



PERBANDINGAN GAYA GESER DASAR SEISMIK DI PULAU JAWA MENGUNAKAN METODE RESPON SPEKTRUM

Besty Afriandini^{1*}, Cremona Ayu Novita Sari², Arif Kurniawan Suksmono³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jl. Ahmad Dahlan, PO BOX 202 Purwokerto 53182 Telp. (0281) 636751
email : bestyafriandini24@gmail.com

Info Artikel

Abstrak

Sejarah Artikel:

Diterima : Oktober 2022
Disetujui : November 2022
Dipublikasikan : Des 2022

Keywords:

Seismic Base Shear, SNI 1726-2012, SNI 1726-2019

Pada tahun 2019 Badan Standar Nasional resmi menetapkan standard perencanaan bangunan tahan gempa yaitu SNI 1726-2019 merevisi standar sebelumnya yaitu SNI 1726-2012. Perubahan beberapa parameter ketahanan gempa, akan mempengaruhi perubahan respon spektrum sebagai beban gempa. Penelitian ini bertujuan membandingkan nilai gaya geser dasar seismik menggunakan metode respon spektrum dengan penerapan SNI 1726-2012 dan SNI 1726-2019 pada 6 ibu kota provinsi di pulau Jawa yaitu Banten, Jakarta, Bandung, Semarang, Yogyakarta, dan Surabaya. Pemodelan struktur pada studi ini dilakukan menggunakan software SAP 2000 dan metode analisis yang digunakan adalah metode respon spektrum. Gaya geser dasar seismik arah-x berdasarkan SNI 1726-2019 di 6 lokasi adalah 2666,184 ; 2537,047 ; 3225,123 ; 2829,838 ; 3202,125 dan 2333,256 kN. Untuk gaya geser arah-y berdasarkan SNI 1726-2019 menghasilkan 2783,057 ; 2648,228 ; 3366,417 ; 2953,858 ; 3342,421 dan 2435,54 kN. Gaya geser dasar seismik pada arah-x arah-y di 6 Kota yang ditinjau berdasarkan SNI 1726-2019 menunjukkan nilai yang lebih besar dibandingkan dengan SNI 1726-2012. Nilai Gaya Geser Dasar Seismik Arah X dan Arah Y terbesar berdasarkan SNI 1726-2012 dan SNI 1726-2019 adalah di kota Bandung, sesuai dengan hasil perhitungan Respon Spektrum dari kedua peraturan tersebut, yang menunjukkan nilai terbesar adalah di Kota Bandung.

Kata Kunci: Gaya geser dasar seismik, SNI 1726-2012, SNI 1726-2019,

Abstract

In 2019 the National Standards Agency of Indonesia officially set the earthquake-resistant building planning standard, SNI 1726-2019, revising the previous standard, SNI 1726-2012. Changes in several parameters of earthquake resistance will affect changes in the spectrum response as an earthquake load. This study aims to compare the value of the seismic base shear using the response spectrum method with the application of SNI 1726-2012 and SNI 1726-2019 in 6 cities on the Java Island, namely Banten, Jakarta, Bandung, Semarang, Yogyakarta, and Surabaya. Structural modeling using SAP 2000 software and the analysis method used is the response spectrum method. The x-direction seismic base shear based on SNI 1726-2019 at 6 locations is 2666,184 ; 2537,047 ; 3225,123 ; 2829,838 ; 3202,125 and 2333,256 kN. The y-direction seismic base shear on SNI 1726-2019 produces 2783,057 ; 2648,228 ; 3366,417 ; 2953,858 ; 3342.421 and 2435.54 kN. The seismic base shear in the x-direction and the y-direction in 6 cities reviewed based on SNI 1726-2019 shows a bigger than SNI 1726-2012. The largest seismic base shear based on SNI 1726-2012 and SNI 1726-2019 in the X-direction and Y-direction are

in the city of Bandung, concur to the results of the Response Spectrum calculations of the two regulations, which show the largest value is in the city of Bandung.

© 2022

Universitas Abdurrah

✉ Alamat korespondensi:

ISSN 2527-7073

Jl. Ahmad Dahlan, PO BOX 202 Purwokerto

53182 Telp. (0281) 636751

email : bestyafriandini24@gmail.com

PENDAHULUAN

Pulau Jawa termasuk salah satu dari pulau-pulau di Indonesia yang letaknya berada di atas perbatasan dua lempeng yang masih aktif bergerak yaitu *Indo australian Plate* dan *Eurasian Plate*. Hal tersebut menjadi salah satu alasan sering terjadinya bencana gempa bumi di Pulau Jawa. Sehingga analisis struktur tahan gempa sangat penting dilakukan agar dapat mengurangi dampak gempa tersebut.

Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi tentang perencanaan bangunan tahan gempa, pada tahun 2019 Badan Standar Nasional resmi menetapkan “Standard Perencanaan Bangunan Tahan Gempa” yaitu SNI 1726-2019 [1] dengan judul “Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung” merupakan revisi dari SNI 1726-2012 [2]. Perubahan tersebut dapat terlihat pada perubahan beberapa parameter ketahan gempa, yang akan mempengaruhi perubahan respon spektrum. “Dari 34 Provinsi di Indonesia ada 11 provinsi yang mengalami kenaikan respon spektrum dan ada 23 provinsi yang mengalami penurunan respon spectrum” [3]. Nilai parameter respon spektra percepatan pada periode pendek (SD_s) dan periode 1 detik (SD_1) pada 39 Kabupaten/Kota di Pulau Jawa didapatkan sebagian besar mengalmai kenaikan [4]. Berdasarkan SNI-1726-2019, kota yang berada di kawasan rawan gempa dengan nilai SS diatas 0,75 g akan memiliki desain respon spektrum anomali [5]. Dari 17 Kota Besar yang ada di Indonesia, hasilnya 11 Kota menunjukkan desain respon spektrum anomali, termasuk kota yang ditinjau pada penelitian ini yaitu Bandung dan Surabaya .

Penerapan SNI 1726-2019 dengan nilai faktor amplifikasi (F_a) yang baru juga menyebabkan adanya 3 kemungkinan kondisi anomali di kota-kota yang terletak di daerah rawan gempa dengan $S_s > 0,75$ g. Meskipun anomali hanya terjadi pada spektra desain periode pendek yang umumnya berlaku untuk bangunan bertingkat rendah, namun akibat adanya persyaratan Geser Dasar Minimum haruslah diperiksa apakah dampaknya juga berpengaruh pada bangunan bertingkat menengah dan tinggi [6].

Perubahan respon spektrum sebagai beban gempa juga akan mempengaruhi perubahan gaya geser dasar seismik yang terjadi pada struktur gedung. “Kombinasi pembebanan gempa yang diakibatkan oleh beban gempa vertikal pada SNI 1726-2019 terjadi peningkatan maksimum sebesar 0.797% dari SNI 1726-2012, Nilai tersebut dipengaruhi oleh meningkatnya parameter SDS yang mengakibatkan bertambahnya koefisien pengali beban mati. Kemudian pada pembebanan gempa yang diakibatkan oleh gempa horizontal secara koefisien tidak mengalami peningkatan [7]. Dengan adanya perubahan SNI 1726-2012 menjadi SNI 1726-2019 sebagian kota di Jawa Tengah seperti Kebumen, Purworejo, Cilacap, Banyumas, Magelang, Temanggung, Wonosobo, Semarang, dan Demak mengalami kenaikan nilai gaya geser dasar seismik menggunakan metode statik ekuivalen [8]. Beban geser dasar gempa pada perencanaan struktur tahan gempa tentunya juga akan mengalami peningkatan pada periode struktur, $T \leq T_S$ atau $T > T_S$ [9].

Dengan adanya perubahan respon spektrum akibat perubahan peraturan yang berlaku dan hanya beberapa kota di Pulau Jawa sebagai lokasi pengujianya, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yang berlokasi di semua ibu kota di Pulau Jawa. Studi ini bertujuan untuk membandingkan besarnya gaya geser dasar seismik (V) di 6 lokasi ibu kota Provinsi di Pulau Jawa dengan menggunakan metode respon spektrum. Perhitungan respon spektrum didasarkan pada dua peraturan yaitu SNI 1726-2012 dan SNI 1726-2019 dan pemodelan struktur portal tiga dimensi (3D) menggunakan *software* SAP2000.

METODE

Pemodelan struktur pada studi ini dilakukan menggunakan *software* SAP2000, dengan menggunakan data gambar *asbuilt drawing* dari struktur gedung 7 lantai. Data pemodelan pada penelitian ini adalah struktur portal gedung beton bertulang 7 lantai, dengan floor to floor 4 m. Balok utama memiliki dimensi yang bervariasi yaitu 600x250 mm, 500x300 mm, dan 700x300 mm. Untuk kolom utama memiliki 3 variasi yaitu 500x500 mm, 600x500 mm, dan 650x550 mm, dan tebal pelat lantai 100 mm.

Setelah dilakukan pemodelan kemudian struktur portal tersebut diberikan beban gempa menggunakan metode respon spectrum. Metode Respon spectrum digunakan dengan tujuan untuk membandingkan gaya geser dasar seismik dengan input parameter respon spectrum berdasarkan “SNI 1726-2012 dan SNI 1726-2019” pada 6 ibu kota provinsi di Pulau Jawa yaitu Banten, Jakarta, Bandung, Semarang, Yogyakarta, dan Surabaya. Pada SNI 1726-2012 data yang dibutuhkan meliputi parameter percepatan terpetakan (S_s dan S_1), kelas situs, faktor amplifikasi (F_a dan F_v), spektrum respon percepatan (S_{MS} dan S_{M1}), dan parameter percepatan spektral desain (S_{DS} dan S_{D1}). Sedangkan pada SNI 1726-2019 Data parameter percepatan terpetakan yang digunakan adalah sebagai berikut :

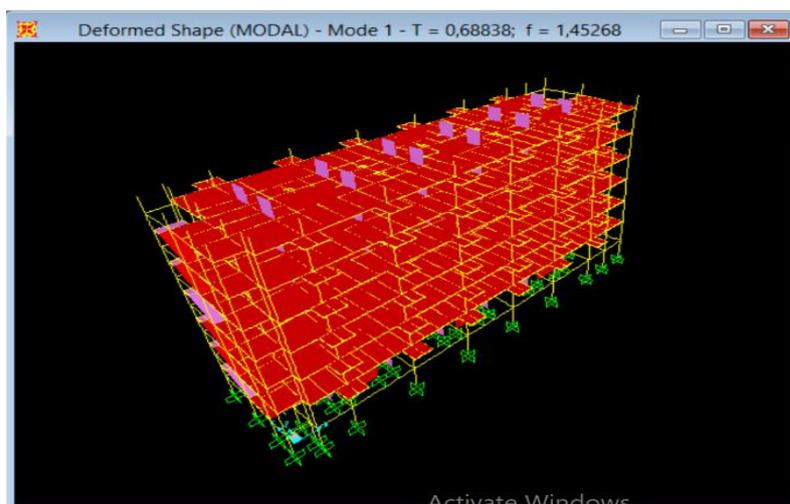
SNI 1726-2012 : “Desain Spektra Indonesia
(http://puskim.pu.go.id/Aplikasi/desain_spektra_indonesia_2011/)”
SNI 1726-2019 : “Desain Spektra Indonesia
(<http://rsa.ciptakarya.pu.go.id/>)”
Kelas situs : SD (Tanah Sedang)
Jenis Bangunan : Asrama Mahasiswa
Tinggi Bangunan: 28 m
Jumlah Lantai : 7 Lantai
Sistem Rangka : “Sistem Rangka Beton Bertulang Pemikul Momen Khusus” (SRPMK)
Mutu Beton : 25 MPa

Beberapa data dari “SNI 1726-2012” dan “SNI 1726-2019” yang diinputkan pada pemodelan SAP 2000 meliputi kategori resiko bangunan, faktor keutamaan gempa, data tanah, parameter percepatan spektral desain, sistem penahan gaya gempa, Periode, dan penskalaan gempa (SF). Output dari perhitungan menggunakan aplikasi SAP 2000 berupa data Periode (T), dan gaya geser dasar seismik (V).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemodelan Struktur

Pemodelan struktur pada Gambar 1 dilakukan menggunakan software SAP2000 adalah struktur portal struktur balok, kolom, pelat dan pondasi, mutu beton (f_c') = 25 MPa, mutu baja (f_y) = 400 MPa, dan modulus elastis beton (E_c) = 21019039 kg/cm² dan modulus elastisitas baja (E_s) = 200000 MPa. Didapatkan nilai periode (T) sebesar 0,6883 detik. Nilai tersebut sudah sesuai dengan peraturan SNI 1726-2012 dan SNI 1726-2019 yaitu “periode fundamental struktur (T) tidak boleh melebihi hasil perkalian koefisien untuk batasan atas pada periode yang dihitung (C_u) dan periode fundamental T_a yaitu 1,309 detik”. Sehingga pemodelan tersebut dapat digunakan, untuk selanjutnya memasukan parameter-parameter beban gempa sesuai dengan lokasi dan peraturan SNI 1726-2012 dan SNI 1726-2019.



Gambar 1 Pemodelan Struktur pada SAP 2000 (Besty,2022)

Respon Spektrum

Dari hasil perhitungan parameter gempa berdasarkan “SNI 1726-2012 dan SNI 1726-2019” didapatkan parameter batuan dasar pada perioda pendek (S_s) pada Tabel 1 dan parameter batuan dasar pada perioda 1 detik (S_1) pada Tabel 2 untuk Kota Banten, Jakarta, Bandung, Semarang, Yogyakarta, dan Surabaya.

Tabel 1. Perbandingan Parameter Batuan Dasar pada Perioda Pendek (Besty, 2022)

| Provinsi | S_s | | % |
|------------|---------------|---------------|--------|
| | SNI 1726-2012 | SNI 1726-2019 | |
| BANTEN | 0,784 | 0,8358 | 6,19 |
| JAKARTA | 0,664 | 0,7806 | 14,93 |
| BANDUNG | 1,45 | 1,1209 | -29,36 |
| SEMARANG | 1,098 | 0,911 | -20,52 |
| YOGJAKARTA | 1,212 | 1,107 | -9,48 |
| SURABAYA | 0,663 | 0,6785 | 2,28 |

Tabel 2. Perbandingan Parameter Batuan Dasar pada Perioda 1 detik (Besty, 2022)

| Provinsi | S_1 | | % |
|------------|---------------|---------------|-------|
| | SNI 1726-2012 | SNI 1726-2019 | |
| BANTEN | 0,334 | 0,4169 | 19,88 |
| JAKARTA | 0,293 | 0,3823 | 23,35 |
| BANDUNG | 0,486 | 0,4928 | 1,37 |
| SEMARANG | 0,364 | 0,391 | 6,90 |
| YOGJAKARTA | 0,444 | 0,507 | 12,42 |
| SURABAYA | 0,247 | 0,3037 | 18,66 |

Pada “SNI 1726-2012, perhitungan respon spektrum desain didasarkan data parameter percepatan tanah (S_s dan S_1) yang dapat diperoleh dari <http://puskim.pu.go.id/>”, dimana situs resmi dari “Kementrian Pekerjaan Umum tersebut berdasarkan dari data peta gempa 2010”. Sedangkan pada “SNI 1726-2019” nilai S_s dan S_1 diperoleh dari

<http://rsapuskim2019.litbang.pu.go.id/>. Pada Tabel 1 menunjukkan terjadi kenaikan nilai SS di kota Banten, Jakarta, dan Surabaya. Penurunan nilai SS terjadi di Bandung, Semarang, dan Yogyakarta. Untuk nilai S1 yang ditunjukkan pada Tabel 2 pada semua kota terjadi kenaikan dari SNI 1726-2012 dibandingkan SNI 1726-2019. Nilai SS dan S1 pada Tabel 1 dan Tabel 2 digunakan untuk menghitung koefisien situs dan parameter percepatan spektral desain. Hasil perhitungan nilai koefisien situs (F_a & F_v) dan parameter percepatan spektral desain (SDS dan SD1) berdasarkan SNI 1726-2012 disajikan pada Tabel 3 dan berdasarkan SNI 1726-2019 pada Tabel 4.

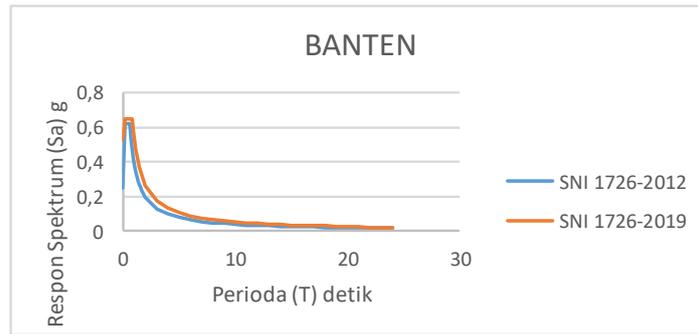
Tabel 3. Nilai koefisien situs (F_a dan F_v) dan parameter percepatan spektral desain (S_{DS} dan S_{D1}) SNI 1726-2012 (Besty,2022)

| Provinsi | F_a | F_v | SDS | SD1 |
|-------------------|--------|-------|--------|--------|
| BANTEN | 1,1864 | 1,732 | 0,6201 | 0,3857 |
| JAKARTA | 1,2688 | 1,814 | 0,5617 | 0,3543 |
| BANDUNG | 1 | 1,514 | 0,9667 | 0,4905 |
| SEMARANG | 1,0608 | 1,672 | 0,7765 | 0,4057 |
| JOGJAKARTA | 1,0152 | 1,556 | 0,8203 | 0,4606 |
| SURABAYA | 1,2696 | 1,906 | 0,5612 | 0,3139 |

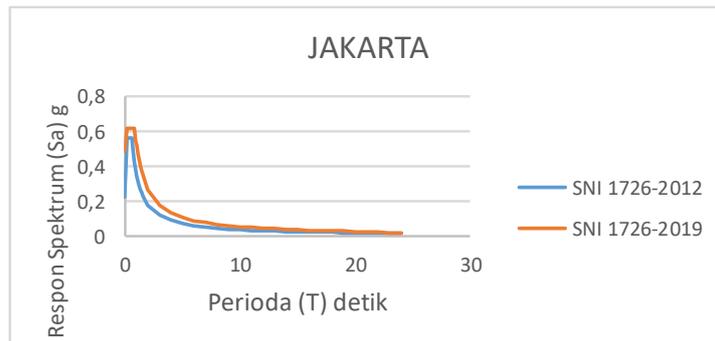
Tabel 4. Nilai koefisien situs (F_a dan F_v) dan parameter percepatan spektral desain (S_{DS} dan S_{D1}) SNI 1726-2019 (Besty,2022)

| Provinsi | F_a | F_v | SDS | SD1 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|
| BANTEN | 1,1657 | 1,8831 | 0,6495 | 0,5234 |
| JAKARTA | 1,1878 | 1,9177 | 0,6181 | 0,4888 |
| BANDUNG | 1,0516 | 1,8072 | 0,7859 | 0,5937 |
| SEMARANG | 1,1356 | 1,9090 | 0,6897 | 0,4976 |
| YOGJAKARTA | 1,0572 | 1,7930 | 0,7802 | 0,6060 |
| SURABAYA | 1,2572 | 1,9963 | 0,5687 | 0,4042 |

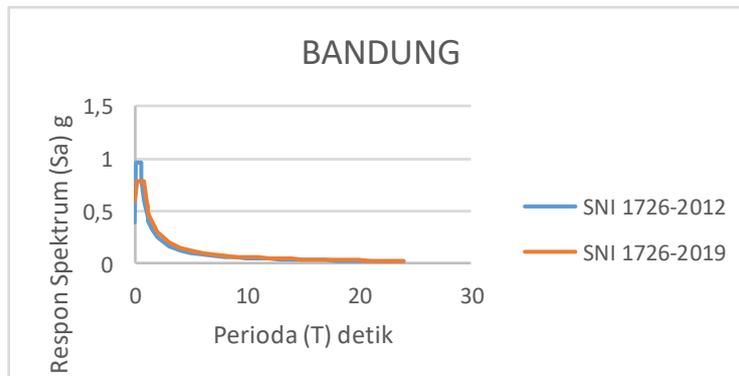
Nilai koefisien situs F_a dan F_v pada Tabel 3 dan Tabel 4 mengalami perubahan dari SNI 1726-2012 dibandingkan SNI 1726-2019. Perubahan tersebut mempengaruhi hasil perhitungan parameter percepatan spektral desain SDS dan SD1 dimana menghasilkan nilai SDS di Banten, Jakarta, dan Surabaya berdasarkan SNI 1726-2019 lebih besar dibandingkan SNI 1726-2012. Untuk SD1 di 6 ibu kota provinsi berdasarkan SNI 1726-2019 menghasilkan nilai yang lebih besar dibandingkan SNI 1726-2012. Berdasarkan data SDS dan SD1 yang diperoleh dari dari Tabel 3 dan Tabel 4, selanjutnya diperoleh gambar respon spektrum di Banten, Jakarta, Bandung, Semarang, Yogyakarta, dan Surabaya yang ditunjukkan pada Gambar 2,3,4,5,6 dan 7.



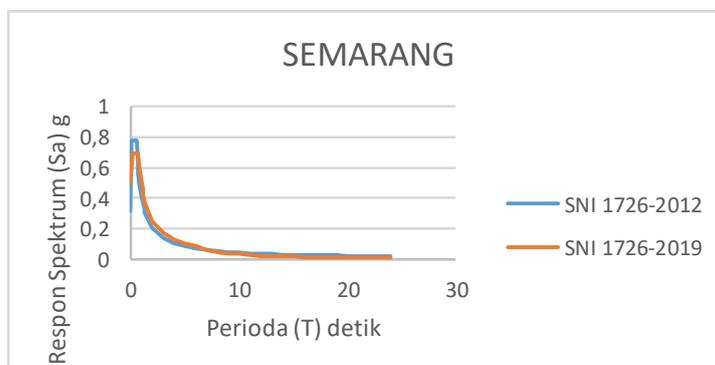
Gambar 2 Respon Spektrum Banten (Besty,2022)



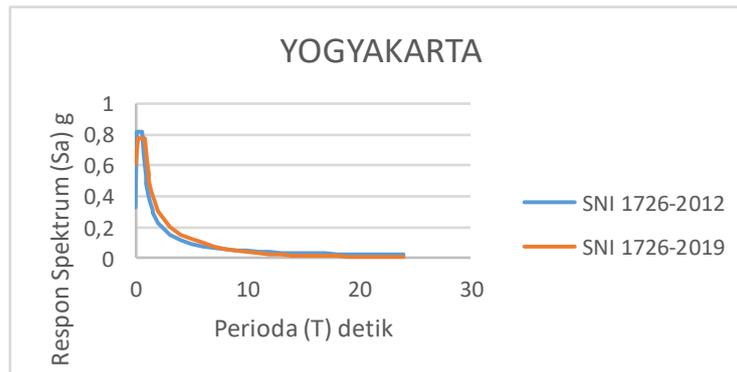
Gambar 3 Respon Spektrum Jakarta (Besty,2022)



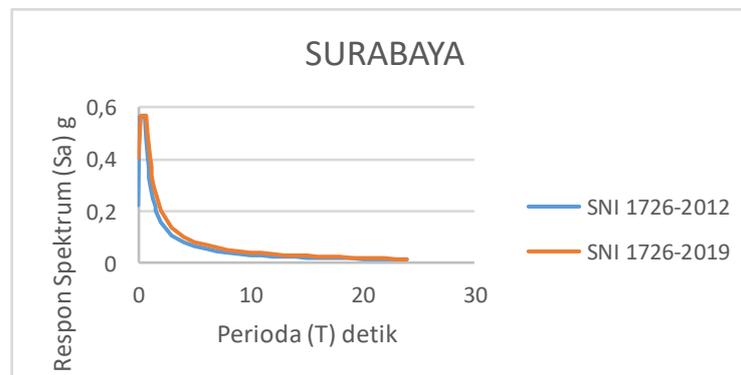
Gambar 4 Respon Spektrum Bandung (Besty,2022)



Gambar 5 Respon Spektrum Semarang (Besty,2022)



Gambar 6 Respon Spektrum Yogyakarta (Besty,2022)

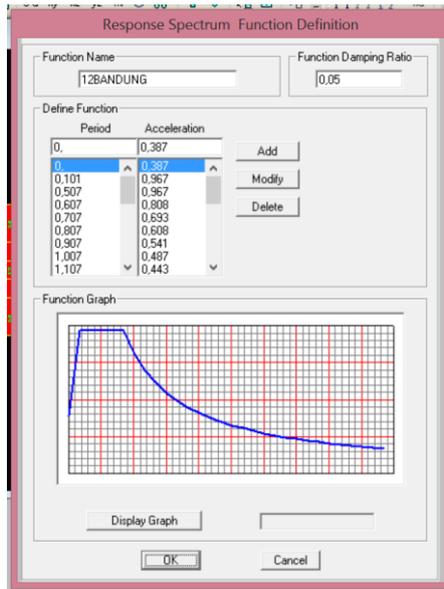


Gambar 7 Respon Spektrum Surabaya (Besty,2022)

Dari Gambar 2, 3, dan 7 dapat dilihat bahwa grafik Respon spektrum Banten, Jakarta dan Surabaya berdasarkan SNI 1726-2019 memiliki nilai puncak Respon Spektrum (S_a) lebih tinggi dibandingkan dengan SNI 1726-2012. Pada Gambar 4, 5, dan 6 nilai Respon Spektrum (S_a) Puncak berdasarkan SNI 1726-2019 justru mengalami penurunan dibandingkan dengan SNI 1726-2012, tetapi untuk nilai S_a setelah puncak atau pada periode T_s berdasarkan SNI 1726-2019 memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan SNI 1726-2012. Dimana nilai tersebut sejalan dengan data kenaikan nilai SS pada Tabel 1. Nilai penurunan terbesar terjadi di Kota Bandung dengan perubahan nilai S_a puncak sebesar 0,1808 yaitu dari 0,9667 menjadi 0,7859 g. Nilai Respon Spektrum (S_a) maksimum berdasarkan perhitungan “SNI 1726-2012 dan SNI 1726-2019” adalah di Bandung yaitu 0,9667 g dan 0,7859 g. Kedua perhitungan respon spektrum tetap menunjukkan bahwa respon spektrum terbesar dari 6 Ibu Kota di Pulau Jawa adalah di Kota Bandung.

Gaya Geser Dasar Seismik

Gaya geser dasar seismik diperoleh dari analisis menggunakan software SAP 2000. Respon Spektrum pada Gambar 2 sampai Gambar 7 di inputkan sebagai beban gempa pada menu Define Response Spektrum Functions seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Contoh *Input* Respon Spektrum kota Bandung berdasarkan SNI 1726-2012 pada SAP 2000 (Besty,2022)

Beban gempa Respon Spektrum didefinisikan pada Load Case dengan menginputkan Response Spektrum Functions, Load Type, Load Name, dan penskalaan gempa (SF/Scale Factor). Hasil gaya geser dasar seismik dapat diperoleh setelah pemodelan dan pembebanan selesai dilakukan dengan cara Run Analysis. Nilai gaya geser dasar seismik akibat beban gempa Respon Spektrum “SNI 1726-2012 dan SNI 1726-2019” dapat dilihat pada gambar 9 (a) dan (b).

| Output Case Test | Case Type | Step Type | Global X KN | Global Y KN | Global Z KN | Global X KN-m | Global Y KN-m | Global Z KN-m |
|------------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|---------------|---------------|---------------|
| RS-X BANDUNG | LinRespSpec | Max | 3297,375 | 120,743 | 19,399 | 197,4959 | 95053,207 | 21969,9 |
| RS-Y JOGJA | LinRespSpec | Max | 2086,243 | 112,631 | 16,119 | 1895,9019 | 51866,9562 | 20575,9 |
| RS-X SEMARANG | LinRespSpec | Max | 2724,029 | 99,828 | 15,445 | 1634,9295 | 45073,4959 | 18175,0 |
| RS-X SURABAYA | LinRespSpec | Max | 2104,444 | 76,934 | 11,023 | 1265,3161 | 35360,5948 | 14030,2 |
| RS-Y BANDUNG | LinRespSpec | Max | 119,266 | 3120,895 | 10,579 | 5061,4091 | 1504,2731 | 89450,9 |
| RS-Y JOGJA | LinRespSpec | Max | 111,105 | 2965,198 | 9,296 | 4791,132 | 1763,0445 | 82294,2 |
| RS-Y SEMARANG | LinRespSpec | Max | 97,967 | 2582,718 | 8,568 | 4207,8295 | 1574,8061 | 74047 |
| RS-Y SURABAYA | LinRespSpec | Max | 75,75 | 1980,976 | 6,321 | 3244,0878 | 1215,7948 | 56795,9 |
| RS-X BANTEN | LinRespSpec | Max | 2539,512 | 93,144 | 11,998 | 1539,5766 | 42874,7397 | 16900,3 |
| RS-X JAKARTA | LinRespSpec | Max | 2302,177 | 84,753 | 10,842 | 1491,5719 | 39893,896 | 15301,3 |
| RS-Y BANTEN | LinRespSpec | Max | 92,08 | 2419,494 | 7,314 | 3996,6023 | 1468,5108 | 69402,5 |
| RS-Y JAKARTA | LinRespSpec | Max | 89,779 | 2223,595 | 6,676 | 3676,5669 | 1332,1236 | 63900,9 |

| Output Case Test | Case Type | Step Type | Global X KN | Global Y KN | Global Z KN | Global X KN-m | Global Y KN-m | Global Z KN-m |
|------------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|---------------|---------------|---------------|
| RS-X BANDUNG | LinRespSpec | Max | 3232,579 | 123,2 | 19,399 | 197,4959 | 95053,207 | 21969,9 |
| RS-X YOGYAKARTA | LinRespSpec | Max | 2029,515 | 122,926 | 10,472 | 1608,962 | 54027,0546 | 21510,566 |
| RS-X SEMARANG | LinRespSpec | Max | 2636,384 | 107,890 | 9,203 | 1598,5564 | 47759,8462 | 19008,310 |
| RS-X SURABAYA | LinRespSpec | Max | 2338,695 | 89,89 | 7,962 | 1318,1025 | 39380,8878 | 15672,823 |
| RS-Y BANDUNG | LinRespSpec | Max | 112,969 | 3065,171 | 9,272 | 5959,762 | 2027,2462 | 97977,467 |
| RS-Y YOGYAKARTA | LinRespSpec | Max | 112,233 | 3341,174 | 9,194 | 5919,6174 | 2012,724 | 96980,212 |
| RS-Y SEMARANG | LinRespSpec | Max | 99,039 | 2952,782 | 8,573 | 4878,6355 | 1778,8945 | 89621,322 |
| RS-Y SURABAYA | LinRespSpec | Max | 81,84 | 2434,657 | 6,765 | 4029,215 | 1466,7674 | 70937,665 |
| RS-X BANTEN | LinRespSpec | Max | 2672,391 | 102,292 | 9,794 | 1905,6771 | 44978,5222 | 17910,874 |
| RS-Y BANTEN | LinRespSpec | Max | 93,532 | 2782,004 | 6,167 | 4594,0542 | 1675,2243 | 80664,452 |
| RS-X JAKARTA | LinRespSpec | Max | 2542,9 | 97,196 | 8,312 | 1432,6604 | 42802,0596 | 17043,099 |
| RS-Y JAKARTA | LinRespSpec | Max | 89,96 | 2647,233 | 41,097 | 43723,6304 | 1594,411 | 76757,642 |

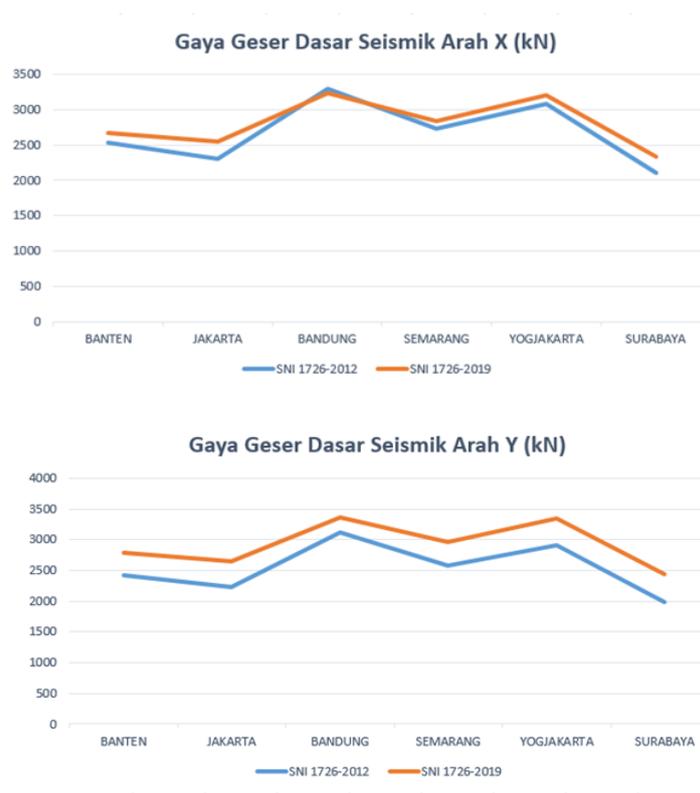
Gambar 9. (a) *Base Reaction* berdasarkan SNI 1726-2012, (b) *Base Reaction* berdasarkan SNI 1726-2019 (Besty,2022)

Gaya geser dasar seismik pada struktur untuk setiap kota yang ditinjau berdasarkan “SNI 1726-2012 dan SNI 1726-2019” dapat dilihat dengan lebih jelas pada tabel di bawah 3.

Tabel 3. Perbandingan Nilai Gaya Geser Dasar Seismik arah X dan arah Y (Besty,2022)

| Provinsi | V arah X (kN) | | V arah Y (kN) | |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | SNI 1726-2012 | SNI 1726-2019 | SNI 1726-2019 | SNI 1726-2019 |
| BANTEN | 2539,512 | 2419,494 | 2782,004 | 2672,331 |
| JAKART A | 2302,177 | 2223,595 | 2647,233 | 2542,9 |
| BANDUN G | 3297,375 | 3120,855 | 3365,171 | 3232,573 |
| SEMARA NG | 2724,029 | 2582,718 | 2952,782 | 2836,384 |
| YOGYAK ARTA | 3086,243 | 2905,198 | 3341,174 | 3209,515 |
| SURABA YA | 2104,444 | 1980,976 | 2434,657 | 2338,655 |

Gambar 10. Perbandingan Gaya Geser Dasar Seismik Arah X (Besty,2022)



Gambar 11. Perbandingan Gaya Geser Dasar Seismik Arah Y (Besty,2022)

Pada Tabel 3 dan Gambar 10 Gaya Geser Dasar Seismik Arah X di 6 lokasi di Pulau Jawa berdasarkan SNI 1726-2019 menunjukkan nilai yang lebih besar dibandingkan dengan SNI 1726-2012 kecuali di Kota Bandung. Gaya Geser Dasar Seismik di Bandung mengalami sedikit

penurunan, hal tersebut sejalan dengan grafik respon spektrum untuk Bandung pada Gambar 4 yang mengalami penurunan cukup besar dengan selisih 0,1808 g. Penurunan tersebut dikarenakan nilai SS di Bandung pada Tabel 1 mengalami penurunan sebesar 29,36 %. Sedangkan untuk Kota Semarang dan Yogyakarta yang mengalami penurunan nilai SS sebesar 9,48 % tidak menimbulkan penurunan Gaya Geser Dasar Seismik. Nilai penurunan tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sutjipto dan Sumeru 2021 bahwa Kota Bandung dan Semarang termasuk daerah desain respon spektrum anomali.

Berdasarkan Tabel 3 dan Gambar 11 untuk “SNI 1726-2019 Gaya Geser Dasar Seismik Arah Y” mengalami kenaikan di semua lokasi. Hal tersebut juga sejalan dengan data S1 pada Tabel 2 dimana berdasarkan SNI 1726-2019 mengalami kenaikan dibandingkan SNI 1726-2012.

Nilai Gaya Geser Dasar Seismik Arah X dan Arah Y terbesar berdasarkan “SNI 1726-2012 dan SNI 1726-2019” adalah di kota Bandung. Hal tersebut sesuai dengan hasil perhitungan Respon Spektrum dari kedua peraturan tersebut, yang menunjukkan nilai terbesar adalah di Kota Bandung.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut :

1. Grafik respon spektrum di Banten, Jakarta, dan Surabaya dengan perhitungan berdasarkan SNI 1726-2019 menghasilkan nilai yang lebih besar atau mengalami kenaikan dibandingkan SNI 1726-2012.
2. Grafik respon spektrum di Bandung, Semarang, dan Yogyakarta dengan perhitungan SNI 1726-2019 menghasilkan nilai yang lebih kecil atau mengalami penurunan dibandingkan SNI 1726-2012 dengan selisih penurunan tertinggi di Kota Bandung yaitu sebesar 0,180 g.
3. Gaya Geser Dasar Seismik arah X di Bandung berdasarkan SNI 1726-2019 mengalami penurunan dibandingkan SNI 1726-2012, hal tersebut sejalan dengan grafik respon spektrum untuk Bandung yang mengalami penurunan cukup besar.
4. Gaya geser dasar seismik pada arah-y di 6 ibu kota provinsi di pulau Jawa dari perhitungan beban gempa berdasarkan “SNI 1726-2019” menunjukkan nilai yang lebih besar dibandingkan dengan “SNI 1726-2012”.
5. Nilai Gaya Geser Dasar Seismik Arah X dan Arah Y terbesar berdasarkan “SNI 1726-2012 dan SNI 1726-2019” adalah di kota Bandung. Hal tersebut sesuai dengan hasil perhitungan Respon Spektrum dari kedua peraturan tersebut, yang menunjukkan nilai terbesar adalah di Kota Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standarisasi Nasional, “Standar Nasional 1726-2019 tentang Tata Cara Perencanaan Tahan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung,” 2019.
- [2] Badan Standarisasi Nasional, “Standar Nasional 1726-2012 tentang Tata Cara Perencanaan Tahan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung,” 2012.
- [3] I. Afnan, Y. A. K., Shulhan, M. A., dan Yasin, “Perbandingan Respons Spektrum Gempa Antara SNI 1726-2012 Dan SNI 1726-2019 Di Indonesia,” *Jurnal.Ustjogja.Ac.Id*, pp. 36–42, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/renovasi/article/view/9114/3698>
- [4] A. S. N. Patria, “Perbandingan Parameter Spektrum Respons Desain SNI 1726:2012 Dengan SNI 1726:2019 Pada 39 Kabupaten/Kota Di Pulau Jawa,” *J. Kacapuri J. Keilmuan Tek. Sipil*, vol. 4, no. 1, pp. 126–134, 2021, doi: 10.31602/jk.v4i1.5336.
- [5] S. Sutjipto and I. Sumeru, *Anomaly phenomena on the new indonesian seismic code sni 1726:2019 design response spectra*, vol. 132, no. January. Springer Singapore, 2021. doi: 10.1007/978-981-33-6311-3_43.
- [6] A. Sobah, N. Sodik, and R. Andayani, “Desain Struktur Rangka Momen Beton,” *J. Rekayasa Sipil*, vol. 17, no. 1, pp. 1–12, 2021.
- [7] R. R. Darmawan, E. Susanti, and D. K. Fitriyah, “Studi Komparasi Parameter Respon Spektrum Gempa SNI 1726 2012 Terhadap SNI 1726 2019,” pp. 139–145, 2021.
- [8] B. Aditya, D. Galuh, and M. A. Shulhan, “Pengaruh Perubahan SNI 1726:2012 Menjadi SNI 1726:2019 Untuk Nilai Gaya Geser Dasar Statik Ekuivalen (Studi Kasus Gedung Kampus Di Provinsi Jawa Tengah),” *Jurnal.Ustjogja.Ac.Id*, pp. 13–23, 2021.
- [9] S. Sari Farlianti, “Perhitungan Respon Spektra Percepatan Gempa Kota Palembang Berdasarkan Sni 1726;2019 Sebagai Revisi Terhadap Sni 1726;2012,” *Teknika*, vol. 6, no. 2, pp. 167–177, 2019.