

KATEGORI DESAIN SEISMIS WILAYAH KOTA PALEMBANG BERDASARKAN SNI 03-1726-2012 DENGAN MENGGUNAKAN PETA HAZARD GEMPA INDONESIA 2010

Sapta *, Sari Farlianti**

*Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas IBA

** Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas IBA

email: sapta@iba.ac.id

ABSTRACT

Seismic Design category described the Risk level of Seismicity are used as the basis for the selection of the Moment Frame Structure that will be used in the implementation of the design of structures that use the SNI 03-2847-2013. KDS in SNI 03-1726-2012, classified into three levels respectively, namely; Low (SDC A and B), intermediate (SDC C) and high (SDC D, E and F). Classification of SDC are determined based on the values of the S_{DS} and the S_{D1} is the spectral response acceleration parameter design on a short period and a period of 1,00 second. The value of the S_{DS} and the S_{D1} is determined the condition of soil density (soft, medium or hard) on the regions reviewed. From the results of the analysis performed using data on Earthquake Hazard Map 2010 by using application designs spectra and on the website of <http://puskim.pu.go.id> obtained the value soil for SDS Badger, medium and hard respectively worth 0.43; 0.278; 0.209 SD1 and 0.361; 0.234; 0.179, so it can be inferred that the Palembang area with a high level of risk, namely KDS D, which in the planning of the structure requires using the structure of Special Moment Frame (SRPMK) which refers to the SNI 03-2847-2013.

Key words: Seismic Design Category (SDC), Map of the earthquake area, Moment Frame

ABSTRAK

Kategori Desain Seismik menggambarkan Tingkat Resiko Kegempaan yang digunakan sebagai dasar untuk pemilihan Struktur Rangka Pemikul Momen yang akan digunakan dalam pelaksanaan desain struktur yang menggunakan SNI 03-2847-2013. KDS dalam SNI 03-1726-2012, diklasifikasikan kedalam tiga tingkatan secara berturut-turut yaitu; Rendah (KDS A dan B), Menengah (KDS C) dan Tinggi (KDS D, E dan F). Klasifikasi KDS ditentukan berdasarkan nilai-nilai S_{DS} dan S_{D1} yang merupakan parameter respon spektral percepatan disain pada periode pendek dan periode 1detik. Nilai S_{DS} dan S_{D1} ini ditentukan kondisi kepadatan tanah (lunak, sedang atau keras) pada wilayah yang ditinjau. Dari hasil analisa yang dilakukan dengan menggunakan data pada Peta Hazard Gempa 2010 dengan menggunakan aplikasi desain spektra pada situs <http://puskim.pu.go.id> didapatkan nilai S_{DS} untuk tanah lunak, sedang dan keras secara berturut-turut nilainya 0,43; 0,278; 0,209 dan SD1 0,361; 0,234; 0,179, sehingga dapat disimpulkan bahwa wilayah kota Palembang termasuk wilayah dengan tingkat resiko tinggi yaitu KDS D, yang mana dalam melakukan perencanaan struktur mengharuskan menggunakan Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) yang mengacu pada SNI 03-2847-2013.

Kata kunci : Sistem Pemikul Beban Gempa, Kategori Desain Gempa (KDS), Peta Wilayah Gempa

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Didalam peraturan gempa SNI 03-1726-2012 struktur ditetapkan memiliki kategori desain seismik berdasarkan kategori risikonya I, II, atau III dan IV dan parameter respon percepatan desainnya yaitu S_{DS} dan S_{D1} . Penentuan kategori desain seismik pada suatu wilayah gempa yang terpetakan dalam peta gempa, didalam perencanaan struktur bertujuan untuk menentukan Sistem Rangka Pemikul Momen yang akan digunakan dalam desain struktur yang menggunakan SNI 03-2847-2013, dimana didalam SNI 03-2847-2013, KDS diklasifikasikan

kedalam tiga tingkatan secara berturut-turut yaitu; Rendah (KDS A dan B), Menengah (KDS C) dan Tinggi (KDS D, E dan F).

Bila dilihat dari Peta *Hazard* Gempa Indonesia 2010, wilayah kota Palembang pada Peta Zonasi Gempa dengan respon spektra percepatan 0,2 detik (S_s) dibatukan dasar untuk probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun sebesar 0,264.g dan respon spektra percepatan 1 detik (S_1) dibatukan dasar untuk probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun sebesar 0,165.g, nilai S_s dan S_1 tersebut merupakan respon spektra dibatukan dasar yang terpetakan, sehingga perlu analisa lanjut untuk menentukan besarnya S_{DS} dan S_{DI} yang tergantung dari kondisi kepadatan tanah pada lokasi yang ditinjau apakah lunak, sedang atau padat.

Pada penulisan artikel ini penulis mencoba untuk melakukan analisa perhitungan untuk menentukan KDS wilayah kota berdasarkan SNI 03-1726-2012 dan menggunakan Peta *Hazard* Gempa Indonesia 2010, pada kondisi kepadatan tanah lunak, sedang dan padat.

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan artikel ini adalah untuk menngetahui Kategori Desain Seismik (KDS) di Wilayah Kota Palembang dengan kondisi kepadatan tanah lunak, sedang dan padat.

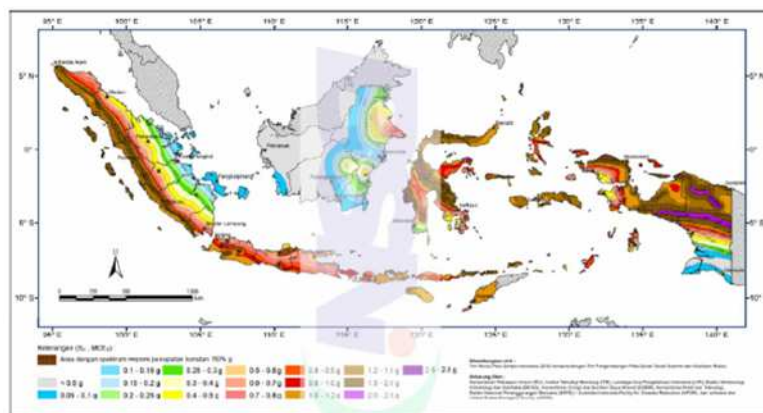
1. TINJAUAN PUSTAKA

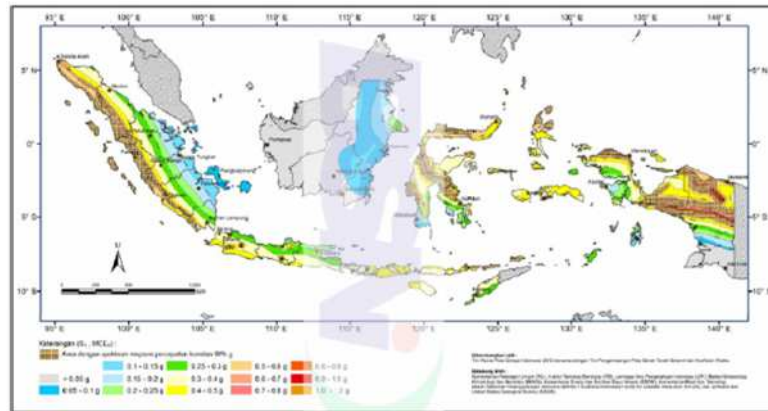
1.1. Peta Zonasi Gempa

Peta zonasi gempa merupakan peta yang terdapat pada Peta *Hazard* Gempa 2010 yang merupakan acuan dasar dalam menentukan respon spektra percepatan gempa perioda pendek 0,2 detik (S_s) dan perioda 1 detik (S_1) dibatukan dasar terpetakan dalam melakukan perencanaan dan perancangan Infrastruktur tahan gempa untuk wilayah Indonesia yang dikeluarkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum pada bulan Juli 2010. Peta zonasi gempa terbagi tiga dalam perioda ulang gempa 500 tahun, 1000 tahun dan 2500 tahun dengan probabilitas sebagai berikut:

- Probabilitas terlampaui 10% dalam 50 tahun
- Probabilitas terlampaui 10% dalam 100 tahun
- Probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun

Dalam SNI 03-1726-2012 dan SNI 03-2847-2013 mensyaratkan menggunakan peta zonasi gempa dengan Probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun dengan perioda ulang 2500 tahun.





Gambar 2. Peta Respon Spektra percepatan 1,0 detik (S_1) di batuan dasar (S_B) untuk probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun.

Untuk mempermudah dalam menentukan respon spektra percepatan 0,2 detik (S_s) dan 1 detik (S_1) gempa di batuan dasar yang terpetakan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman-Kementerian Pekerjaan Umum, menyediakan aplikasi desain spektra untuk wilayah Indonesia di situs <http://puskim.pu.go.id>, para perencana dapat langsung mendapatkan data-data parameter gempa, dengan memasukkan nama kota ataupun koordinat lokasi bangunan rencana akan dibangun.

1.2. Kategori Desain Gempa (KDS)

Dalam tata cara perencanaan tahan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung SNI 03-1726-2012 ps. 6.5, struktur harus ditetapkan memiliki suatu kategori desain seismik (KDS).

Struktur dengan Kategori Risiko I, II atau III (SNI 03-1726-2012 Ps. 4.1) yang berlokasi di wilayah dengan nilai spektral percepatan 1detik, S_1 pada peta zonasi gempa lebih besar atau sama dengan 0,75 harus ditetapkan sebagai struktur dengan KDS E dan untuk struktur yang berkategori IV yang berlokasi di wilayah dengan nilai spektral percepatan 1detik, S_1 pada peta zonasi gempa lebih besar atau sama dengan 0,75 harus ditetapkan sebagai struktur dengan KDS F.

Semua struktur lainnya penentuan KDS berdasarkan Kategori Risikonya dan parameter respon spektral percepatan desainnya, S_{DS} dan S_{D1} (SNI 03-1726-2012 ps. 6.3). Terlepas dari nilai periode fundamental getaran struktur, T masing-masing bangunan dan struktur harus ditetapkan kedalam KDS yang paling parah dengan mengacu pada tabel 1 dan 2 berikut.

Tabel 1. KDS berdasarkan parameter respon percepatan pada periode pendek

Nilai S_{DS}	Kategori risiko	
	I atau II atau III	IV
$S_{DS} < 0,167$	A	A
$0,167 \leq S_{DS} < 0,33$	B	C
$0,33 \leq S_{DS} < 0,50$	C	D
$0,50 \leq S_{DS}$	D	D

Sumber: SNI 03-1726-2012

Tabel 2. KDS berdasarkan parameter respon percepatan pada periode 1 detik

Nilai S_{D1}	Kategori risiko	
	I atau II atau III	IV
$S_{D1} < 0,167$	A	A
$0,067 \leq S_{D1} < 0,133$	B	C
$0,133 \leq S_{D1} < 0,20$	C	D
$0,20 \leq S_{D1}$	D	D

Sumber: SNI 03-1726-2012

SNI 03-1726-2012 juga mengatur, apabila besarnya S_1 lebih kecil dari 0,75 KDS diijinkan untuk ditentukan sesuai tabel 2 saja, dimana berlaku semua ketentuan berikut:

1. Pada masing-masing dua arah ortogonal, perkiraan perioda fundamental struktur, T_0 yang ditentukan sesuai dengan pers. 1.1.

$$T_0 = 0,2 \frac{S_{D1}}{S_{DS}} \dots \dots \dots (1.1)$$

2. Pada masing-masing dua arah ortogonal, perkiraan perioda fundamental struktur yang digunakan untuk menghitung simpangan antar lantai adalah kurang dari T_s

$$T_s = \frac{S_{D1}}{S_{DS}} \dots \dots \dots (1.2)$$

3. Untuk menentukan koefisien respon seismik, C_s digunakan persamaan berikut

$$C_s = \frac{S_{D1}}{T \left(\frac{R}{I_e} \right)} \dots \dots \dots (1.3)$$

Dimana,

T = Perioda getar fundamental struktur

R = Faktor Modifikasi Respon (SNI 03-1726-2012 Tabel 9)

I_e = Faktor Keutamaan Gempa (SNI 03-1726-2012 Ps. 4.1.2.)

4. Diafragma struktural adalah kaku sebagaimana disebutkan pada SNI 03-1726-2012 ps. 7.3.1 atau untuk diafragma yang fleksibel, jarak antara elemen-elemen vertikal penahan gaya gempa tidak melebihi 12m.

1.3. Struktur Penahan Beban Gempa

Struktur penahan beban gempa didalam SNI 03-1726-2012 terdiri dari sistem tunggal dan sistem ganda yaitu:

- Struktur rangka pemikul momen
- Struktur rangka pemikul momen dan dinding geser
- Struktur rangka pemikul momen dan rangka bresing

Adapun tujuan dari pemilihan sistem pemikul gempa adalah untuk penentuan nilai parameter kegempaan yang terdiri dari koefisien respon yang sesuai, R , faktor kuat lebih, Ω_0 , dan koefisien amplifikasi defleksi, C_d , sebagaimana ditunjukkan pada tabel 9 SNI 03-1726-2012.

Pemilihan sistem pemikul gempa ditentukan berdasarkan kategori risiko gempa struktur bangunan yang direncanakan dan KDS wilayah berdasarkan peta zonasi gempa.

Tabel 3. Penentuan Sistem Struktur

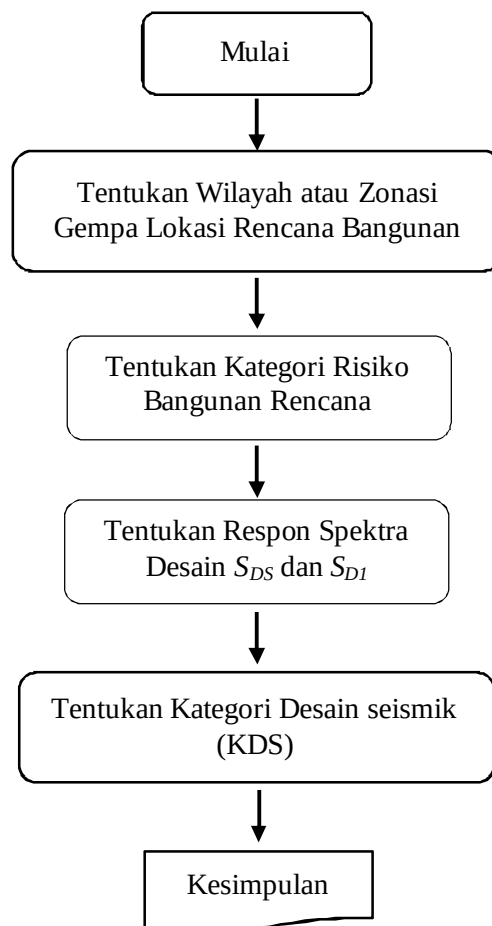
PERATURAN	TINGKAT RISIKO KEGEMPAAN		
	Rendah	Menengah	Tinggi
SNI 03-1726-2012	KDS A dan B	KDS C	KDS D, E dan F
SISTEM STRUKTUR	SRPMB/M/K	SRPMM/K	SRPMK

Sumber: SNI 03-1726-2012

Terlihat pada tabel diatas pemilihan sistem struktur pada KDS D, E dan F tidak memiliki pilihan sistem struktur, hanya disyaratkan sistem struktur pemikul momen khusus (SRPMK) yang digunakan dalam desain strukturnya, berbeda dengan KDS A, B, dan C yang masih mempunyai pilihan sistem struktur.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

3.2. Lokasi Penelitian



Gambar 3.2. Lokasi penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Parameter Respon Spektra Gempa Wilayah Kota Palembang

Dengan menggunakan aplikasi desain spektra Indonesia 2011 (<http://puskim.pu.go.id>) respon spektra percepatan dibatuan dasar terpetakan untuk wilayah kota palembang pada periode 0,2 detik, $S_s = 0,262.g$ dan periode 1,0 detik, $S_1 = 0,164.g$, didapat data-dara parmeter respon spektra gempa sebagai berikut:

- Untuk tanah keras

$$F_a = 1,20$$

$$F_v = 1,636$$

$$S_{MS} = F_a \cdot S_s = 1,200 \cdot 0,262.g = 0,314.g$$

$$S_{MI} = F_v \cdot S_1 = 1,636 \cdot 0,164.g = 0,268.g$$

$$S_{DS} = 2/3 S_{MS} = 0,211.g$$

$$S_{DI} = 2/3 S_{MI} = 0,180.g$$
- Untuk tanah sedang

$$F_a = 1,591$$

$$F_v = 2,145$$

$$S_{MS} = F_a \cdot S_s = 1,591 \cdot 0,262.g = 0,416.g$$

$$S_{MI} = F_v \cdot S_1 = 2,145 \cdot 0,164.g = 0,351.g$$

$$S_{DS} = 2/3 S_{MS} = 0,280.g$$

$$S_{DI} = 2/3 S_{MI} = 0,235.g$$
- Untuk tanah lunak

$$F_a = 2,462$$

$$F_v = 3,309$$

$$S_{MS} = F_a \cdot S_s = 2,462 \cdot 0,264.g = 0,645.g$$

$$S_{MI} = F_v \cdot S_1 = 3,309 \cdot 0,165.g = 0,542.g$$

$$S_{DS} = 2/3 S_{MS} = 0,430.g$$

$$S_{DI} = 2/3 S_{MI} = 0,361.g$$

Tabel 4. Rangkuman parameter-parameter gempa

Komponen	Tanah Keras S_C	Tanah Sedang S_D	Tanah Lunak S_E
S_S	0,262	0,262	0,262
S_I	0,164	0,164	0,164
F_a	1,200	1,591	2,462
F_v	1,636	2,145	3,309
S_{MS}	0,314	0,416	0,645
S_{MI}	0,268	0,351	0,542
S_{DS}	0,211	0,280	0,430
S_{DI}	0,180	0,235	0,361

Sumber: Hasil Analisa

4.2. Penentuan KDS

Berdasarkan data S_{DS} dan S_{DI} , pada tabel 4 diatas dan dengan menggunakan tabel 1 dan tabel 2 diatas dapat kita tentukan kategori desain gempa untuk kondisi tanah keras, sedang dan lunak sebagai berikut,

- Untuk tanah keras
 $S_{DS} = 0,211.g$
 KDS B untuk kategori risiko I atau II atau III
 KDS C untuk kategori risiko IV

$S_{DI} = 0,180.g$;
 KDS C untuk kategori risiko I atau II atau III
 KDS D untuk kategori risiko IV

- Untuk tanah sedang
 $S_{DS} = 0,280.g$
 KDS B untuk kategori risiko I atau II atau III
 KDS C untuk kategori risiko IV

$S_{DI} = 0,235.g$
 KDS D untuk kategori risiko I atau II atau III
 KDS D untuk kategori risiko IV

- Untuk tanah lunak
 $S_{DS} = 0,430.g$
 KDS C untuk kategori risiko I atau II atau III
 KDS D untuk kategori risiko IV

$S_{DI} = 0,361.g$
 KDS D untuk kategori risiko I atau II atau III
 KDS D untuk kategori risiko IV

Tabel 5. Rangkuman Kategori Desain Seismik

Komponen	Tanah Keras S_C	Tanah Sedang S_D	Tanah Lunak S_E
S_{DS}	0,211	0,280	0,430
KDS kategori risiko I atau II atau III	B	B	C
KDS kategori risiko IV	C	C	D
S_{DI}	0,180	0,235	0,361
KDS kategori risiko I atau II atau III	C	D	D
KDS kategori risiko IV	D	D	D

Sumber: Hasil Analisa

Dari data tabel diatas yang mengacu pada SNI 03-1726-2012 penentuan KDS ditetapkan kedalam kondisi yang paling parah yaitu KDS D baik untuk bangunan dengan kategori risiko I atau II atau III dan IV yang dibangun pada kondisi tanah keras, sedang dan lunak.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan diatas dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Untuk wilayah kota Palembang termasuk dalam KDS D
2. Sistem Struktur yang digunakan terbatas yaitu SRPMK

5.2. Saran

Saran untuk penulisan artikel selanjutnya penulis menyarankan untuk melakukan peninjauan perhitungan komponen-komponen Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) berdasarkan SNI 03-2847-2013 seperti:

1. Perencanaan kekuatan geser pada balok
2. Perencanaan kolom
3. Perencanaan hubungan balok dan kolom

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. (2013). *“Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan non gedung”*. SNI 03-2847- 2013. Jakarta.
- Kementrian Pekerjaan Umum. (2010). *“Peta hazard gempa Indonesia 2010 sebagai acuan dasar perencanaan dan perancangan infrastruktur tahan gempa”*. Peta Gempa Indonesia 2010. Jakarta.
- Farlianti, S. (2014). *“Respon Spektra Gempa Desain Berdasarkan SNI 03-1726-2012”*. Jurnal Teknik TEKNIKA, 2014. Fakultas Teknik Universitas IBA, Palembang.