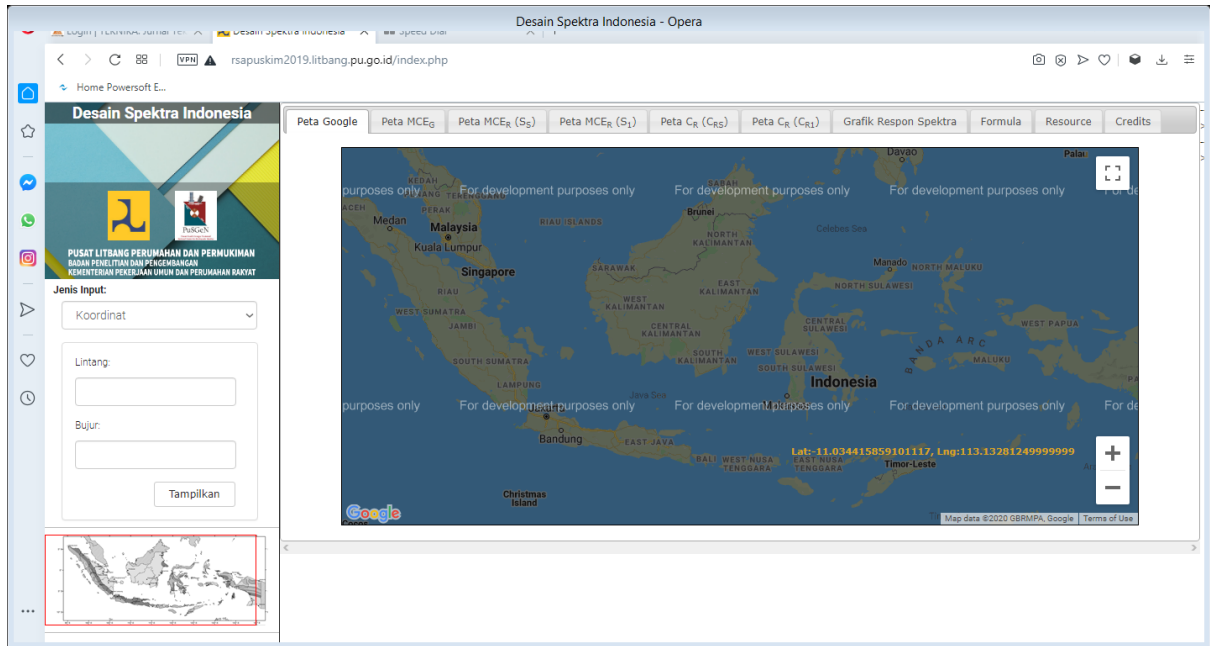
$$S_{DS} = 2/3 \cdot S_{MS} \dots \dots \dots \text{pers. 5}$$

$$S_{D1} = 2/3 \cdot S_{M1} \dots \dots \dots \text{pers. 6}$$

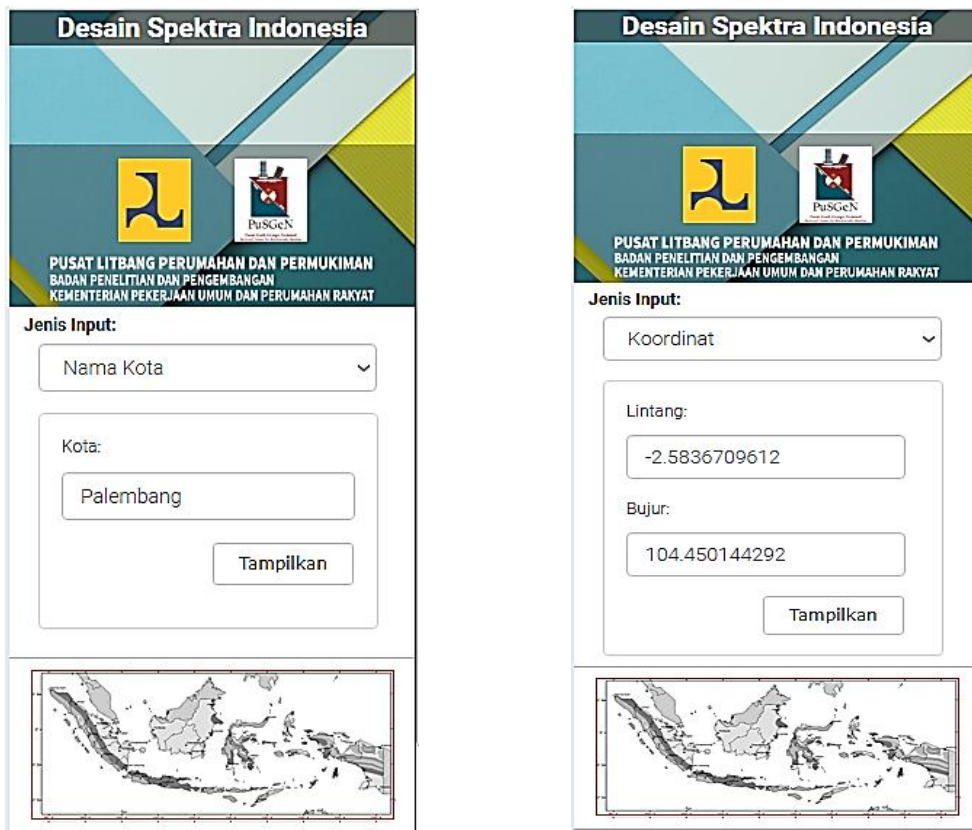
## 2.2. Aplikasi Online Spektrum Respons Desain Indonesia 2019

Untuk dapat menggunakan Aplikasi online Spektrum Respons Desain Indonesia 2019 yaitu dengan dua cara, yaitu:

- Dengan melakukan instalasi perangkat lunak di komputer mandiri dengan melakukan instalasi Aplikasi Respons desain Indonesia 2019 yang terdiri dari:
  - RSA.exe sebagai program utama;
  - PGA-SS-S1.csv yang berisi data PGA,  $S_s$ ,  $S_I$  dari PuSGeN 2017;
  - TL.csv yang berisi data TK dari PuSGeN 2017.
- Mengakses secara online melalui alamat website yang telah diluncurkan oleh kementerian PUPR, yaitu <http://rsapuskim2019.litbang.pu.go.id>, dengan mengunjungi alamat website tersebut pertama kali kita akan melihat tampilan seperti pada gambar berikut,



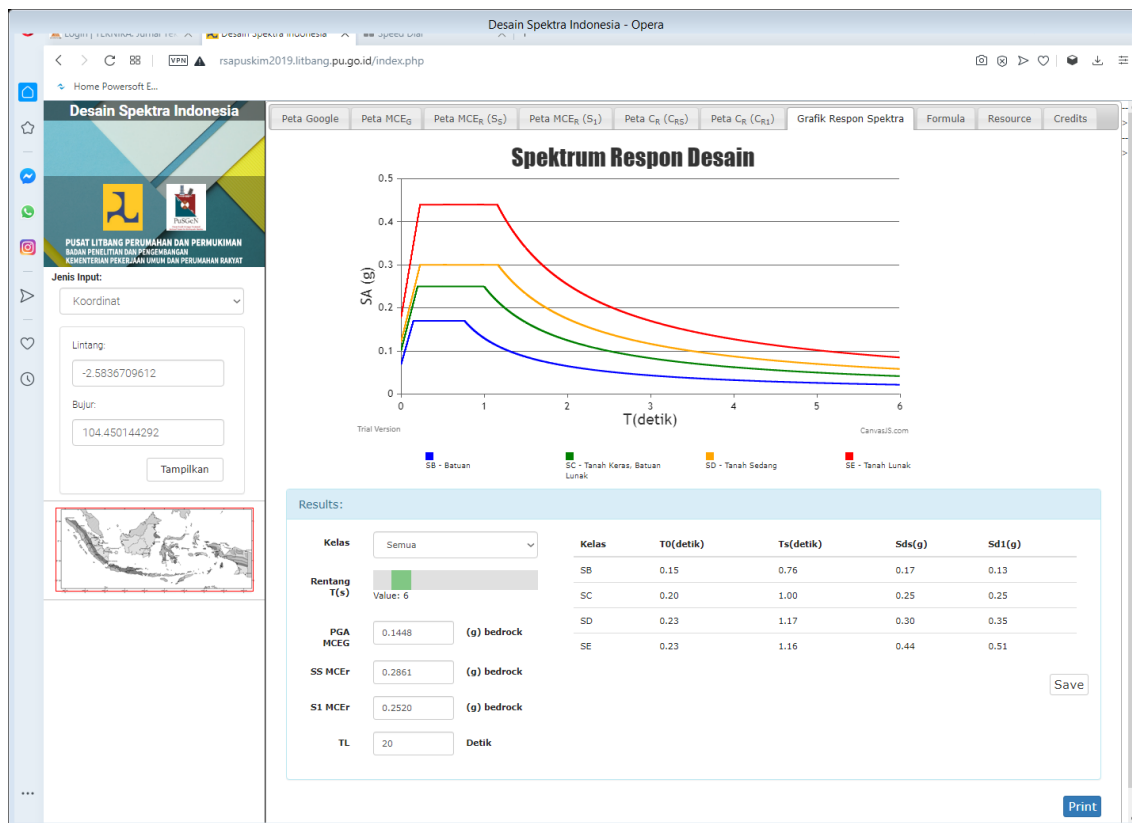
Gambar 2.4. Tampilan muka



- a) Penginputan dengan Menggunakan Nama Kota
- b) Penginputan dengan Menggunakan Koordinat lokasi

Gambar 2.5. Metode Penginputan

Untuk mendapatkan data-data respon spektrum gempa dapat dilakukan dengan melakukan penginputan nama kota atau dengan melakukan penginputan koordinat untuk mendapatkan data yang lebih akurat terhadap lokasi bangunan yang akan didirikan. Setelah melakukan penginputan lokasi lalu tekan Tampilkan, maka akan tampil seperti gambar berikut,



Gambar 2.6. Tampilan Gambar Respon Desain pada klasifikasi tanah Batuan (SB), Tanah Keras (SC), Tanah Sedang (SD) dan Tanah Lunak (SE)

Dengan menggunakan aplikasi ini kita dengan mudah mendapatkan data Respon Spektra gempa desain untuk kebutuhan dalam menentukan besarnya *base shear* pada struktur bangunan yang kita desain sebagai bangunan tahan gempa.

### 3. METODE PENELITIAN

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini untuk menghitung besarnya respon desain gempa rencana adalah sebagai berikut:

1. Tentukan lokasi dari bangunan yang akan ditinjau atau direncanakan dalam penelitian ini melakukan peninjauan terhadap Kota Palembang tidak dikhususkan ke lokasi bangunan atau titik koordinat tertentu;
2. Melakukan perhitungan secara manual dengan bantuan *Microsoft Office Excel*, dan melakukan perhitungan dengan program aplikasi Online Spektrum Respon Desain Indonesia 2019;
3. Melakukan pembahasan dengan membandingkan hasil dari kedua hasil dari langkah-langkah diatas;
4. Membuat kesimpulan dari analisa dan pembahasan.

#### 4. PERHITUNGAN RESPON SPEKTRA GEMPA DESAIN KOTA PALEMBANG

##### 4.1. Perhitungan Cara Manual

Perhitungan dengan cara manual dapat dilihat pada tulisan sebelumnya (Sari, 2019), dimana hasil perhitungan besarnya respon spektra percepatan  $S_s = 0,3.g$  dan  $S_I = 0,2.g$ , dengan parameter-parameter respon spektra didapatkan nilainya sebagai berikut:

- Untuk tanah keras
 
$$F_a = 1,30$$

$$F_v = 1,50$$

$$S_{MS} = F_a \cdot S_s = 1,2 \cdot 0,264.g = 0,390.g$$

$$S_{MI} = F_v \cdot S_I = 1,635 \cdot 0,165.g = 0,375.g$$

$$S_{DS} = 2/3 S_{MS} = 0,260. g$$

$$S_{DI} = 2/3 S_{MI} = 0,250. g$$

$$T_o = 0,192 \text{ sec. dan } T_s = 0,962 \text{ sec.}$$
- Untuk tanah sedang
 
$$F_a = 1,56$$

$$F_v = 2,10$$

$$S_{MS} = F_a \cdot S_s = 1,589 \cdot 0,264.g = 0,468.g$$

$$S_{MI} = F_v \cdot S_I = 2,140 \cdot 0,165.g = 0,525.g$$

$$S_{DS} = 2/3 S_{MS} = 0,312. g$$

$$S_{DI} = 2/3 S_{MI} = 0,350. g$$

$$T_o = 0,224 \text{ sec. dan } T_s = 1,122 \text{ sec.}$$
- Untuk tanah lunak
 
$$F_a = 2,26$$

$$F_v = 3,05$$

$$S_{MS} = F_a \cdot S_s = 2,455 \cdot 0,264.g = 0,678.g$$

$$S_{MI} = F_v \cdot S_I = 3,305 \cdot 0,165.g = 0,763.g$$

$$S_{DS} = 2/3 S_{MS} = 0,452. g$$

$$S_{DI} = 2/3 S_{MI} = 0,508. g$$

$$T_o = 0,225 \text{ sec. dan } T_s = 1,125 \text{ sec.}$$

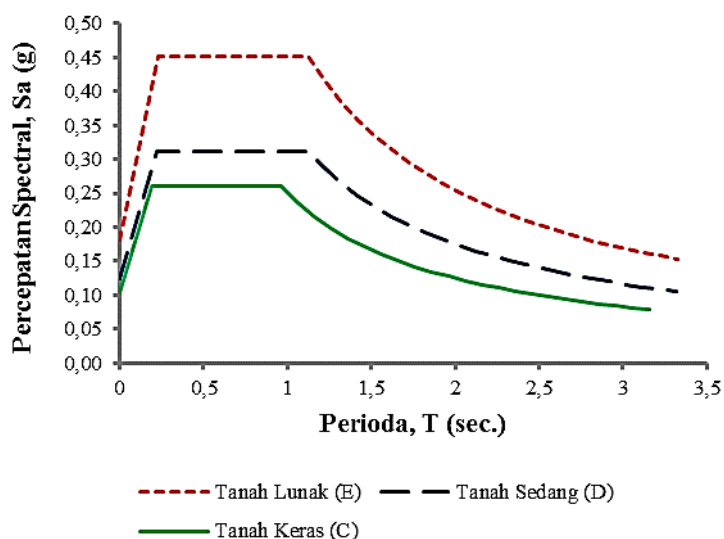
Tabel 4.1. Rangkuman parameter-parameter gempa dengan cara manual

Komponen	Tanah Keras $S_C$	Tanah Sedang $S_D$	Tanah Lunak $S_E$
$S_s$	0,3	0,3	0,3
$S_I$	0,25	0,25	0,25
$F_a$	1,300	1,560	2,260
$F_v$	1,500	2,100	3,050
$S_{MS}$	0,390	0,468	0,678
$S_{MI}$	0,375	0,525	0,763
$S_{DS}$	0,260	0,312	0,452
$S_{DI}$	0,250	0,350	0,508
$T_o$	0,192	0,224	0,225
$T_s$	0,962	1,122	1,125

Sumber: Hasil Analisa

Dari data parameter-parameter pada tabel 4.1 diatas, kita plotkan kedalam grafik Respon Spektra Desain, didapatkan hasil pada gambar berikut.





Gambar 4.1. Grafik Respon spektra desain kota Palembang (dengan cara manual)

#### 4.2. Perhitungan Dengan Aplikasi Online

Perhitungan dengan menggunakan Aplikasi Online Spektrum Respons Desain Indonesia 2019, dengan menginput nama Kota Palembang didapatkan nilai parameter respon spektra percepatan  $S_s = 0,2861.g$  dan  $S_{I1} = 0,2520.g$ , dan parameter-parameter respon spektra didapatkan hasil sebagai berikut:

- Untuk tanah keras  
 $S_{DS} = 0,250. g$   
 $S_{DI} = 0,250. g$   
 $T_o = 0,2 \text{ sec.}$  dan  $T_s = 1,0 \text{ sec.}$
- Untuk tanah sedang  
 $S_{DS} = 0,312. g$   
 $S_{DI} = 0,350. g$   
 $T_o = 0,224 \text{ sec.}$  dan  $T_s = 1,122 \text{ sec.}$
- Untuk tanah lunak  
 $S_{DS} = 0,452. g$   
 $S_{DI} = 0,508. g$   
 $T_o = 0,225 \text{ sec.}$  dan  $T_s = 1,125 \text{ sec.}$

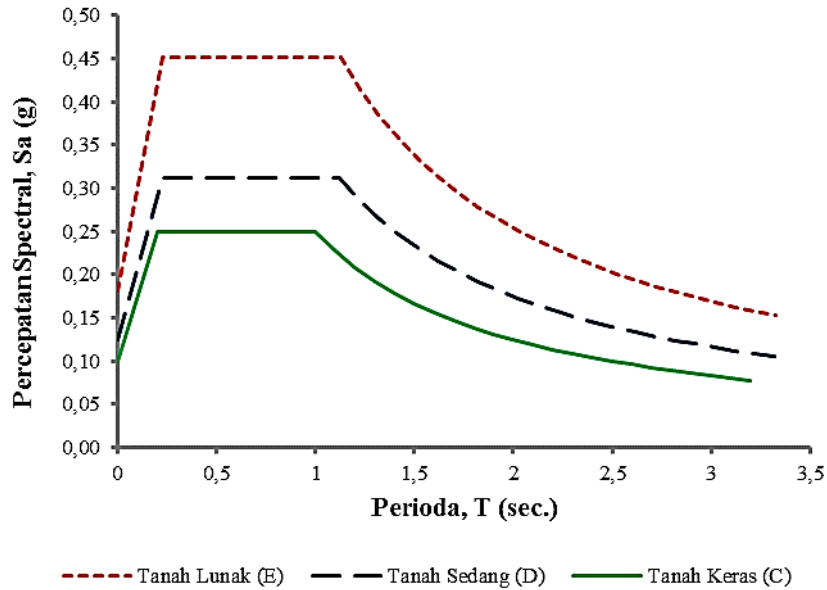
Tabel 4.2. Rangkuman parameter-parameter gempa menggunakan Aplikasi Online

Komponen	Tanah Keras $S_C$	Tanah Sedang $S_D$	Tanah Lunak $S_E$	Keterangan
$S_S$	0,2861	0,2861	0,2861	
$S_{I1}$	0,2520	0,2520	0,2520	
$F_a$	-	-	-	Tidak ditampilkan
$F_v$	-	-	-	Tidak ditampilkan
$S_{MS}$	-	-	-	Tidak ditampilkan
$S_{MI}$	-	-	-	Tidak ditampilkan
$S_{DS}$	0,25	0,30	0,44	
$S_{DI}$	0,25	0,35	0,51	
$T_o$	0,20	0,23	0,23	
$T_s$	1,00	1,17	1,16	

Sumber: Hasil Analisa

Dari data parameter-parameter pada tabel 4.2 diatas, kita plotkan kedalam grafik Respon

Spektra Desain, didapatkan hasil pada gambar berikut.



Gambar 4.2. Respon spektra desain kota Palembang (menggunakan Aplikasi Online)

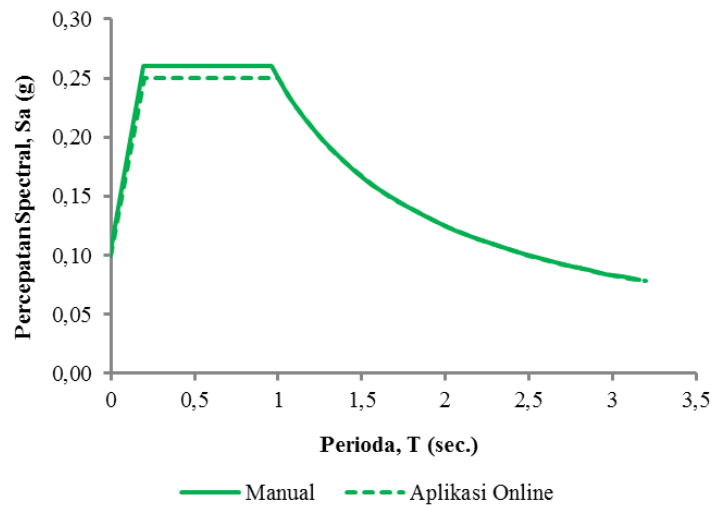
## 5. PEMBAHASAN

Hasil penentuan respon spektra desain berdasarkan SNI 726;2019 dengan cara Manual dan menggunakan Aplikasi Online Spektrum Respon Desain Indonesia 2019 dapat kita paparkan sebagai berikut :

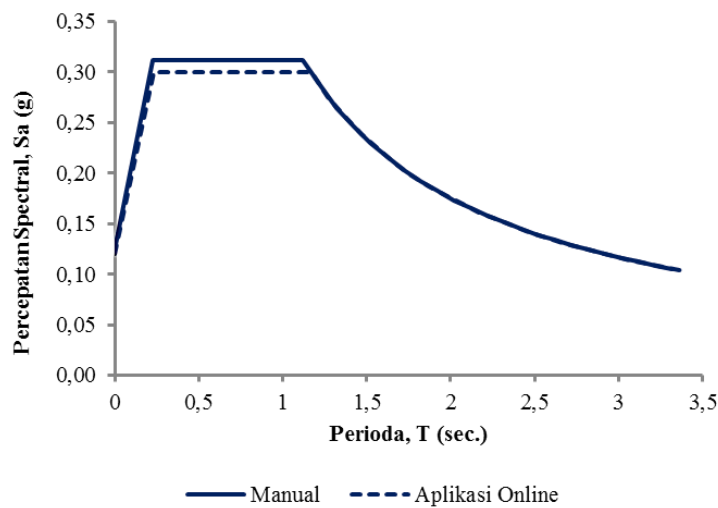
Tabel 5.1. Rangkuman parameter-parameter gempa menggunakan cara Manual dan menggunakan Aplikasi Online Spektrum Respon Desain Indonesia 2019

Komponen	Tanah Keras $S_C$		Tanah Sedang $S_D$		Tanah Lunak $S_E$	
	Manual	Aplikasi	Manual	Aplikasi	Manual	Aplikasi
$S_S$	0,30	0,2861	0,30	0,2861	0,30	0,2861
$S_I$	0,25	0,2520	0,25	0,2520	0,25	0,2520
$F_a$	1,300	-	1,560	-	2,260	-
$F_v$	1,500	-	2,100	-	3,050	-
$S_{MS}$	0,390	-	0,468	-	0,678	-
$S_{MI}$	0,375	-	0,525	-	0,763	-
$S_{DS}$	0,260	0,25	0,312	0,30	0,452	0,44
$S_{DI}$	0,250	0,25	0,350	0,35	0,508	0,51
$T_O$	0,192	0,20	0,224	0,23	0,225	0,23
$T_S$	0,962	1,00	1,122	1,17	1,125	1,16

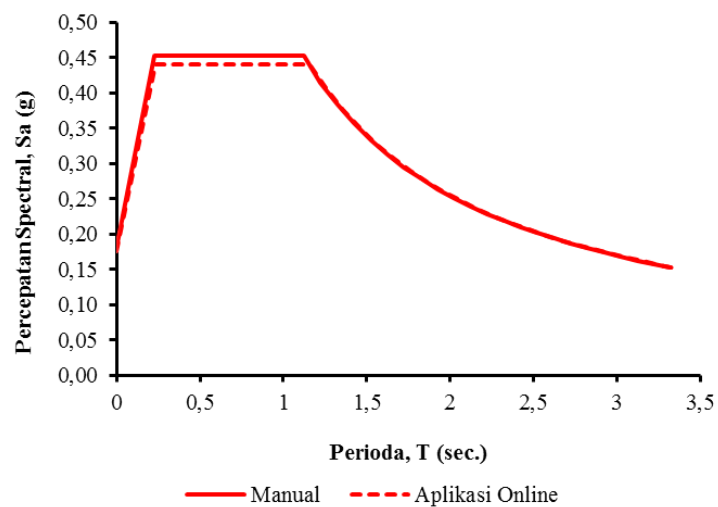
Sumber: Hasil Analisa



Gambar 5.1. Respon spektra desain kota Palembang untuk jenis tanah keras



Gambar 5.2. Respon spektra desain kota Palembang untuk jenis tanah sedang



Gambar 5.3. Respon spektra desain kota Palembang untuk jenis tanah lunak

Pada gambar 5.1, 5.2 dan 5.3 tampak bahwa percepatan spektral,  $S_a(g)$  untuk tanah keras ( $S_C$ ), tanah sedang ( $S_D$ ) dan tanah lunak ( $S_E$ ), yang dihasilkan berdasarkan standar keempaan SNI 03-1726-2019 dengan cara Manual lebih besar dibandingkan dengan standar keempaan SNI 03-1726-2019 yang dihitung dengan Aplikasi Online.

Besarnya nilai percepatan spektral yang dihitung secara Manual sangat dipengaruhi dengan penentuan respon spektra percepatan periode pendek ( $S_S$ ) dan periode 1 detik ( $S_I$ ) dibatuan dasar pada peta gempa pada SNI 1726;2019, dimana penentuannya dilakukan dengan cara visualisasi dan diambil nilai percepatan terbesar yang mungkin terjadi.

Tabel 5.1. Rasio parameter-parameter gempa cara Manual terhadap menggunakan Aplikasi Online untuk wilayah kota Palembang

Parameter Respon Spektra	Tanah Keras $S_C$			Tanah Sedang $S_D$			Tanah Lunak $S_E$		
	Manual	Aplikasi	Rasio	Manual	Aplikasi	Rasio	Manual	Aplikasi	Rasio
$S_S$	0,3	0,2861	1,05	0,3	0,2861	1,05	0,3	0,2861	1,05
$S_I$	0,25	0,252	0,99	0,25	0,252	0,99	0,25	0,252	0,99
$S_{DS}$	0,26	0,25	1,04	0,312	0,3	1,04	0,452	0,44	1,03
$S_{DI}$	0,25	0,25	1,00	0,35	0,35	1,00	0,508	0,51	1,00
$T_0$	0,192	0,20	0,96	0,224	0,23	0,97	0,225	0,23	0,98
$T_S$	0,962	1,0,	0,96	1,122	1,17	0,96	1,125	1,16	0,97

Sumber: Hasil Analisa

Terlihat pada tabel diatas respon spektra percepatan periode pendek ( $S_S$ ) lebih kecil 1,00% dan periode 1 detik ( $S_I$ ) lebih besar 5,00%. Respon spektra disain periode pendek ( $S_{DS}$ ) untuk tanah keras, lunak dan sedang secara berturut-turut adalah sebesar 4%, 4%, dan 3% sedangkan untuk respon spektra disain periode 1 detik ( $S_{DI}$ ) besarnya sama. Ini mengindikasikan bahwa beban geser dasar gempa pada perencanaan struktur tahan gempa yang dihitung secara Manual akan menghasilkan nilai yang lebih besar pada saat  $T \leq T_s$  dibandingkan dengan menggunakan Aplikasi Online.

## 6. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan diatas, hasil analisa respon spektra percepatan gempa,  $S_a(g)$  untuk wilayah Kota Palembang yang dihitung dengan menggunakan cara Manual dan Menggunakan Aplikasi Online, dapat ditarik suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Cara Manual menghasilkan respon spektra disain periode pendek ( $S_{DS}$ ) untuk tanah keras, lunak dan sedang secara berturut-turut menghasilkan nilai yang lebih besar bila dibandingkan dengan menggunakan Aplikasi Online, sedangkan untuk respon spektra disain periode 1 detik ( $S_{DI}$ ) untuk tanah keras, lunak dan sedang grafik yang dihasilkan berhimpit pada  $T = T_s$  yang dihitung dengan menggunakan Aplikasi Online, kondisi ini menunjukkan bahwa respon spektra desain yang dihasilkan dengan cara Manual lebih besar pada perioda natural struktur,  $T \leq T_s$  yang dihitung dengan menggunakan Aplikasi Online.
2. Penentuan respon spektra periode pendek ( $S_S$ ) dan Periode 1 detik ( $S_I$ ) dengan cara Manual, dilakukan secara langsung pada peta, tidak berdasarkan titik koordinat lokasi, akan tetapi diambil nilai respon spektra berdasarkan perkiraan saja.

### 6.2. Saran

Disarankan pada penulisan berikutnya untuk meninjau komparasi perhitungan yang terdapat dalam SNI 03-1726-2019, seperti kategori desain seismik (KDS), gaya lateral ekivalen, kombinasi pembebanan dan lain-lain.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Badan Standarisasi Nasional. (2012). *Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung*. SNI 03-1726- 2012. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). *Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung*. SNI 03-1726- 2019. Jakarta.
- Sapta, Sapta; Farlianti, Sari. *Kategori Desain Seismik Wilayah Kota Palembang Berdasarkan SNI 03-1726-2012 Dengan Menggunakan Peta Hazard Gempa Indonesia 2010*. **TEKNIKA: Jurnal Teknik**, [S.l.], v. 4, n. 1, p. 23-30, july 2017. ISSN 2686-5416. Available at: <<http://www.teknika-ftiba.info/teknika/index.php/1234/article/view/54>>. Date accessed: 01 aug. 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.35449/teknika.v4i1.54>.
- Farlianti, Sari; Sapta, Sapta. *Respon Spektra Gempa Desain Untuk Wilayah Kota Pangkal Pinang Dengan Menggunakan Aplikasi Desain Spektra Pada Situs* <http://puskim.pu.go.id>. **TEKNIKA: Jurnal Teknik**, [S.l.], v. 4, n. 2, p. hal.120 - 132, feb. 2018. ISSN 2686-5416. Available at: <<http://www.teknika-ftiba.info/teknika/index.php/1234/article/view/68>>. Date accessed: 01 aug. 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.35449/teknika.v4i2.68>.
- Farlianti, Sari; Sapta, Sapta. *Respon Spektra Gempa Desain Berdasarkan Sni 03-1726-2012 Untuk Wilayah Kota Bengkulu*. **TEKNIKA: Jurnal Teknik**, [S.l.], v. 5, n. 2, p. 202-2014, jan. 2019. ISSN 2686-5416. Available at: <<http://www.teknika-ftiba.info/teknika/index.php/1234/article/view/98>>. Date accessed: 01 aug. 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.35449/teknika.v5i2.98>.
- Farlianti, Sari; Sapta, Sapta. *Perhitungan Respon Spektra Percepatan Gempa Kota Palembang Berdasarkan SNI 1726;2019 Sebagai Revisi Terhadap SNI 1726;2012*. **TEKNIKA: Jurnal Teknik**, [S.l.], v. 6, n. 2, p. 167-177, jan. 2020. ISSN 2686-5416. Available at: <<http://www.teknika-ftiba.info/teknika/index.php/1234/article/view/115>>. Date accessed: 01 aug. 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.35449/teknika.v6i2.115>.