

**ESTIMASI NILAI PERCEPATAN TANAH MAKSIMUM
WILAYAH SUMATERA BARAT BERDASARKAN SKENARIO
GEMPABUMI M 8.8 SR MENGGUNAKAN RUMUSAN EMPIRIS
MC. GUIRE (1963) DAN DONOVAN (1973)**

Mia Leviana¹⁾, Syafriani¹⁾, Andiyansyah Z. Sabarani²⁾

¹FMIPA, Universitas Negeri Padang

²Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), Padang Panjang
e-mail: mialeviana3@gmail.com

Abstract

West Sumatra is one of the regions is prone to earthquakes because it the positions of an active seductions zone between the Indo-Australian plate and the Eurasian Plate is along the Sumatra fault. The maximum ground acceleration is one of the important parameters, because it describes the strength of earthquake vibration ever happened. Therefore, it is necessary to do measurement and calculation of ground acceleration caused by earthquakes. By knowing the maximum ground acceleration values in an area, we can know which area is prone to earthquakes. Data were analyzed by an earthquake scenario is created, and the epicenter 1.00° LS 99.00° BT, M = 8.8 magnitude and a depth of 30 km. Formulation of Mcguire (1963) and Donovan (1973) is used to find the value of the maximum ground acceleration and Murphy O'Brein empirical formula to find the value of intensity. The maximum ground acceleration value for each county / city in West Sumatra is calculated by using the position of the district / city as a reference point. The results of data processing maps obtained Peak Ground Acceleration (PGA) and the intensity of the earthquake. The analysis showed that the value of the PGA and the greatest intensity being Pariaman with a value PGA 177.59 gal and has a value of 7.67 MMI intensity. Then the value of the maximum ground acceleration both owned by the Mentawai Islands with 176.72 gal and intensity value is 7.66 MMI.

Keywords: Earthquakes. Peak Ground Acceleration (PGA), intensity

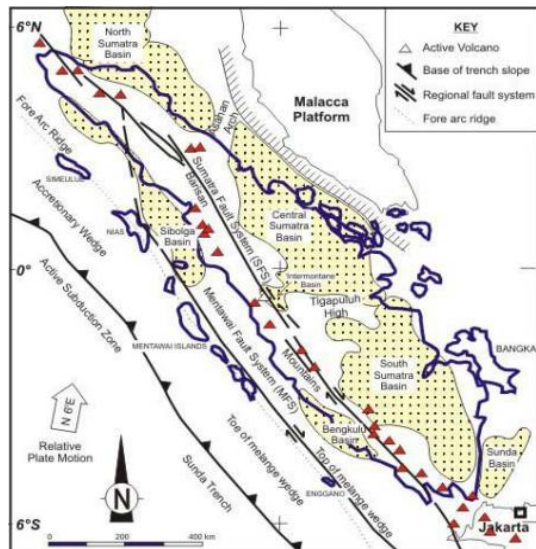
PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan yang berada pada zona gempa karena terletak antara tiga lempeng besar tektonik, yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia dan lempeng Pasifik. Akibat pergeseran lempeng-lempeng tersebut terbentuklah sesar atau patahan lokal yang merupakan pemicu aktivitas gempa bumi. Natawidjaya DH (2007) mengemukakan bahwa “Lempeng Indo-Australia bergerak mendekat dan menabrak Lempeng Eurasia yang diam dengan kecepatan 50-70 mm pertahun, pertemuan lempeng ini menimbulkan sesar sepanjang bagian barat Indonesia”. Daerah yang terdapat diatas sesar atau patahan tersebut berpotensi sangat besar untuk mengalami bencana gempabumi. Daerah ini disebut daerah seismik aktif. Gempa bumi adalah suatu peristiwa pelepasan energi gelombang seismik yang terjadi secara tiba-tiba. Pelepasan energi ini diakibatkan adanya deformasi lempeng tektonik yang terjadi pada kerak bumi. Bencana alam gempabumi merupakan fenomena alam yang tidak dapat diprediksi kejadiannya, namun bahaya resiko yang diakibatkan oleh gempabumi dapat dihindari dan dikurangi atau dimitigasi (Natawidjaya, 2005).

Secara tektonik wilayah Sumatera Barat merupakan daerah rawan gempa bumi karena berada di pertemuan lempeng Indo-Australia yang menunjam ke bawah lempeng Eurasia yang membentuk jalur gempa bumi. Kawasan gempa bumi di Sumatera Barat berada pada daerah subduksi, Sesar Mentawai dan Sesar Sumatera (Novita, 2008). Sistem Sesar Sumatera terjadi akibat adanya lempeng Indo-Australia yang menabrak bagian barat pulau Sumatera secara miring, sehingga menghasilkan tekanan dari pergerakan ini, karena adanya tekanan, maka terbentuklah Sesar Sumatera yang membentang mulai dari Aceh sampai Lampung. Sesar Sumatera yang terdapat pada wilayah Sumatera Barat terdiri dari Segmen Sumpur, Segmen Sianok, Segmen Sumani, Segmen Suliti (Simanjuntak, 2014).

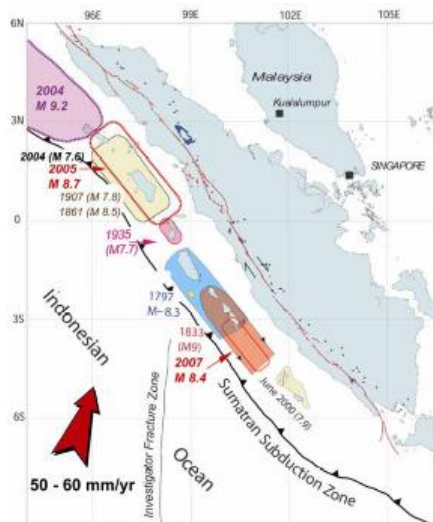
Berdasarkan Gambar 1. terlihat bahwa zona subduksi membentang di sebelah barat Pulau Sumatera dan sejajar dengan garis pantai. Sedangkan untuk sesar Sumatera terletak di daratan Pulau Sumatera yang membelah Pulau Sumatera menjadi dua bagian. Selain itu, sesar

mentawai terletak diantara zona subduksi dan sesar Sumatera.



Gambar 1. Peta Tektonik Pulau Sumatera (Darman & Sidi, 2000)

Berdasarkan Katalog Gempabumi signifikan dan merusak Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), di wilayah Sumatera Barat telah tercatat cukup banyak kejadian gempabumi signifikan dan merusak. Yaitu Gempabumi Singkarak (1926 dan 1943), Pasaman (1977), Solok (2004), dan di Gunung Rajo (2007) terjadi 2 kali gempa dengan kekuatan 6,4 SR dan 6,3 SR (Triyono, 2000). Gempabumi Padang, 30 September 2009 berkekuatan 7.6 SR dan gempabumi Pagai Selatan-Mentawai yang terjadi pada 25 Oktober 2010 dengan magnitude 7.2 SR. Kedua gempabumi tersebut menyebabkan kerusakan yang sangat parah, kerugian harta benda serta menelan banyak korban jiwa.



Gambar 2. Sejarah gempabumi besar di Pulau Sumatera (Natawidjaja, 2007)

Setiap kejadian gempabumi yang terjadi akan memiliki satu nilai percepatan getaran tanah pada wilayah tersebut. Percepatan tanah maksimum atau Peak Ground Acceleration (PGA) adalah nilai percepatan getaran tanah terbesar di suatu tempat yang diakibatkan oleh getaran gempabumi dalam periode waktu tertentu (Hadi, 2012). Besar kecilnya percepatan tanah tersebut menunjukkan resiko gempabumi yang perlu diperhitungkan sebagai salah satu bagian dalam perencanaan bangunan tahan gempa. Percepatan tanah adalah faktor utamayang mempengaruhi konstruksi bangunan. Akibat dari percepatan ini menimbulkan momen gaya yang terdistribusikan merata di titik-titik bangunan. Karenanya percepatan tanah merupakan titik tolak perhitungan bangunan tahan gempa. Semakin besar nilai percepatan tanah yang terjadi disuatu lokasi tersebut, semakin besar resiko gempabumi yang mungkin terjadi.

Rekaman pergerakan tanah menunjukkan kekuatan dan lamanya durasi guncangan yang bergantung pada ukuran dan lokasi sumber gempa serta karakteristik dari site (Kramer, 1996). Informasi dari rekaman dapat berguna untuk meminimalisir kerugian yang ditimbulkan dari fenomena gempabumi di wilayah tersebut. Oleh karena itu, studi mengenai besarnya pergerakan tanah salah satunya dengan percepatan tanah maksimum (peak ground acceleration) menjadi penting untuk dipelajari dalam mengevaluasi dampak yang ditimbulkannya terhadap kondisi suatu daerah dan dapat menjadi acuan untuk pemerintah dan masyarakat dalam proses pembangunan fasilitas struktur dan infrastruktur tahan gempa.

nilai peak ground acceleration dapat diketahui baik secara langsung menggunakan instrumen accelerograph maupun melalui model empiris atau biasa dikenal dengan ground motion prediction equation (GMPE). Saat ini, perkembangan mengenai studi sensor accelerograph di berbagai negara telah meningkat mulai dari proses perekaman hingga analisis rekaman pergerakan tanah. Para peneliti juga melakukan studi estimasi nilai Peak Ground Acceleration menggunakan berbagai model empiris yang dikembangkan di berbagai negara berdasarkan rekaman pergerakan tanah menggunakan model empiris. Beberapa lokasi yang sering terjadi gempabumi seperti Jepang, Meksiko, California, Amerika bagian selatan dan beberapa lokasi yang sering terjadi peristiwa gempabumi telah memiliki model empiris yang sesuai dengan kondisi wilayahnya. Namun beberapa negara termasuk

Indonesia belum memiliki model empiris yang sesuai dengan karakteristik wilayahnya dikarenakan minimnya rekaman pergerakan tanah yang dimiliki dari beberapa tahun sebelumnya dan hingga saat ini. BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika) masih merintis pembuatan dan pengembangan model empiris untuk Indonesia (Rusdyanto, 2013).

Walaupun belum ada model empiris khusus untuk daerah-daerah di Indonesia, banyak peneliti yang telah melakukan studi mengenai *peak ground acceleration* menggunakan berbagai model empiris dari negara lain yang memiliki kondisi wilayah yang hampir sama dengan Indonesia seperti model empiris Kanai (1966), model empiris McGuire (1963), model empiris Fukushima dan Tanaka (1990), Donovan (1973) dan sebagainya. Sehingga muncul berbagai estimasi *peak ground acceleration* berdasarkan model empiris yang dianggap sesuai untuk daerah studi.

Penggunaan perhitungan secara empiris percepatan tanah, merupakan salah satu alternatif untuk mengetahui tingkat bahaya gempabumi pada suatu lokasi. Mengingat dalam 10 tahun terakhir banyak terjadi gempa-gempa besar, sehingga dibutuhkan perhitungan nilai percepatan tanah maksimum (PGA). Maka dalam penelitian ini untuk menentukan besarnya nilai percepatan getaran tanah maksimum dilakukan dengan menggunakan pendekatan empiris yaitu dengan Mc. Guire (1963) dan Donovan (1973), dengan melihat keterbatasan jaringan kegempaan di Indonesia yang tidak sebagus negara maju seperti Jepang dan Amerika, maka hasil dari perhitungan empiris mampu menggambarkan secara umum tingkat bahaya gempa pada suatu wilayah.

Metoda empiris adalah metoda yang dilakukan untuk menghitung percepatan tanah dengan menggunakan model empiris yang dibuat oleh para ahli. Dimana perhitungan percepatan tanah metode empiris yaitu relasi hubungan dengan magnitudo dan jarak. Metoda empiris yang digunakan dalam perhitungan percepatan tanah yaitu:

1. Mc. Guire R.K (1963), ditulis sebagai berikut:

$$\alpha = 472,3 * 10^{0,278M} * (R + 25)^{-1,301} \quad (1)$$

Ket :

α = Percepatan getaran tanah (gal)

M = Magnitude gelombang permukaan (SR)

R = Jarak hiposenter (km),

dimana , $R = \sqrt{\Delta^2 + h^2}$

dengan Δ = Jarak episenter (km) ,

h = Kedalaman sumber gempa (km)

2. Rumusan Donovan (1973).

$$\alpha = 1080 (\exp 0.5M) * (R + 25)^{-1.32} \quad (2)$$

Dimana α adalah percepatan, M adalah magnitudo dan R adalah jarak hiposenter dalam satuan km.

R = jarak hiposenter (km)

Δ = jarak episenter (km)

h = kedalaman sumber gempa (km)

Rumusan empiris Mc.Guire pertama kali dilakukan berdasarkan pengamatan gempabumi di California Selatan yang berada sepanjang patahan San Andreas. Sedangkan rumusan empiris Donovan berdasarkan data rekaman dari gempa San Fernando (9/2/1971). Patahan San Andreas adalah patahan geser di California Amerika Serikat yang memiliki panjang 1.300 km. patahan ini membentuk batas tektonik antar Lempeng Pasifik dan Lempeng Amerika Utara. Patahan San Andreas adalah patahan transform yang terlihat di daratan, sama halnya seperti patahan Sumatera (Pawirodikromo, 2012).

Penelitian tentang aktifitas kegempaan di wilayah Sumatera Barat sudah pernah dilakukan seperti hasil analisis nilai-a dan nilai-b yang telah dilakukan Furqon (2016) di wilayah Sumatera Barat dan memperlihatkan aktivitas kegempaan yang terjadi di Mentawai Sumatera Barat. Hasil penelitian yang didapatkan nilai-b dan nilai-a untuk kedalaman dangkal adalah 0.939 dan 7.14, terlihat bahwa memiliki nilai-a yang relatif tinggi, nilai-b yang relatif rendah. Tingginya parameter tektonik (nilai-a) dan variasi spasial nilai-a pada wilayah Sumatera Barat menunjukkan memiliki aktivitas kegempaan yang tinggi sehingga skenario gempa diprediksi di Kepulauan Mentawai. Hal ini menunjukkan adanya potensi akumulasi energi yang terbentuk di wilayah Sumatera Barat khususnya di Kepulauan Mentawai yang berpotensi menimbulkan gempa yang berpotensi mengakibatkan bencana di wilayah Sumatera Barat.

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan sebelumnya, penulis tertarik melakukan analisa percepatan tanah maksimum di wilayah Sumatera Barat apabila potensi kejadian gempabumi tersebut benar akan terjadi. Oleh karena itu penulis

mengajukan proposal penelitian yang berjudul Estimasi Nilai Percepatan Tanah Maksimum Wilayah Sumatera Barat Berdasarkan skenario Gempabumi Menggunakan Rumusan Empiris Mc. Guire (1963) dan Donovan (1973).

METODE PENELITIAN

Parameter gempa bumi yang digunakan dalam penelitian ini adalah posisi episenter, magnitudo, kedalaman hiposenter, dan jarak hiposenter. Episenter gempa bumi ditentukan dengan melihat data sejarah gempa bumi merusak di Kepulauan Mentawai tahun 1797 sampai 2016. Episenter berada pada koordinat 1,00°LS dan 99,00°BT (zona subduksi). Data ini dilihat dari bulletin International Seismological Center (ISC). Hiposenter berada di zona subduksi dengan kedalaman 30 km (zona subduksi kerak) dan menentukan jarak hiposenter di tiap-tiap titik acuan kabupaten/kota di Sumatera Barat.

Metode penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, antara lain sebagai berikut :

- 1) Menentukan skenario gempabumi M 8.8 SR.
- 2) Menentukan koordinat lintang dan bujur tiap-tiap titik acuan kabupaten/kota di Sumatera Barat.
- 3) Menghitung jarak dari episenter ke tiap-tiap titik acuan kabupaten/kota, dengan menggunakan Persamaan (3) .

$$D^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 \quad (3)$$

dimana D adalah jarak dari episenter ke tiap-tiap ibu kota Kabupaten/Kota, x_1 adalah lintang episenter, x_2 adalah lintang titik acuan kabupaten/kota, y_1 adalah bujur episenter, dan y_2 adalah bujur titik acuan Kabupaten/Kota, dimana D, x_1 , x_2 , y_1 , y_2 semuanya dalam derajat ($^{\circ}$). Jarak yang didapatkan kemudian dikonversi ke dalam satuan km, dimana $1^{\circ} = 111$ km.

- 4) Menghitung jarak hiposenter dengan menggunakan teorema phythagoras.

$$R = \sqrt{D^2 + H^2} \quad (4)$$

dimana R adalah jarak hiposenter (km), D adalah jarak dari episenter ke tiap-tiap titik

acuan Kabupaten/Kota (km), dan H adalah kedalaman gempa bumi (km).

- 5) Setelah diperoleh nilai dari parameter gempa bumi, maka nilai tersebut dimasukkan ke dalam rumusan empiris rumusa Mc. Guire (1963) dan Donovan (1973).
- 6) Nilai PGA yang diperoleh dari persamaan 9 dan 10 di konversi ke skala *Modified Mercalli Intensity* (MMI) untuk menunjukkan skala intensitas dengan menggunakan rumusan empiris *Murphy & O'Brien* pada persamaan 5.

$$MMI = 2.86 \log(\alpha) + 1.24 \quad (5)$$

- 7) Langkah selanjutnya adalah membuat peta kontur percepatan tanah maksimum dan intensitas untuk tiap-tiap Kabupaten/Kota di Sumatera Barat menggunakan ArcGis 10.3.

Setiap gempabumi yang terjadi akan memiliki satu nilai percepatan getaran tanah pada suatu wilayah. Maka mitigasi bencana gempabumi diperlukan untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh bencana tersebut. Oleh karena itu diperlukan suatu metode yang dapat memprediksi nilai dari percepatan tanah akibat gempabumi, sehingga dampak yang ditimbulkan dapat diminimalisasi. Untuk memprediksi nilai percepatan tanah yang akan datang dilakukan dengan menggunakan rumusan empiris Mc. Guire (1963) dan Donovan (1973). Nilai percepatan tanah ini didapatkan dari data gempa yang terekam pada daerah tersebut, kemudian diolah sehingga diperoleh nilai percepatan tanah. Skenario ini dilakukan untuk melihat bagaimana pengaruh gempabumi terhadap nilai percepatan tanah maksimum di 19 kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Barat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

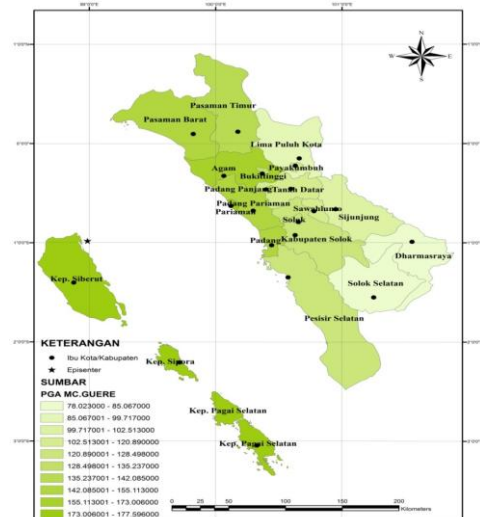
A. Hasil

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah percepatan getaran tanah maksimum (PGA) dan intensitas gempa untuk 19 Kabupaten/Kota di Sumatera Barat dari skenario gempabumi M=8.8 SR. Gempabumi tersebut berepisenter di koordinat 1.00°LS dan 99.00°BT, pada kedalaman 30 km. Proses penentuan besarnya nilai PGA dan intensitas yaitu secara empiris dapat dihitung menggunakan pendekatan Mc. Guire dan Donovan. Penentuan besarnya intensitas dengan dua metoda ini pada dasarnya ditentukan oleh besaran nilai magnitude dan jarak suatu lokasi

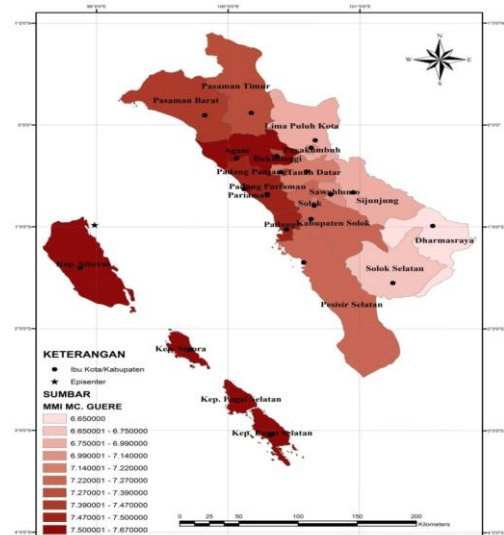
terhadap pusat gempa. Hasil perhitungan nilai PGA dan intensitas untuk 19 Kabupaten/Kota di Sumatera Barat dari skenario gempabumi M=8.8 dapat dilihat pada Tabel 2.

No	Nama Kabupaten/Kota	Magnitudo (SR)	Jarak hiposenter (km)	Nilai PGA	
				Mc.Guire	Donovan
1	Kota Pariaman	8.8	136.38	177.59	107.22
2	Kab Kepulauan Mentawai	8.8	136.48	176.72	106.68
3	Kab Agam	8.8	139.65	173.00	104.40
4	Kab Padang Pariaman	8.8	154.35	155.11	93.46
5	Kota Padang	8.8	154.05	154.86	93.31
6	Kab Pasaman Barat	8.8	156.74	151.80	91.44
7	Kab Pasaman	8.8	166.02	142.08	85.50
8	Kota Padang Panjang	8.8	167.20	141.21	84.97
9	Kota Bukittinggi	8.8	174.39	135.24	81.32
10	Kab Pesisir Selatan	8.8	182.12	128.49	77.21
11	Kab Solok	8.8	182.39	128.02	76.92
12	Kota Solok	8.8	187.05	124.26	74.63
13	Kab Tanah Datar	8.8	191.56	120.89	72.57
14	Kota Payakumbuh	8.8	198.96	115.93	69.56
15	Kota Sawahlunto	8.8	201.01	114.03	68.4
16	Kab Sijunjung	8.8	220.67	102.51	61.39
17	Kab 50 Kota	8.8	226.15	99.72	59.69
18	Kab Solok Selatan	8.8	258.31	85.06	50.80
19	Kab Dharmasraya	8.8	278.07	78.02	46.54

Berdasarkan data hasil perhitungan nilai percepatan tanah yang diperoleh dengan menggunakan rumusan empiris, dihasilkan peta sebaran percepatan tanah maksimum dan intensitas untuk skenario gempabumi dengan episenter di zona subduksi dapat dilihat pada gambar 3.



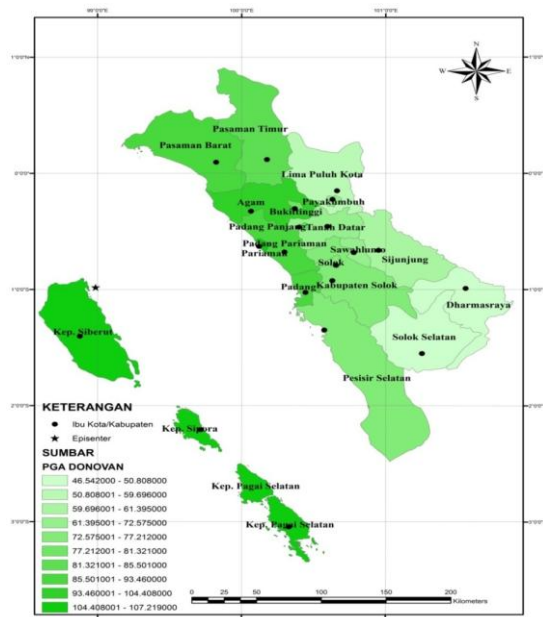
Gambar 3. Peta percepatan tanah maksimum dari skenario gempabumi M=8.8 SR dengan rumusan Mc.Guire



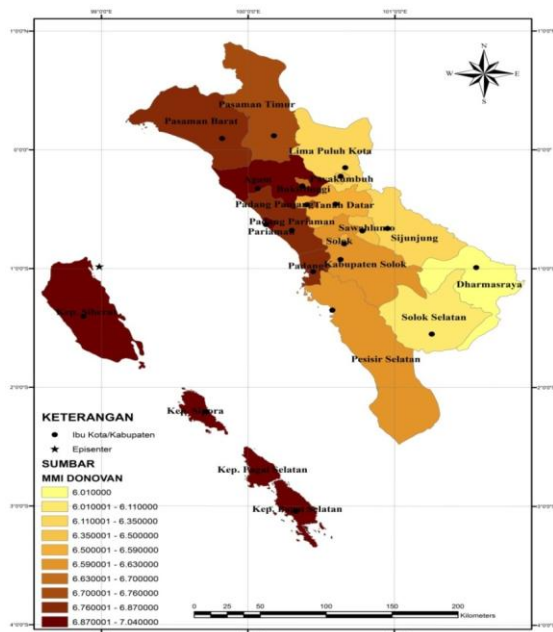
Gambar 4. Peta Intensitas dari Skenario Gempabumi M=8.8 SR dengan Rumusan Mc. Guire

Pada gambar 3 dapat dilihat nilai persebaran percepatan tanah maksimum dengan rumusan Mc.Guire yang di tandai dengan perubahan warna hijau. Wilayah yang memiliki percepatan tanah maksimum tertinggi yaitu antara 173 gal-176.59 gal ditandai oleh warna hijau tua yang terdapat di daerah kota pariaman, kab kepulauan Mentawai dan kab Agam. Nilai intensitas pada daerah tersebut cukup tinggi yaitu 7.50 MMI-7.67 MMI dapat dilihat pada Gambar 3 yang ditandai dengan warna merah tua. Sedangkan untuk wilayah dengan nilai percepatan tanah maksimum yang kecil yaitu sebesar 78.02 gal-85.06 gal ditandai warna hijau muda yang terdapat di daerah Kab Solok Selatan dan Kab

Dharmasraya. Wilayah ini memiliki nilai intensitas sebesar 6.65 MMI dan 6.76 MMI yang ditandai dengan warna merah muda pada gambar 4.



Gambar 5. Peta Percepatan Tanah Maksimum dari Skenario Gempabumi M=8.8 SR dengan Rumusan Donovan



Gambar 6. Peta Intensitas Berdasarkan Skenario Gempabumi M=8.8 SR dengan Rumusan Donovan

Gambar 5 menunjukkan peta sebaran nilai percepatan tanah maksimum yang diperoleh dengan rumusan Donovan ditandai perubahan warna hijau muda sampai hijau tua. Wilayah yang memiliki nilai percepatan tanah yang

besar yaitu antara 104.40 gal- 107.21 gal ditandai dengan warna hijau tua, daerah tersebut berada di kab Agam, kota Pariaman dan Kab Padang Pariaman. Sedangkan untuk nilai intensitas terbesar yaitu 6.87 – 7.04 MMI yang ditandai warna coklat tua pada Gambar 6. Nilai percepatan tanah terkecil berada pada daerah Kab Solok Selatan dan Kab Dharmasraya yaitu sebesar 46.54 gal dan 50.80 gal, dengan nilai intensitasnya 6.01 MMI dan 6.11 MMI yang ditandai dengan warna coklat muda pada Gambar 6.

PEMBAHASAN

Nilai percepatan tanah maksimum dan intensitas dari skenario gempabumi M=8.8 SR untuk 19 Kabupaten/Kota di Sumatera Barat dengan episenter di zona sesar mentawai pada kedalaman 30 km dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan kedalamannya, gempabumi ini termasuk gempabumi dengan kedalaman dangkal. Semakin dangkal kedalaman gempabumi maka kerusakan yang ditimbulkan akibat gempabumi akan semakin tinggi. Selain itu, magnitudo gempabumi yang besar juga menyebabkan dampak gempabumi yang besar. Nilai percepatan tanah maksimum (PGA) merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui tingkat kerentanan suatu daerah yang diakibatkan oleh gempabumi yang terbesar yang pernah terjadi disekitar daerah tersebut.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai percepatan tanah maksimum dan intensitas terbesar untuk kedua rumusan tersebut berada pada Kota Pariaman dan Kepulauan Mentawai. Untuk kota Pariaman nilai percepatan tanah maksimum menggunakan rumusan Mc. Guire diperoleh sebesar 177.59 gal dengan intensitas 7.67 MMI, sedangkan rumusan Donovan diperoleh sebesar 107.22 gal dengan intensitas 7.04 MMI. Nilai percepatan tanah dengan rumusan Mc. Guire sedangkan nilai PGA (Donovan) sebesar 106.68 gal dan intensitas 7.04 MMI. Adapun untuk nilai percepatan tanah maksimum dan intensitas terkecil terdapat di Kabupaten Dharmasraya dengan nilai sebesar 78.02 gal dan intensitas sebesar 6.65 MMI untuk rumusan Mc. Guire, dan rumusan Donovan diperoleh nilai percepatan tanah sebesar 6.65 gal dan intensitas sebesar 6.01 MMI.

Berdasarkan pada Gambar 3 sampai Gambar 6, dapat dilihat bahwa pemetaan nilai percepatan tanah maksimum dan intensitas tidak jauh berbeda. Wilayah yang memiliki nilai percepatan tanah maksimum dan intensitas terbesar berada di kota Pariaman.

Percepatan tanah maksimum dan intensitas yang besar juga berada di kepulauan Mentawai, kabupaten Agam, kabupaten Padang Pariaman, dan kota Padang. Wilayah yang berada di kabupaten Solok Selatan dan Dharmasraya memiliki percepatan tanah maksimum dan intensitas terkecil. Hal ini disebabkan jarak episenter gempa yang mempengaruhi nilai percepatan tanah pada masing-masing kabupaten/kota di Sumatera Barat. Pawirodikromo (2012) menyatakan parameter utama yang mempengaruhi percepatan tanah maksimum adalah jarak ke lokasi pencatat gempa (jarak episenter, jarak hiposenter, jarak terdekat).

Sebaran nilai percepatan tanah maksimum di tiap kabupaten/kota nampak bernilai sama pada tiap wilayah kabupaten/kota di Sumbar, hal ini dikarenakan titik acuan di tiap kabupaten/kota hanya diwakili oleh satu titik saja, yaitu lokasi ibukota dari kabupaten/kota tersebut. Sehingga sebaran nilai percepatan tanah maksimum tidak nampak sebagai sebaran sesuai jarak dari episenter gempa.

Berdasarkan skenario gempa yang telah dilakukan di wilayah Siberut, terlihat bahwa nilai percepatan tanah maksimum dan intensitas semakin meningkat apabila jarak tiap-tiap Kabupaten/Kota semakin dekat dengan episenter gempa tersebut. Sehingga getaran dari gempabumi akan terasa lebih besar, maka nilai percepatan tanah maksimum dan intensitasnya semakin besar. Semakin besar nilai percepatan getaran tanah yang pernah terjadi di suatu tempat, semakin besar bahaya dan resiko gempabumi yang mungkin terjadi. Lokasi dengan nilai PGA lebih tinggi mengidentifikasi bahwa apabila terjadi gempabumi yang berlokasi di sekitar episenter tersebut pada masa akan datang, maka pergerakan tanah dilokasi tersebut akan terjadi lebih cepat dengan durasi yang singkat, begitupun sebaliknya.

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan skenario gempa yang dilakukan dengan menggunakan rumusan empiris McGuire dan Donovan didapat nilai percepatan tanah di tiap kabupaten/kota di wilayah Sumatera Barat. Hasil nilai percepatan tanah maksimum dan intensitas terbesar untuk kedua

rumusan tersebut berada pada Kota Pariaman dan Kep Mentawai. Untuk kota Pariaman nilai percepatan tanah maksimum menggunakan rumusan Mc. Guire diperoleh sebesar 177.59 gal dengan intensitas 7.67 MMI, sedangkan rumusan Donovan diperoleh sebesar 107.22 gal dengan intensitas 7.04 MMI. Nilai percepatan tanah maksimum pada Kep Mentawai sebesar 176.72 gal dan intensitas 7.66 MMI dengan rumusan Mc. Guire sedangkan nilai PGA (Donovan) sebesar 106.68 gal dan intensitas 7.04 MMI. Hal ini dikarenakan posisi lokasi kota Pariaman dan Kabupaten Mentawai adalah lokasi yang terdekat dari episenter gempa.

2. Sebaran nilai percepatan tanah maksimum di tiap kabupaten dan kota di Sumbar diperoleh mengikuti jarak antara episenter gempa dengan posisi ibukota kabupaten/ kota sebagai titik acuan.

B. Saran

Sebaran nilai percepatan tanah maksimum di tiap kabupaten/kota nampak bernilai sama pada tiap wilayah kabupaten/kota di Sumbar, hal ini dikarenakan titik acuan di tiap kabupaten/kota hanya diwakili oleh satu titik saja, yaitu lokasi ibukota dari kabupaten/kota tersebut. Sehingga sebaran nilai percepatan tanah maksimum tidak nampak sebagai sebaran sesuai jarak dari episenter gempa.

Untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan terperinci dengan titik acuan yang lebih kecil tentang visualisasi sebaran nilai PGA menggunakan grid atau kontur nilai berdasarkan jarak dari episenter, sehingga sebarannya nilai PGA di tiap lokasi akan sesuai dengan perhitungan dengan jarak episenter gempa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari hibah penelitian skema penelitian unggulan perguruan tinggi dengan tim peneliti diketuai oleh Ibu Syafriani, Ph.D berdasarkan Surat Penugasan Pelaksanaan Penelitian No.1649/UN35.2/PG/2017. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun Geofisika Klas I Padang Panjang atas data yang telah digunakan dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Darman, H., dan Sidi, F.H., 2000. An outline of The Geology of Indonesia. IAGI. Jakarta.
- Elnashai, Amr S., dan Luigi Di Sarno. 2008. *Fundamentals of Earthquake Engineering*. United Kingdom: Wiley.
- Gabriella, Cloudya, K. (2015) *Analisis Percepatan Tanah Maksimum Dengan Menggunakan Rumusan Esteve Dan Donovan (Studi Kasus Pada Semenanjung Utara Pulau Sulawesi)*. Jurnal Ilmiah Sains Vol. 15 No. 2.
- Hadi, ArifIsmul., Muhammad Farid, dan Yulian Fauzi. (2012). *Pemetaan Percepatan Getaran Tanah dan Indeks Kerentanan Seismik Akibat Gempabumi untuk Mendukung Rencana Tata Ruang dan Wilayah (RTRW) Kota Bengkulu*. Bengkulu: Ilmu Fisika Universitas Bengkulu
- Kramer, Steven L., (1996), *“Geotechnical Earthquake Engineering”*. Prentice-Hall, Inc., United States of America.
- Krisbudianto, Malik. 2009. *Analisa Pola Subdaksi Daerah Bengkulu dengan Metoda Segmen Irisan Vertikal*. Jakarta : AMG.
- Kirbani. 2012. *Mitigasi Bencana Gempabumi*. Yogyakarta: Pusat Studi Bencana UGM
- Natawidjaja,D.H. 2005. *Menyimak Gempabumi Dan Tsunami Aceh 26 Desember 2004 Untuk Rekontruksi Aceh dan Mitigasi Bencana Di Sumatera Dan Daerah Lainnya. Makalah Potensi Gempa Dan Tsunami*. IAGI. Bandung.
- Natawidjaja,D.H. 2007. *West Sumatera Earthquake of March, 6, 2007 EERI; Special Report; Journal of Geophysical Research*, 112, 10, 1029.
- Novita, H. (2008). *Analisis Percepatan Tanah Terhadap Kerusakan Bangunan Akibat Gempa Di Padang Panjang*, Tesis S2, Universitas Andalas.
- Marlisa. 2016. *Analisis Percepatan Tanah Maksimum Wilayah Sumatera Barat (Studi Kasus Gempa Bumi 8 Maret 1977 dan 11 September 2014)*. Jurnal Universitas Andalas, Vol. 5, No. 1.
- Madrinovella, Iktri, dkk. 2011. Relokasi Hiposenter Gempa Padang 30 September 2009 Menggunakan Metode Double-Difference. JTM Vol. XVIII No.1/2011.
- Pawirodikromo, W., 2012, *Seismologi Teknik dan Rekayasa Kegempaan*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Putra, R. R., Kiyono, J. Shaking Characteristic of Padang City, Indonesia. Graduate School of Engineering, Kyoto University, Japan. Ono Y. Department of Urban Social System and Civil Engineering, Tottori University, Japan. 15 WCEE. LISBOA 2012.
- Raharjo, F.D, Syarfriani, Andiyansyah Z.S. 2016. *Analisis Variasi Spasial Parameter Seismotektonik Daerah Sumatera Barat dan Sekitarnya dengan Menggunakan Metode Likelihood*. Pillar of PHYSICS, Vol. 8, 73-80.
- Simanjuntak, B. (2014). *Pengamatan Geofisika Dan Klimatologi*. Buletin Stasiun Geofisika Klas 1 Padang Panjang, Nomor 1, BMKG, Hal 1-4.
- Sieh, K., and Natawidjaja, D.H. 2000. Neotectonics of the Sumatera Fault, Indonesia. *Journal of Geophysical Research*, 105, B12, pp. 28, 295-28, 326.
- Sieh, Kerry. 2016. *The Next Giant Sumatran Megathrust Earthquake: From Science to Human Welfare*.
- Triyono, Rahmat. 2015. *Ancaman Gempabumi di Sumatera Barat tidak hanya Bersumber dari Mentawai Megathrust*. Artikel Stasiun Geofisika Kelas 1 Padang Panjang.