

Analisis Pengaruh Nilai Peak Ground Acceleration (PGA) Terhadap Story Shear Bangunan Bertingkat

Analysis of the Effect of Peak Ground Acceleration (PGA) Value on Standing Shear Buildings Story

Ahmad Hamidi

Jurusan Teknik Sipil Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru
Telp. 0761.61815 Fax. 0761- 61815 Email: hamidi4407@gmail.com

Abstract

This study aims to analyze and examine the effect of peak land acceleration value (PGA) on shear story using dynamic method of response spectrum. The PGA value and the spectrum response used are the spectrum responses issued by the PU ministry. The review is soft land in the cities in Riau. The results showed that the higher the story shear value, the higher the PGA value in each region. The areas with the highest inner and PGA grades are Pasir Pangarian (Rohul) and the lowest is Kota Selat Panjang (Meranti District). This is because the area of Rohul Regency is an area close to West Sumatera Province that has a high enough earthquake intensity when compared with Meranti Regency which is a coastal area located on the lower plains.

Keywords: Story Shear, Respons Spektrum, Peak Ground Acceleration

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara Maritim yang memiliki lebih dari 17.000 pulau dan terletak pada pertemuan tiga lempeng tektonik utama dunia yang selalu bergerak satu sama lainnya. Ketiga lempeng tektonik tersebut adalah lempeng Australia, lempeng Eurasia dan lempeng Pasifik. Menurut Pirwanti (2016), gempa adalah peristiwa bergetarnya bumi akibat pelepasan energi dalam bumi secara tiba-tiba. Gempa yang terjadi sering kali merusak bangunan-bangunan yang berada disekitar lokasi pusat gempa. Bangunan yang memiliki resiko paling besar terhadap gempa adalah bangunan bertingkat yang memiliki banyak aktifitas manusia di dalamnya dan akan mengakibatkan banyaknya korban jiwa.

PGA merupakan nilai percepatan getaran tanah terbesar (*peak grond acceleration*) yang pernah terjadi pada suatu daerah yang diakibatkan oleh gempa bumi. Semakin besar nilai PGA yang pernah terjadi maka juga akan semakin besar tingkat resiko gempa bumi yang terjadi pada suatu daerah.

Besarnya frekuensi getaran tanah akan menggambarkan kondisi fisik dari tanah/batuan pada daerah tertentu. Sebagai contoh tanah lunak akan mempunyai periode getaran yang panjang sehingga akan memiliki resiko lebih tinggi saat terjadinya gempa bumi. Tingkat kerusakan yang akan terjadi pada suatu bangunan tergantung dari kekuatan bangunan tersebut, kondisi geologi dan percepatan tanah di lokasi bangunan. Faktor yang merupakan sumber kerusakan dinyatakan dalam parameter percepatan tanah sehingga data PGA pada suatu lokasi bangunan akan menjadi sangat penting untuk menggambarkan tingkat bahaya gempa bumi dan nilai PGA, pada masing-masing daerah akan memiliki nilai yang berbeda. Tanah lunak memiliki kompresibilitas yang tinggi, *shear resistance* yang rendah sehingga CBR relative rendah (Firdaus, 2010).

Kondisi Indonesia yang berada pada wilayah dengan intensitas gempa yang cukup tinggi membuat bangunan akan menjadi lebih rentan roboh dan banyaknya terjadi korban jiwa. Salah satu pengaruh

gempa yang akan memberikan efek pada bangunan adalah *base shear*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil pengaruh nilai PGA terhadap *story shear* bangunan bertingkat.

Permasalahan yang akan dibahas adalah analisis mengenai seberapa besar pengaruh nilai percepatan tanah puncak (PGA) terhadap bangunan bertingkat dengan menggunakan metode dinamik respon spektrum.

Penelitian ini memiliki batasan masalahnya antara lain :

- a. Penelitian dilakukan dengan menggunakan software elemen hingga.
- b. Besaran respon spektrum adalah tanah lunak yang ada di Kabupaten/Kota di Provinsi Riau .
- c. Analisis beban gempa dengan menggunakan SNI 1726-2012.
- d. Bangunan yang menjadi tinjauan adalah bangunan pertokoan (café) 6 lantai.
- e. Struktur bangunan yang digunakan adalah struktur beton.

Suatu bangunan direncanakan untuk dapat memenuhi segala kebutuhan fungsinya sehingga dapat menunjang kegiatan di dalamnya, seperti bangunan perkantoran yang lengkap dengan ruang pimpinan, staf, ruang meeting dan sebagainya ataupun bangunan pusat pendidikan yang lengkap dengan laboratorium, ruang belajar, ruang pertemuan dan sebagainya. Kebutuhan akan ruangan tersebut terkadang bertolak belakang dengan ketersediaan lahan dalam pembangunannya, sehingga para ahli konstruksi mulai mengembangkan bangunan bertingkat (arah vertikal) untuk memenuhi kebutuhan ruangan dengan keterbatasan lahan yang ada. Opsi ekspansi pembangunan kearah vertikal juga memiliki kepopuleran tersendiri pada satuan daerah perencanaan tertentu. Alternatif ini diajukan untuk menahan laju konversi lahan, khususnya yang berfungsi strategis sebagai

penyangga kelangsungan alamiah maupun yang berperan sebagai penentu tersedianya kebutuhan dasar manusia (Suartika, 2010).

Bangunan bertingkat tinggi akan memiliki struktur gedung yang lebih kompleks demi menjamin kekuatan gedung dan keselamatan pengguna bangunan tersebut. Perkembangan ilmu rekayasa dalam bidang konstruksi saat ini sudah memungkinkan untuk menciptakan sesuatu yang dulunya mustahil termasuk dengan bangunan bertingkat tinggi.

Bangunan bertingkat tinggi akan memiliki struktur gedung yang lebih kompleks demi menjamin kekuatan gedung dan keselamatan pengguna bangunan tersebut. Perkembangan ilmu rekayasa dalam bidang konstruksi saat ini sudah memungkinkan untuk menciptakan sesuatu yang dulunya mustahil termasuk dengan bangunan bertingkat tinggi. Sehingga dengan perkembangan ilmu saat ini semua bangunan dengan bentuk gedung maupun dengan ketinggian yang tinggi bisa diwujudkan.

Menurut Suartika (2010), bangunan tinggi membutuhkan *power energy* untuk menggerakkan transportasi vertikalnya, untuk pengkondisian ruangan, untuk pencahayaan, untuk operasional utilitas gedung, termasuk kewanasan akan bahaya kebakaran, gempa bumi, dan lain-lain.

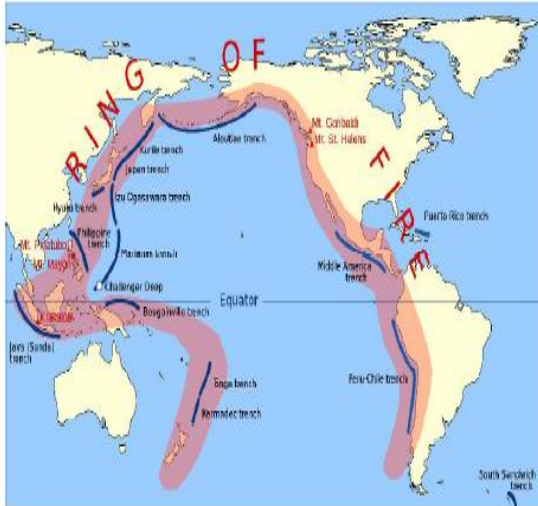
Gempa Bumi

Gempa bumi merupakan getaran yang bersifat alamiah, yang terjadi pada lokasi tertentu dan sifatnya tidak berkelanjutan yang disebabkan oleh pergerakan kerak bumi (lempeng bumi) secara tiba-tiba karena adanya sumber gaya sebagai penyebabnya baik bersumber dari alam maupun dari buatan manusia.

Para ahli mempelajari berbagai macam gempa yang terekam kemudian diolah sehingga menghasilkan peta gempa Indonesia, setiap daerah akan memiliki nilai gempa yang berbeda tergantung dari pergerakan batuan.

Beberapa musibah gempa yang pernah terjadi di Indonesia antara lain, 26

Desember 2004 di Aceh 9,3 SR yang disertai dengan Tsunami, 27 Mei 2006 di Yogyakarta 5,9 SR, 30 September 2009 di Padang 7,6 SR. Adanya peristiwa gempa-gempa tersebut sebagai bukti bahwa Indonesia berada pada *ring of fire* (cincin api), seperti ditunjukkan Gambar 1.



Gambar 1. Peta *Ring of Fire* (cincin api)
(sumber: <https://endrosambodo1984.wordpress.com>, 2016)

Sebagian besar gempa bumi disebabkan dari pelepasan energi yang dihasilkan oleh tekanan yang dilakukan oleh lempengan yang bergerak. Tekanan tersebut semakin lama akan semakin membesar hingga akhirnya mencapai keadaan tidak dapat ditahan lagi oleh pinggiran lempeng sehingga terjadilah gempa bumi. Selain itu gempa bumi juga disebabkan oleh pergerakan magma di dalam gunung berapi sebagai indikasi akan terjadinya letusan gunung berapi.

Akibat yang ditimbulkan oleh gempa berupa kerusakan bangunan dan korban jiwa yang seharusnya bisa diminimalisir dengan perencanaan bangunan tahan gempa yang tepat. Perencanaan bangunan daerah rawan gempa yang sering diaplikasikan saat ini adalah *performance based seismic design* berupa pemanfaatan teknik analisis non-linear dengan aplikasi komputer sehingga dengan mudah didapatkan intensitas pergerakan tanah, kemudian bisa memprediksi kondisi

kritis bangunan saat terjadi gempa dan memberikan perkuatan pada kondisi kritis tersebut.

Pembebanan

Pemodelan gedung yang akan menjadi tinjauan menggunakan aplikasi *software* elemen hingga. Menurut Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung (PPIUG) tahun 1983 klasifikasi pembebanan adalah sebagai berikut :

a. Beban Mati

Beban mati adalah berat dari semua bagian dari suatu gedung yang bersifat tetap, termasuk segala unsur tambahan, penyelesaian-penyelesaian, mesin-mesin serta peralatan tetap yang merupakan bagian yang tak terpisahkan dari gedung itu.

b. Beban hidup adalah beban yang bergerak diatas bangunan berupa manusia yang bekerja dan berbagai peralatan yang bisa dipindah-pindah. Beban hidup nominal yang bekerja pada struktur gedung adalah beban yang terjadi akibat dari aktifitas penghuni bangunan tersebut.

c. Beban Angin

Beban angin adalah beban yang diakibatkan oleh pergerakan udara dalam waktu tertentu yang dibedakan menjadi angin tekan dan angin hisap. Beban angin ditentukan oleh bentuk geometris, tinggi, kemiringan atap dan lokasi bangunan.

d. Beban Gempa

Beban gempa merupakan semua beban static ekuivalen yang bekerja pada gedung atau bagian gedung yang menirukan pengaruh dari gerakan gempa.

Tanah Lunak

Tanah terdiri dari tiga komponen yaitu udara, air dan bahan padat. Perencanaan suatu bangunan perlu memperhatikan tentang kondisi tanah pada lokasi. Kementerian PU telah menyusun penyebaran pergerakan tanah dengan respon spektrum yang ada diseluruh

Indonesia, terdiri dari batuan, tanah keras, tanah sedang dan tanah lunak. Data tersebut dapat digunakan untuk melakukan analisis beban gempa. Penurunan pondasi sering terjadi karena tidak dilakukannya penyelidikan terhadap kondisi tanah. Menurut Zaika dan Kombino (2010), proses penurunan pondasi diakibatkan oleh terkompresinya lapisan tanah di bawah pondasi akibat beban struktur. Menjadi perhatian khusus adalah tanah lunak yang memiliki daya dukung tanah yang tidak baik.

Menurut Tjandrawibawa (2002), bangunan di atas tanah lunak sering menggunakan lapisan sirtu pada bawah pondasi dangkal yang dapat meningkatkan daya dukung pondasi dengan batasan tertentu. Selain itu kondisi tanah juga akan mempengaruhi kinerja struktur pada bangunan terutama ketika terjadinya gempa yang mengakibatkan terjadinya beban horizontal tambahan.

Peak Ground Acceleration (PGA)

Percepatan adalah parameter yang menyatakan perubahan kecepatan mulai dari keadaan diam sampai terjadinya pergerakan dengan kecepatan tertentu. PGA di Indonesia lebih dikenal sebagai percepatan getaran tanah maksimum yang merupakan nilai percepatan getaran tanah yang pernah terjadi pada suatu lokasi yang diakibatkan oleh terjadinya geombang muka bumi. Besaran nilai percepatan tanah ditentukan berdasarkan magnitudo dan jarak sumber gempa yang pernah terjadi serta nilai periode dominan tanah daerah tersebut.

Menurut Febriani (2015), PGA merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui tingkat kerentanan suatu daerah yang diakibatkan oleh gempa bumi yang terbesar yang pernah terjadi disekitar daerah tersebut. Saat terjadinya gempa bumi akan memberikan efek terjadinya pergeseran atau perpindahan pada permukaan tanah. Percepatan gelombang yang sampai dipermukaan tanah disebabkan

oleh terjadinya gempa disebut sebagai percepatan tanah.

Percepatan tanah yang digunakan untuk perhitungan struktur gedung adalah percepatan tanah maksimum sebagai efek paling parah yang terjadi pada suatu lokasi. Percepatan getaran tanah maksimum adalah nilai percepatan tanah yang terbesar yang pernah terjadi pada suatu tempat yang diakibatkan oleh gempa bumi. Menurut Purwanti (2016) Semakin besar nilai PGA yang pernah terjadi pada suatu daerah maka akan semakin besar bahaya dan resiko gempa bumi yang mungkin akan terjadi.

Melalui Kementerian PU pemerintah telah menyusun peta lokasi gempa berdasarkan nilai PGA pada setiap daerah yang ada di Indonesia yaitu pada website www.puskim.pu.go.id. Besaran PGA tersebut bisa digunakan sebagai nilai parameter dalam melakukan perhitungan struktur gedung.

Respon Spektrum

Respon spektrum merupakan suatu spektrum yang disajikan dalam bentuk grafik/plot antara periode getar struktur (T) berdasarkan respon-respon rasio redaman dan gempa tertentu. Respon spektrum disain untuk perencanaan gedung ditentukan berdasarkan wilayah gempa Indonesia dengan percepatan puncak batuan dasar dengan periode ulang 500 tahun. Respon Spektrum tersebut dinyatakan dengan grafik C-T dengan C adalah factor respon gempa dalam g dan T adalah waktu getar alami struktur dalam detik. Nilai koefisien gempa dasar C pada respon spektrum harus dikalikan dengan factor koreksi I/R, dimana I adalah faktor keutamaan dan R adalah faktor reduksi gempa.

Sebagian besar gempa bumi disebabkan dari pelepasan energi yang dihasilkan oleh tekanan yang dilakukan oleh lempengan yang bergerak. Tekanan tersebut semakin lama akan semakin membesar hingga akhirnya mencapai keadaan tidak dapat ditahan lagi oleh pinggiran lempeng. Sehingga terjadilah

gempa bumi. Selain itu gempa bumi juga disebabkan oleh pergerakan magma di dalam gunung berapi sebagai indikasi akan terjadinya letusan gunung berapi.

Kinerja Struktur

Analisis respon diagram merupakan analisis struktur linear dinamik untuk memperoleh respon struktur maksimum yang telah memperhitungkan kontribusi ragam getar alamai struktur yang lebih tinggi. Analisis ragam yang digunakan yaitu *displacement*, *acceleartiaon* dan *shear story*.

Berdasarkan SNI Gempa 03-1726-2002 disebutkan bahwa jumlah ragam vibrasi yang ditinjau dalam penjumlahan respon harus menghasilkan partisipasi massa minimum 90% sehingga sebelum melakukan analisis respon spektrum perlu dilakukan analisis respon ragam.

1. Kinerja Batas Layan

Menurut Haryanto (2011), kinerja batas layan struktur gedung ditentukan oleh simpangan antar tingkat akibat pengaruh gempa rencana, yaitu untuk membatasi terjadinya pelelehan baja dan peretakan beton yang berlebihan disamping untuk mencegah kerusakan nonstruktur dan ketidaknyamanan penghuni.

Berdasarkan SNI 1726-2012 mensyaratkan bahwa simpangan antar tingkat yang didapatkan dari simpangan struktur gedung tidak boleh melampaui $\frac{0,03}{R} x$, dimana :

- R = koefisien modifikasi respon
H = tinggi tingkat

2. Kinerja Batas Ultimit

Menurut Wibowo (2011), kinerja ultimit gedung ditentukan oleh simpangan-simpangan antar tingkat maksimum struktur gedung akibat pengaruh gempa rencana dalam kondisi struktur gedung diambang keruntuhan yaitu untuk membatasi kemungkinan terjadinya keruntuhan struktur gedung yang dapat menimbulkan korban jiwa manusia dan untuk mencegah

benturan berbahaya antar gedung atau antar bagian struktur gedung yang dipisah dengan sela pemisah (*selade latasi*).

Kerusakan Bangunan

Akibat adanya gempa seringkali mengakibatkan terjadinya kerusakan pada bangunan. Kerusakan tersebut sangat bervariasi mulai dari kerusakan non struktur sampai pada kerusakan pada elemen struktur bangunan gedung sehingga diperlukan perencanaan yang baik untuk menghindari terjadinya kerusakan maupun korban jiwa. Menurut Sukamta (2006), untuk bangunan rumah tinggal tembokan sederhana kunci tahan gempa pertama adalah pemakaian balok pondasi (sloof), kolom praktis dan ring balok yang dibuat dari beton bertulang dan disatukan dengan pasangan batanya.

Kunci kedua adalah dengan memakai atap yang relatif ringan dan terikat dengan baik pada konstruksi atapnya. Untuk gedung-gedung konstruksi beton kunci keberhasilannya dalam menahan gempa terletak pada dua hal yaitu menaruh kait sengkang yang cukup dengan ujung yang cukup panjang dan ditekuk 135^0 dan membuat tiang kolom beton lebih kuat daripada baloknya. Secara umum kerusakan bangunan yang terjadi akibat gempa beraneka ragam, tergantung pada skala kekuatan gempa itu sendiri

METODOLOGI

Analisis dilakukan dengan menggunakan *software* elemen hingga dan mengacu pada SNI 03-1726-2012. Model struktur didesain 6 lantai dan menggunakan struktur beton bertulang.

Dimensi struktur gedung pertokoan (cafe) secara keseluruhan adalah sebagai berikut :

1. Balok

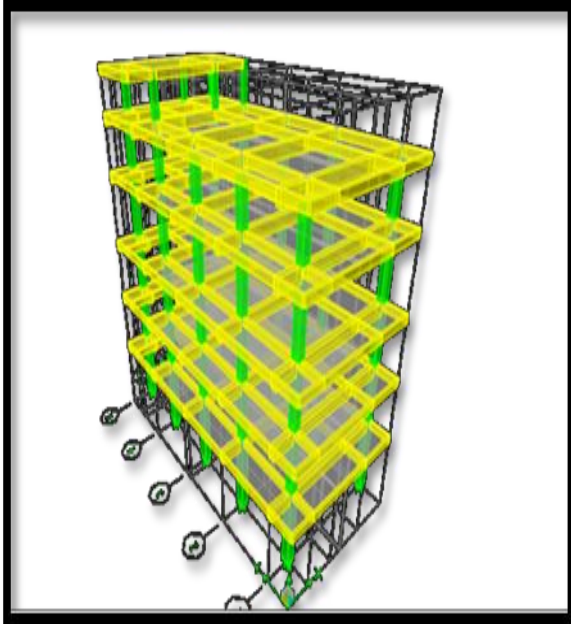
Dimensi balok yang digunakan bervariasi antara lain 300 x 600 mm, 300 x 500 mm, 250 x 500 mm, 200 x 400 mm, 150 x 600 mm.

2. Kolom

Dimensi kolom yang digunakan pada gedung ini antara lain 450 x 450 mm, 400 x 400 mm, dan 200 x 400 mm.

3. Pelat lantai

Ketebalan pelat lantai yang digunakan seragam yaitu 120 mm.

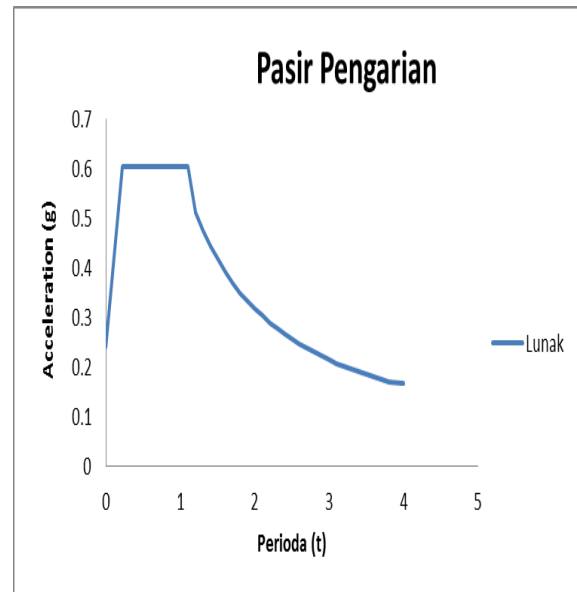


Gambar 2. Pemodelan Struktur

Output dari hasil analisis *software* yang digunakan sebagai pembanding adalah nilai *base shear*. Respons spektrum yang digunakan adalah kondisi tanah lunak pada seluruh Kabupaten/Kota di Riau. Respons Spektrum tersebut dapat digambarkan menjadi diagram yang menunjukkan hubungan antara perioda waktu (t) dengan pada masing-masing daerah.

Pengambilan jenis tanah lunak sebagai lokasi objek penelitian adalah tanah lunak merupakan tanah dengan daya dukung paling rendah jika dibandingkan dengan jenis tanah lainnya.

Selain itu tanah lunak untuk kasus-kasus tertentu perlu dilakukan penguatan dengan metode khusus untuk mendapatkan daya dukung yang memenuhi syarat untuk struktur bangunan.



Gambar 3. menunjukkan koefisien gempa elastik struktur sebagai fungsi dari perioda struktur kabupaten Indragiri hilir (Tembilahan). Sementara untuk berbagai kabupaten/kota lainnya yang dianalisis akan memiliki grafik respon spektrum tanah yang berbeda. Hal ini disebabkan masing-masing kabupaten/kota memiliki tingkat resiko gempa yang berbeda.

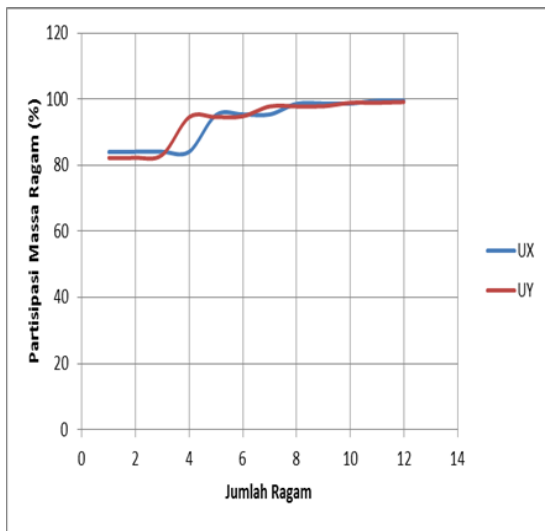
Analisa elemen hingga dilakukan dengan bantuan *software* elemen hingga untuk memodelkan seluruh komponen. Langkah-langkah analisis respon spektrum adalah sebagai berikut :

1. Memodelkan elemen struktur bangunan dengan mendefinisikan terlebih dahulu material dan dimensi elemen struktur beserta dengan pembebanannya.
2. Melakukan analisis ragam hingga partisipasi massa ragam kumulatif sudah melebihi 90%. Kemudian lakukan pendefinisian fungsi respon spektrum (c_{sm} vs T) berdasarkan grafik respon spektrum untuk tanah lunak kabupaten/kota yang ada di Riau.
3. Melakukan analisis respon spektrum untuk mendapatkan keluaran berupa respon struktur diantaranya perpindahan (*displacement*) dalam satuan meter, percepatan (*drift story*) dalam satuan meter/detik dan gaya geser (*shear story*) dalam satuan kilogram

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Respon Diagram

Analisis ragam dilakukan hingga ragam ke-12 dengan partisipasi massa ragam mencapai angka 99,545 pada arah X dan 99,12 pada arah Y. Berdasarkan data tersebut maka partisipasi massa ragam telah memenuhi persyaratan yang menyatakan bahwa partisipasi ragam harus melebihi 90%. Partisipasi massa ragam kumulatif dapat dilihat pada Gambar 4. Sedangkan hasil analisis respon spektrum yang ditinjau adalah *displacement* (perpindahan), *acceleration* (perpindahan) dan gaya geser (*shear story*) pada setiap lantai bangunan bertingkat.

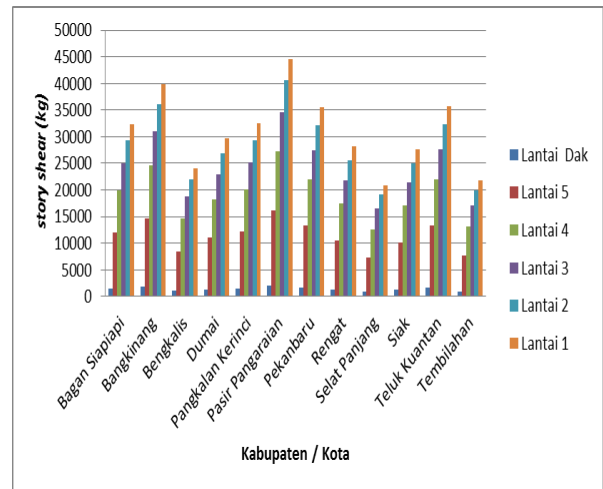


Gambar 4. Partisipasi massa diagram

Hasil Analisis *story shear*

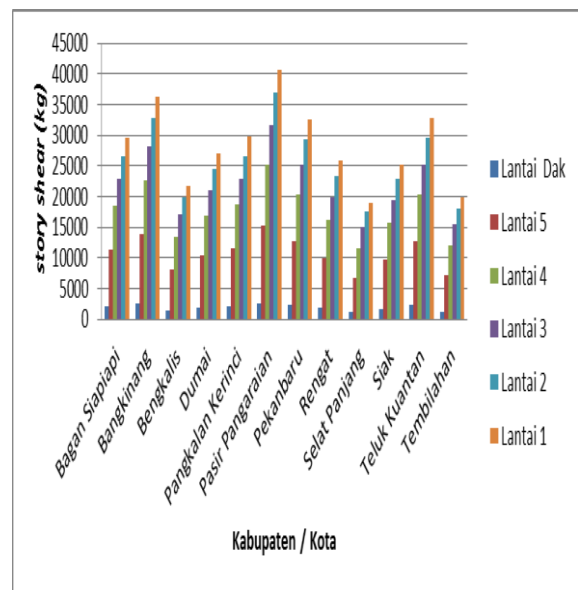
Hasil analisis *base shear* yang terjadi pada bangunan bertingkat di semua Kabupaten / Kota di Riau seperti ditunjukkan pada Gambar 5 dan Gambar 6.

Analisis dilakukan dengan menggunakan *software* elemen hingga pada setiap lantai bangunan yang ditinjau dan pada setiap Kabupaten / Kota yang ada di Provinsi Riau dengan tinjauannya terhadap tanah lunak yang sering memiliki daya dukung yang lebih rendah sehingga untuk perhitungan struktur mesti dilakukan dengan teliti.



Gambar 5. *story shear* arah X

Berdasarkan Gambar 4 nilai *story shear* arah X maksimum untuk kondisi tanah lunak terjadi pada kabupaten Rokan Hulu (pasir pengaraian) dengan besaran 44540,05 kg pada lantai 1, sedangkan kondisi paling rendah adalah Kabupaten Meranti (Selat panjang) dengan besaran 869,35 kg pada Lantai dak.



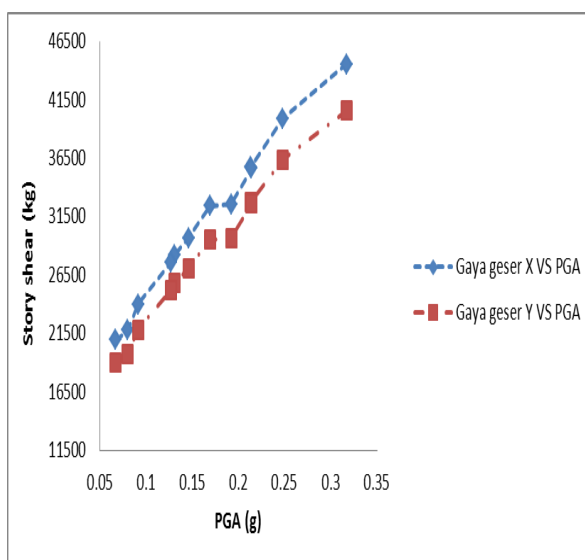
Gambar 6. *story shear* arah Y

Berdasarkan Gambar 6. nilai *story shear* arah Y maksimum untuk kondisi tanah lunak terjadi pada kabupaten Rokan Hulu (pasir pengaraian) dengan besaran 40.569,96 kg pada lantai 1, sedangkan kondisi paling rendah adalah Kabupaten Meranti (Selat Panjang) dengan besaran 10.54,53 kg pada Lantai dak.

Tabel 1. Hubungan *story shear* dengan PGA

No	Kabupaten/Kota	Story shear X (Kg)	Story shear Y (Kg)	PGA (g)
1	Pasir pengaraian	44.540,05	40.569,96	0,317
2	Bangkinang	39.906,02	36.356,84	0,248
3	Teluk Kuantan	35.718,69	32699,86	0,214
4	Pekanbaru	35.623,14	32.596,04	0,213
5	Pangkalan kerinci	32.552,49	29.686,4	0,192
6	Bagan siapiapi	32.377,12	29.522,13	0,169
7	Dumai	29.691,54	27.096,64	0,146
8	Rengat	28.241,46	25.808,13	0,131
9	Siak	27.623,16	25.229,55	0,127
10	Bengkalis	23.966,86	21.824,41	0,091
11	Tembilahan	21.769,87	19.752,11	0,080
12	Selat Panjang	20.929,13	18.993,35	0,067

Gambaran pola hubungan antara besaran nilai PGA dengan *shear* pada masing-masing Kabupaten/Kota yang ada di Riau seperti ditunjukkan oleh Gambar 7.

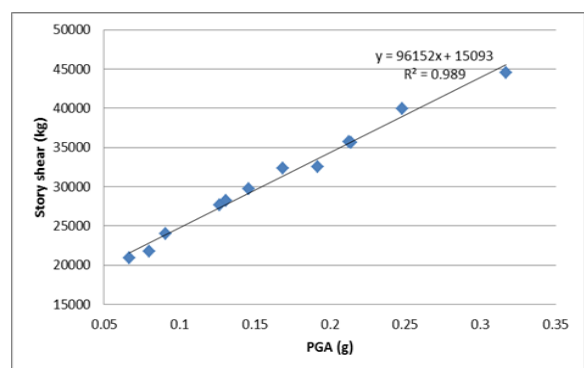


Gambar 7. Hubungan antara nilai PGA dengan *Story shear*

Berdasarkan Gambar 7 dapat dijelaskan bahwa semakin tinggi nilai PGA maka semakin tinggi pula *Story shear* yang

terjadi. Hubungannya bersifat linear. Pengujian tingkat kevalitan dari hubungan PGA dan *Story shear* seperti ditunjukkan Gambar 8. Dimana pengukuran hubungan korelasi berdasarkan koefisien korelasi, yaitu pengukuran statistik kovarian atau asosiasi antara dua variable. Untuk memudahkan dalam melakukan interpretasi mengenai kekuatan hubungan antara dua variable dibuat kriteria sebagai berikut :

$R = 0$: Tidak ada korelasi
$0 < R \leq 0,25$: Sangat lemah
$0,26 < R \leq 0,50$: Sangat cukup
$0,51 < R \leq 0,75$: Kuat
$0,76 < R \leq 0,99$: Sangat kuat
$R = 1$: Sempurna



Gambar 8 Grafik Regresi *Story shear*

Berdasarkan grafik regresi *Story shear* arah X maka didapatkan regresi $y = 96152x + 15093$ dan $R^2 = 0,989$ menunjukkan bahwa korelasi PGA terhadap *Story shear* sangat kuat karna salah satu indikasinya adalah nilai R mendekati 1.

Story shear yang terjadi pada semua Kabupaten/kota yang ada di Provinsi Riau terjadi pada lantai 1 yang terletak diatas permukaan sehingga saat terjadinya gaya horizontal getaran yang terjadi terbesar terjadi pada lantai 1, berbeda dengan lantai puncak bangunan gedung gaya geser yang terjadi relatif lebih kecil karena telah tereduksi oleh lantai yang ada di bawahnya.

Reduksi beban horizontal (beban gempa) pada bangunan bertingkat perlu dilakukan penambahan elemen struktur yaitu dengan dinding geser (*shear wall*) karena dinding geser mampu memperkaku elemen struktur agar bangunan tetap stabil sehingga tidak terjadi kerusakan pada bangunan.

SIMPULAN

Hasil analisis yang didapatkan dengan menggunakan *software* elemen hingga, adalah sebagai berikut :

1. Semakin tinggi besaran nilai (*Peak Groun Acceleration*) PGA maka akan semakin tinggi reaksi *story shear*.
2. Lantai yang mendapat efek tertinggi dari . *story shear* adalah lantai dasar (*base*) karena bagian lantai dasar merupakan bagian yang berhubungan langsung dengan tanah yang dapat meneruskan gaya horizontal (gempa).
3. Kota Pasir Pangaraian menjadi kota dengan nilai hasil analisis respon spektrum dan nilai PGA tertinggi karena Kota Pasir Pangaraian merupakan kota paling dekat dengan Provinsi Sumatera Barat yang memiliki intensitas gempa cukup tinggi sehingga akan ikut mempengaruhi kondisi pergerakan tanah, sedangkan Kota Selat Panjang merupakan daerah dengan besaran nilai PGA paling rendah karena jauh dari sumber gempa.

SARAN

Hasil analisis yang dilakukan menunjukkan pengaruh respon spektrum terhadap *story shear* maka penulis memiliki beberapa saran untuk dilakukan penelitian lanjutan, antara lain :

1. Analisis dengan metode respon spektrum bisa dilakukan pada kondisi tanah sedang dan keras serta untuk daerah dengan intensitas gempa yang tinggi..
2. Selain terhadap nilai percepatan tanah puncak (PGA) kedepan bisa dilakukan analisis terhadap nilai Periode pendek (Ss) dan Periode 1 detik (S1).

DAFTAR PUSTAKA

- Faizah, R. (2013). *Analisa Gaya Gempa Rencana Pada Struktur Bertingkat Banyak Dengan Metode Dinamik Respon Spektra*, 7(KoNTekS 7), 24–26.
- Febriani, Y. (2015b). *Analisis Percepatan Getaran Tanah Maksimum di Wilayah Kabupaten Rokan Hulu Akibat Gempa Bumi Sumatera Barat*, 4(2), 135–138.
- Firdaus, W. (2010). *Prediksi Perilaku Pelat Beton Di Atas Tanah Lunak Menggunakan Metode Boef (Beams On Elastic Foundation) Ditinjau Pada Variasi Tebal Pelat Beton Dan Nilai Pembebanan*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Hariyanto, A. (2011). *Analisis Kinerja Struktur pada Bangunan Bertingkat Tidak Beraturan Dengan Analisis Dinamik Menggunakan Analisis Respon Spektrum*. Surakarta: Univeristas Sebelas Maret.
- Kasuma, W. (2009). *Identifikasi Kegagalan, Alternatif Perbaikan dan Perkuatan pada Struktur Gedung Poltekes Siteba Padang*.

- Pirwanti, A. (2016). *Analisa Tingkat Resiko Dari Nilai Peak Ground Acceleration (PGA) Berdasarkan Data Mikroseismik Disekitar jalur Sesar Opak Kabupaten Bantul Yogyakarta*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Suartika, G. A. M. (2010). *Pengaturan batas ketinggian bangunan dalam menjaga keberlanjutan bentang alam dan lingkungan terbangun*, 146–158.
- Suharyanto. (2013). *Rekayasa Gempa*. Universitas Janabrada, Yogyakarta.
- Wibowo, A. S. (2011). *Analisis Kinerja Struktur Pada Bangunan Bertingkat Tidak Beraturan Dengan Analisis Dinamik Menggunakan Metode Analisis Riwayat Waktu*.
- Wisnumurti, I. C. dan A. A. (2013). *Analisis Pushover Pada Gedung Tidak Beraturan Dengan Study Kasus Pada Gedung Baru FIA UNIBRAW*. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
<http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>