

ZONASI PROVINSI SUMATRA BARAT BERDASARKAN PERCEPATAN TANAH MAKSIMUM MENGGUNAKAN METODE MC GUIRE AKIBAT GEMPA TAHUN 1966 – 2016

Ahmad Haddad Baucokro¹⁾ dan Madlazim²⁾

¹⁾Prodi Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, Email: haddadstarway@gmail.com

²⁾Dosen Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

Abstrak

Provinsi Sumatra Barat merupakan daerah yang rawan gempa. Adanya tumbukan antara Lempeng Eurasia dan Lempeng Indo-Australia serta patahan yang menjalar sepanjang Pulau Sumatera menjadi penyebab utama terjadinya gempa tersebut. Apabila terjadi gempa, maka gelombang gempa yang merambat sampai ke permukaan bumi akan memberikan efek berupa pergerakan tanah yang mempunyai nilai percepatan tertentu. Semakin besar nilai percepatan tersebut, maka semakin besar potensi kerusakan yang ditimbulkan. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung nilai percepatan tanah maksimum untuk setiap kabupaten di Provinsi Sumatra Barat, serta membuat zonasi berdasarkan nilai tersebut menggunakan aplikasi ArcMap 10.2.2. Data gempa yang digunakan adalah data gempa tahun 1966 – 2016 yang diambil dari situs usgs.gov dengan kekuatan magnitude ≥ 5 SR serta kedalaman hiposenter 9 – 70 km yang terjadi di Sumatra Barat dan sekitarnya. Perhitungan nilai percepatan tanah maksimum menggunakan metode Mc Guire. Dari hasil penelitian, nilai percepatan tanah maksimum (*Peak Ground Acceleration/PGA*) Provinsi Sumatra Barat berkisar antara 0.02 – 0.35 g atau setara dengan 19.62 – 343.35 gal dengan rentang skala MMI IV – VII. Lokasi dengan nilai PGA tertinggi berada di dasar laut, sebelah Barat Daya Kabupaten Kepulauan Mentawai dengan nilai PGA 0.35 g. Sedangkan Kabupaten yang memiliki nilai PGA tinggi dan potensi kerusakan yang besar berada di Kabupaten Tanah Datar dengan nilai PGA 0.10 – 0.22 g serta Kabupaten Pesisir Selatan dan Kabupaten Kepulauan Mentawai dengan nilai PGA 0.02 – 0.22 g. Hal ini disebabkan adanya gempa besar yang pernah terjadi pada daerah tersebut.

Kata Kunci : Gempa Bumi, Percepatan Tanah Maksimum, Zonasi.

Abstract

West Sumatra province is prone to earthquakes. The existence of the collision between Eurasian plate and Indo-Australian plate and the fault that spread throughout the island of Sumatra are the main causes of the earthquake. In the event of an earthquake, the seismic waves that spread reaching the surface of the Earth will provide a ground motion effects that have a certain value of acceleration. The bigger the value of acceleration, the bigger the potential damage that will emerge. This reseach aims to quantify the value of the maximum ground acceleration for each district in the province of West Sumatra, as well as create a map based on those values using ArcMap 10.2.2 application. Earthquake data used in this reseach are consist of those from 1966 until 2016 which were taken from usgs.gov sites. The force magnitudes that will be taken are higher than equal to 5 SR and the depth of hypocenter are from 9 until 70 km which happened in West Sumatra and its surrounding areas mentioned above. To calculate the Peak Ground Acceleration (PGA) value is using the Mc Guire method. From the results, the Peak Ground Acceleration (PGA) value in the province of West Sumatra ranges between 0.02 g to 0.35 g, equivalent to 19.62 gal to 343.35 gal with a range of MMI scale from IV until VII. The highest value of PGA is on the sea bottom at southwest Mentawai's Islands with a PGA 's value 0.35 g. Meanwhile, the district which has a high PGA values and a big potential damage are located in Tanah Datar with PGA value 0.10 g to 0.22 g as well as Pesisir Selatan Province and Mentawai's Islands with a PGA value 0.02 g to 0.22 g. This is due to large earthquakes that have occurred in that area.

Keywords : Earthquake, Peak Ground Acceleration, Zoning

PENDAHULUAN

Sumatra Barat merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang terletak berdekatan dengan zona subduksi antara Lempeng Indo-Australia dengan Lempeng Eurasia. Selain itu Sumatra Barat juga dilalui oleh Patahan Sumatera akibat pengaruh dari konvergensi kedua lempeng tersebut yang dinamakan dengan Sesar Semangko. Akibat yang ditimbulkan dari adanya patahan serta tumbukan lempeng tersebut adalah terjadinya gempa dengan frekuensi yang banyak. Apabila terjadi gempa maka akan terjadi perpindahan partikel tanah dengan nilai percepatan tertentu. Semakin besar nilai percepatan tanah tersebut semakin besar efek yang akan ditimbulkan. Dalam penelitian yang telah dilakukan oleh Natalia dan Madlazim (2014), ditemukan bahwa terdapat korelasi antara nilai percepatan tanah maksimum dengan jarak episenter gempa, dimana semakin dekat jarak episenter gempa, semakin besar pula nilai percepatan tanah yang dihasilkan. Sedangkan pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Edwiza (2008), diketahui bahwa terdapat salah satu wilayah di daerah Sumatra Barat yang perlu mendapat perhatian khusus mengenai pembangunan infrastruktur tahan gempa yaitu pada daerah Kepulauan Mentawai dan daerah Tapan (Kabupaten Pesisir Selatan), karena memiliki nilai percepatan tanah yang besar. Namun seiring berjalannya waktu perlu dilakukan penelitian dengan data yang terbaru serta kajian yang lebih mendalam mengingat masih banyaknya gempa yang menimbulkan kerugian tiap tahunnya. Oleh karena itu peneliti bermaksud untuk mengetahui nilai percepatan tanah maksimum serta membuat zonasi Provinsi Sumatra Barat berdasarkan nilai percepatan yang telah dihasilkan. Sehingga dapat diketahui wilayah mana saja yang sangat rentan terkena bencana dan timbulnya korban jiwa.

Gempa yang banyak terjadi di wilayah Sumatra Barat merupakan gempa tektonik, yaitu gempa yang diakibatkan oleh adanya peristiwa tektonik seperti tumbukan antar lempeng di dalam lapisan permukaan bumi. Proses tumbukan antara Lempeng Eurasia dengan Lempeng Indo-Australia yang berada dekat dengan Provinsi Sumatra Barat merupakan akibat dari adanya arus konveksi yang dimunculkan oleh adanya gaya endogen dari dalam inti bumi. Arus tersebut menggerakkan lapisan Astenosfir yang terdiri dari batuan-batuan panas yang bersifat lentur dan mudah mengalir, sehingga lempeng-lempeng bumi yang berada di atasnya dapat bergerak dan saling berinteraksi di atas lapisan astenosfir tersebut. Interaksi yang dialami oleh lempeng Eurasia dengan Lempeng Indo-Australia adalah interaksi yang bersifat konvergen dengan jenis subduksi, dimana lempeng Eurasia menghujam ke bawah Lempeng Indo-

Australia karena kepadatannya yang lebih keras. Proses tumbukan yang dialami kedua lempeng tersebut juga mengakibatkan terciptanya patahan aktif sepanjang pulau Sumatera yang terbagi – bagi menjadi 12 segmen, dimana 5 diantaranya berada di wilayah Sumatera Barat (BPBD, 2015). Baik tumbukan lempeng maupun patahan aktif, keduanya dapat menimbulkan terjadinya gempa tektonik. Apabila gempa tersebut terjadi maka gelombang gempa yang sampai ke permukaan bumi akan memberikan suatu percepatan bagi lapisan tanah yang dilewati gelombang tersebut. Nilai percepatan tersebut merupakan suatu parameter yang penting karena merupakan titik tolak dalam membuat struktur bangunan tahan gempa dan tindakan mitigasi lainnya. Sehingga data percepatan tanah maksimum akibat getaran gempa bumi pada suatu lokasi menjadi penting untuk menggambarkan tingkat resiko gempa bumi pada suatu lokasi tertentu (Ordan Radiori dan Madlazim, 2013).

Terdapat bermacam – macam rumus untuk menghitung nilai percepatan tersebut. Salah satunya adalah dengan perumusan dari Mc Guire. Perumusan tersebut menggunakan parameter-parameter gempa yaitu, titik episenter gempa (lintang dan bujur), magnitudoserta kedalaman hiposenter. Terdapat batasan – batasan untuk menghitung nilai percepatan tanah menggunakan perumusan tersebut yaitu, data gempa yang dijadikan sumber adalah data gempa yang memiliki kedalaman hiposenter 9 – 70 km, dengan kekuatan magnitude >5 SR yang nantinya harus dikonversi kedalam magnitudo permukaan (M_s). Perumusan dari Mc Guire adalah sebagai berikut :

$$\alpha = (473,3) 10^{0.278M} (R+25)^{-1.30} \quad (1)$$

dimana α adalah percepatan tanah (gal), M adalah magnitudo gelombang permukaan, dan R adalah jarak hiposenter ke titik pengamatan.

Percepatan tanah tersebut dihitung untuk setiap kejadian gempa dalam periode tertentu di setiap titik pengamatan yang diambil. Nilai percepatan tanah yang paling besar dititik tersebut merupakan nilai percepatan tanah maksimum (*peak ground acceleration/PGA*), dan nilai tersebutlah yang dijadikan sebagai bahan analisis maupun pertimbangan dalam pembangunan infrastruktur tahan gempa, ataupun dalam menyusun program mitigasi bencana.

Selain percepatan tanah maksimum, terdapat pula suatu parameter yang menunjukkan kekuatan gempa didasarkan atas seberapa kuat guncangan yang dirasakan pada saat kejadian gempa, efek yang diberikan terhadap perubahan morfologi serta kerusakan pada bangunan. Parameter tersebut disebut sebagai skala intensitas. Skala intensitas tersebut golongkan menjadi 12 skala yang sampai sekarang disebut sebagai Skala MMI (*Modified*

Mercalli intensity). Skala ini digunakan untuk menggolongkan setiap kejadian gempa yang telah terjadi.

Dalam kaitannya dengan nilai percepatan tanah, USGS (*United State Geological Survey*) telah membuat sebuah korelasi antara Skala MMI, nilai percepatan tanah, nilai kecepatan tanah serta dampak kerusakan yang dapat ditimbulkan.

Tabel 1. Hubungan antara Skala MMI dengan nilai Percepatan tanah

Skala Intensitas	Percepatan tanah (g)	Kecepatan tanah (cm/s)	Goncangan yang dirasakan	Dampak Kerusakan
I	<0.0017	< 0.1	Tidak dirasakan	Tidak ada
II – III	0.0017 - 0.014	0.1 - 1.1	Lemah	Tidak ada
IV	0.014 - 0.039	1.1 - 3.4	Ringan	Tidak ada
V	0.039 - 0.092	3.4 - 8.1	Sedang	Sangat ringan
VI	0.092 - 0.18	8.1 - 16	Kuat	Ringan
VII	0.18 - 0.34	16 - 31	Sangat kuat	Sedang
VIII	0.34 - 0.65	31 - 60	Hebat	Sedang sampai berat
IX	0.65 - 1.24	60 - 116	Sangat hebat	Berat
X+	>1.24	>116	ekstrem	Sangat berat

Korelasi antaranilai percepatan tanah maksimum dengan skala MMI tersebut sering digunakan untuk mengkategorikan suatu wilayah yang telah mengalami gempa bumi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan perangkat lunak atau software ArcGIS 10.2.2, sebuah perangkat lunak yang menunjang sistem informasi geografis dalam hal pembuatan dan penggunaan peta, pengumpulan data-data geografis, analisis informasi pemetaan, dan mengatur informasi dalam sebuah data base. Beberapa aplikasi bawaan dari ArcGIS 10.2.2 adalah ArcMap, ArcGlobe dan ArcScene. Dalam penelitian ini digunakan aplikasi ArcMap 10.2.2 untuk memetakan Provinsi Sumatra Barat berdasarkan nilai percepatan tanah maksimum yang telah dihasilkan.

Data gempa yang digunakan sebagai sumber penelitian adalah data gempa sekunder yang di unduh dari situs *usgs.gov*. Data gempa di seleksi sesuai dengan batasan – batasan dari persamaan McGuire yaitu, magnitudo ≥ 5 SR dengan kedalaman hiposenter gempa 9 -70 km. Data gempa yang diunduh merupakan peristiwa gempa yang terjadi diwilayah Sumatra Barat dan sekitarnya dengan batas koordinat $2^{\circ}70$ LU - $6^{\circ}50$ LS dan $91^{\circ}00$ BT - 106° BT. Sedangkan titik – titik pengamatan yang akan dihitung nilai percepatan tanahnya adalah titik – titik koordinat sepanjang koordinat geografis $1^{\circ}10$ LU - $3^{\circ}30$ LS dan $98^{\circ}23$ BT - $102^{\circ}00$ BT. Jumlah titik – titik yang akan dihitung disesuaikan dengan batas koordinat tersebut dengan jarak antar titik pengamatan sejauh 3 km.

Proses penentuan nilai percepatan tanah maksimum di dahului dengan perhitungan jarak koordinat episenter gempa dengan koordinat titik – titik pengamatan yang telah ditentukan. Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

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

dimana Δ adalah jarak episenter gempa ke titik pengamatan, x_1 lintang daerah perhitungan (derajat), y_1 bujur daerah perhitungan (derajat), x_2 lintang episenter gempa (derajat) dan y_2 bujur episenter gempa (derajat). Nilai tersebut dikonversi kedalam satuan kilometer dimana 1 derajat sama dengan 110 km.

Proses selanjutnya adalah perhitungan jarak untuk setiap titik hiposenter gempa ke masing – masing titik pengamatan dengan menggunakan persamaan:

$$R^2 = \Delta^2 + h^2 \quad (3)$$

dengan R adalah jarak titik hiposenter ke titik koordinat (km), h adalah kedalaman gempa (km) dan Δ adalah jarak episenter ke titik koordinat (km).

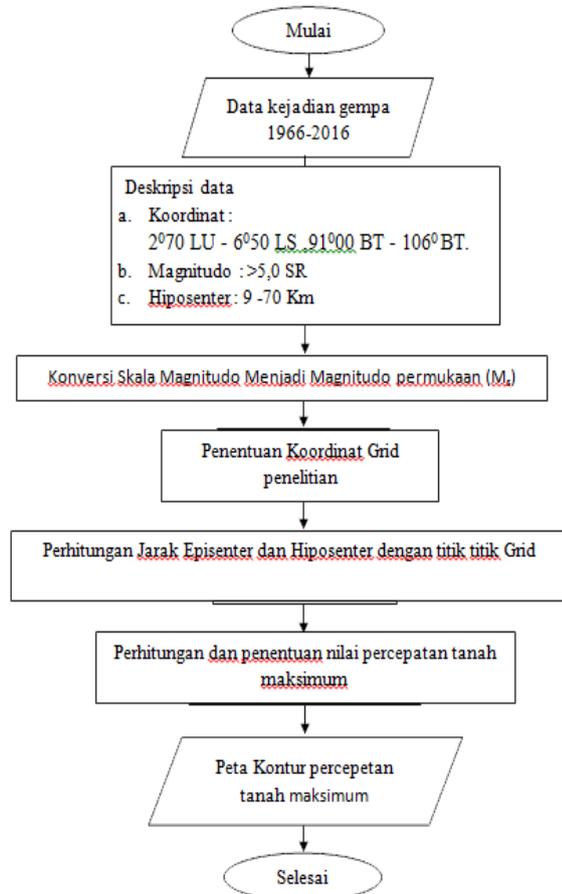
Kemudian di tentukan nilai percepatan tanah untuk setiap titik pengamatan dengan menggunakan persamaan Mc Guire (1).

Setiap nilai percepatan tanah di masing – masing titik pengamatan, ditentukan nilai yang terbesar untuk dijadikan nilai percepatan tanah maksimum, kemudian nilai tersebut akan dijadikan bahan dasar untuk membuat peta kontur menggunakan aplikasi ArcMap. Peta kontur tersebut disimbolkan kedalam bentuk warna agar lebih mudah dalam membaca nilai PGA di daerah yang diinginkan.

Proses analisis dari hasil pemetaan yang dibuat, menggunakan sumber data gempa yang telah diunduh serta dengan mempertimbangkan kondisi geografis dari Provinsi Sumatra Barat. Analisis lebih lanjut dilakukan untuk mengetahui seberapa besar dampak yang akan diterima oleh suatu wilayah yang memiliki nilai PGA yang tinggi. Proses Analisis tersebut menggunakan bantuan program *Google Earth*, Sebuah Program buatan

CIA (Central Intelligence Agency) yang mampu menampilkan bentuk rupa bumi dalam bentuk 3D beserta informasi geografis lainnya.

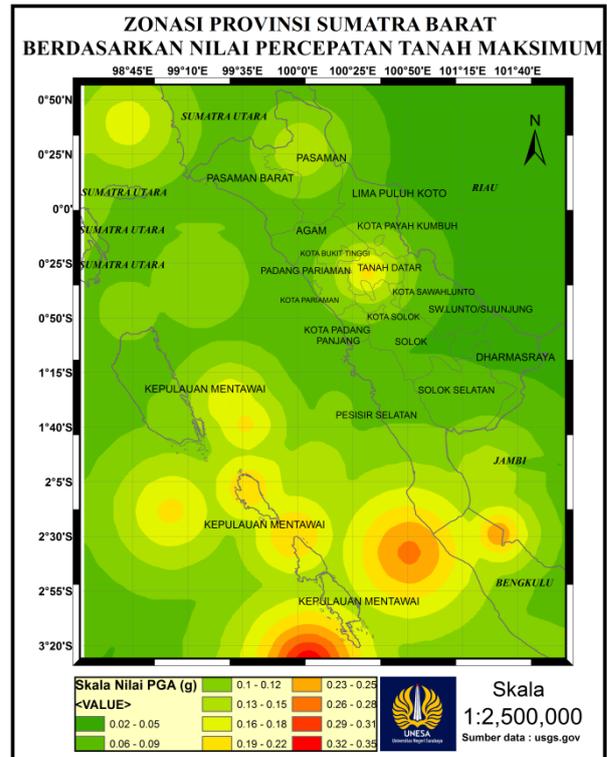
Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan analisis pengolahan data dimulai dari proses pengunduhan hingga pembuatan peta kontur untuk menggambarkan nilai percepatan tanah di setiap wilayah di Provinsi Sumatra Barat.



Gambar 1. Diagram alir pengolahan data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemetaan yang dilakukan menggunakan software ArcMap 10.2.2 menghasilkan sebuah peta kontur yang menunjukkan rentang nilai PGA untuk setiap titik – titik yang kemudian disimbolkan dalam bentuk warna sehingga lebih mudah dalam menentukan nilai PGA di wilayah yang diinginkan.



Gambar 2. Hasil pemetaan berdasarkan nilai percepatan tanah maksimum menggunakan aplikasi ArcMap 10.2.2

Berdasarkan peta pada gambar 3 ditentukan nilai percepatan tanah maksimum (*peak ground acceleration*), Skala MMI, intensitas guncangan dan potensi kerusakan untuk setiap kabupaten di Provinsi Sumatra Barat.

Tabel 2. Klasifikasi nilai PGA untuk tiap kabupaten di Sumatra Barat

No	Wilayah	Nilai PGA		Skala MMI	Intensitas guncangan	Potensi Kerusakan
		g	Gal			
1	Kab. Tanah Datar	0.10 - 0.22	98.1 – 215.82	V - VII	agak kuat - sangat kuat	Sedang
2	Kab. Pesisir Selatan	0.06 - 0.22	58.86 – 215.82	IV - VII	sedang - sangat kuat	Sedang
3	Kab. Kepulauan Mentawai	0.06 - 0.22	58.86 – 215.82	IV - VII	sedang - sangat kuat	Sedang
4	Kab. Agam	0.06 - 0.18	58.86 –	IV - VII	sedang -	Ringan

			176.5 8		sanga t kuat	
5	Kota Kota Sawahl unto	0.10 - 0.15	98.1 – 147.1 5	V - VI	agak kuat – kuat	Ringa n
6	Kota Payah- kumbu h	0.10 - 0.15	98.1 – 147.1 5	V - VI	agak kuat – kuat	Ringa n
7	Kota Bukit Tinggi	0.10 - 0.15	98.1 – 147.1 5	V - VI	agak kuat – kuat	Ringa n
8	Kab. Padang Pariam an	0.06 - 0.15	58.86 – 147.1 5	IV - VI	sedan g – kuat	Ringa n
9	Kab. Pasama n	0.06 - 0.15	58.86 – 147.1 5	IV - VI	sedan g – kuat	Ringa n
10	Kab. Pasama n Barat	0.06 - 0.15	58.86 – 147.1 5	IV - VI	sedan g – kuat	Ringa n
11	Kab. Lima Puluh Kota	0.02 - 0.15	19.62 – 147.1 5	IV - VI	sedan g – kuat	Ringa n
12	Kota Solok	0.10 - 0.12	98.1 – 117.7 2	V - VI	agak kuat – kuat	Ringa n
13	Kota Padang	0.06 - 0.12	58.86 – 117.7 2	IV - VI	sedan g – kuat	Ringa n
14	Kota Padang Panjan g	0.06 - 0.12	58.86 – 117.7 2	V - VI	agak kuat – kuat	Ringa n
15	Kota Pariam an	0.06 - 0.12	58.86 – 117.7 2	V - VI	agak kuat – kuat	Ringa n
16	Kab. Sijunju ng	0.02 - 0.12	19.62 – 117.7 2	IV - VI	sedan g – kuat	Ringa n
17	Kab. Dharm asraya	0.02 - 0.12	19.62 – 117.7 2	IV - VI	sedan g – kuat	Ringa n
18	Kab. Solok	0.02 - 0.12	19.62 – 117.7	IV - VI	sedan g – kuat	Ringa n

			2			
19	Kab. Solok Selatan	0.02 - 0.12	19.62 – 117.7 2	IV - VI	sedan g – kuat	Ringa n

Dari klasifikasi tersebut terlihat bahwa kabupaten dengan nilai PGA yang tinggi berada di Kabupaten Tanah Datar, Kabupaten Kepulauan Mentawai dan Kabupaten Pesisir Selatan. Namun berdasarkan peta yang telah dihasilkan, terdapat titik di sebelah Barat Daya Kepulauan Mentawai yang mempunyai nilai PGA yang sangat tinggi yaitu sekitar 0.35 g atau setara dengan 343.35 gal, dan titik disebelah Barat Daya Kabupaten Pesisir Selatan dengan nilai PGA mencapai 0.28 g atau setara dengan 274.68 gal. Nilai yang tinggi tersebut dikarenakan adanya gempa dangkal dengan magnitudo yang besar di dekat titik tersebut. Adanya gempa pada 25 oktober 2010 di sebelah Barat Daya Kepulauan Mentawai dengan kekuatan magnitudo 7.8 SR pada kedalaman 20 km, menyebabkan wilayah tersebut memiliki nilai PGA 0.35 g. Akan tetapi dikarenakan letaknya yang berada di dasar laut, maka efek yang ditimbulkan tidak akan langsung berdampak kepada manusia.

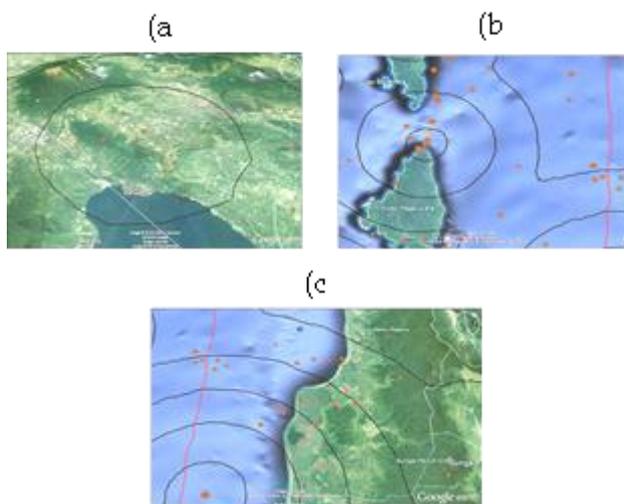
Sedangkan pada Kabupaten Tanah Datar yang memiliki nilai PGA tinggi yaitu antara 0.10 g – 0.22 g, memiliki potensi timbulnya bencana yang lebih besar dikarenakan lokasinya yang berada di wilayah darat. Nilai PGA yang tinggi tersebut dihasilkan oleh kejadian gempa pada tanggal 3 Juni 2007 dengan kekuatan magnitudo 6.3 SR di kedalaman 11 km. begitu pula dengan Kabupaten Pesisir selatan dan Kabupaten Kepulauan mentawai, keduanya juga memiliki sejarah gempa dangkal yang berkekuatan besar sehingga mampu menghasilkan nilai PGA yang tinggi

Wilayah dengan nilai PGA yang tinggi, merupakan daerah yang harus mendapatkan perhatian khusus dikarenakan wilayah tersebut sangat rentan terjadi bencana. Oleh karena itu dilakukan proses analisis lebih lanjut untuk mengetahui bencana apa saja berpotensi terjadi pada wilayah – wilayah tersebut. Analisis tersebut menggunakan program *Google Eart*, akan tetapi peta yang telah dihasilkan dari aplikasi ArcMap perlu dirubah terlebih dahulu kedalam format .kml dan simbolisasi pada peta kontur dirubah menjadi bentuk garis – garis kontur agar terbaca oleh program *Google Earth*.



Gambar 3. Peta kontur yang diinput kedalam program Google Earth

Kemudian dilakukan pembesaran untuk Kabupaten Tanah Datar, Kabupaten Kepulauan Mentawai, dan Kabupaten Pesisir selatan. Pembesaran difokuskan pada lokasi dengan nilai PGA tertinggi diwilayah tersebut



Gambar 5. (a) Kabupaten Tanah Datar , (b) Kabupaten Kepulauan Mentawai dan (c) Kabupaten Pesisir Selatan.

Pada gambar 4 dan gambar 5, nilai PGA dinyatakan dalam garis kontur berwarna hitam, Bulatan merah menandakan lokasi yang pernah mengalami gempa bumi. Garis kuning menandakan zona subduksi antara Lempeng Eurasia dan Lempeng Indo-Australia. Garis merah menandakan adanya patahan di antara Pulau Sumatera dan Kepulauan Mentawai, Sedangkan garis putih didalam wilayah Sumatra barat, menandakan patahan aktif yang terdapat diwilayah tersebut.

Jika dilihat secara seksama, wilayah di Kabupaten Tanah Datar yang memiliki nilai PGA tertinggi berada di wilayah pemukiman penduduk , dekat dengan gunung , bukit dan danau, kurang lebih sejauh 10 km dari lokasi danau. Tanah yang memiliki nilai PGA yang besar bisa menyebabkan kegagalan fungsi tanah, karena mengalami proses *liquefaction* (rusaknya struktu partikel tanah akibat menerima gelombang gempa) sehingga wilayah tersebut

terancam terkena dampak tanah longsor ataupun mengalami kerusakan pada bangunan karena kerusakan pada pondasi akibat tanah yang terdeformasi tersebut. Selain itu pada daerah tersebut berdekatan pula dengan patahan Sumatera, dan ini menyebabkan daerah tersebut sangat rawan terjadi gempa bumi. Begitu pula untuk wilayah Kabupaten Pesisir Selatan yang memiliki nilai PGA yang tinggi, Wilayah tersebut berada di tepi lautan, dengan jarak kurang lebih 32 km dari Patahan Mentawai, Sehingga selain dari ancaman gempa bumi , wilayah tersebut juga terancam terkena tsunami. Kemudian untuk Kepulauan Mentawai yang memiliki nilai PGA tinggi, berada di pulau Pagai Utara dan berjarak kurang lebih 62 km dari Patahan Mentawai. Walaupun berada didekat lautan, dan cukup jauh dari pemukiman penduduk, wilayah tersebut juga berpotensi menimbulkan kerusakan infrastruktur yang dibangun pada daerah tersebut.

Pada penelitian yang sudah dilakukan oleh Pudaslops PB (2015), Natalia dan Madlazim (2014) serta Daz Edwiza (2008), mengenai penentuan nilai percepatan tanah di Sumatra Barat , terdapat perbedaan hasil perhitungan tersebut dengan hasil perhitungan pada penelitian ini.

Tabel 3. Perbandingan nilai PGA dengan penelitian yang sudah ada.

No	Wilayah	Nilai PGA (g)			Skala MMI
		Penelitian saat Ini (2016)	Pudaslops PB (2015)	Daz Edwiza (2008)	
1	Kab. Tanah Datar	0.10 - 0.22	0.3		IV - VII
2	Kab. Pesisir Selatan	0.06 - 0.22		0.1 - 0.57	IV - VIII
3	kab. Kepulauan Mentawai	0.06 - 0.22		0.1 - 0.5	IV - VIII
4	Kab. Agam	0.06 - 0.18	0.2 - 0.3		IV - VII
5	Kota Kota Sawahlunto	0.10 - 0.15	0.25		IV - VII
6	Kota Payakumbuh	0.10 - 0.15	0.15		IV - VI
7	Kota Bukit Tinggi	0.10 - 0.15	0.3		IV - VII
8	Kab. Padang	0.06 - 0.15			IV - VI

	Pariaman				
9	Kab. Pasaman	0.06 - 0.15	0.25	0.14 - 0.25	IV - VII
10	Kab. Pasaman Barat	0.06 - 0.15	0.15		IV - VI
11	Kab. Lima Puluh Kota	0.02 - 0.15	0.05 - 0.25		IV - VII
12	Kota Solok	0.10 - 0.12	0.3		IV - VII
13	Kabupaten Padang Pariaman	0.06 - 0.12			IV - VI
14	Kota Padang Panjang	0.06 - 0.12			IV - VI
15	Kota Pariaman	0.06 - 0.12			IV - VI
16	Kab. Sijunjung	0.02 - 0.12	0.05		IV - VI
17	Kab. Dharmasraya	0.02 - 0.12	0.2		IV - VII
18	Kab. Solok	0.02 - 0.12	0.3		IV - VII
19	Kab. Solok Selatan	0.02 - 0.12	0.1		IV - VI

Dalam penelitian yang sudah dilakukan oleh Pusdalops PB (2015), maupun Daz Edwiza(2008), tidak semua kabupaten di Provinsi Sumatra Barat diketahui nilai PGA nya, sehingga dalam perbandingan nilai PGA diatas, terdapat beberapa kolom yang terlihat kosong. Begitu pula dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Natalia dan Madlazim (2014), tidak dicantumkan karena hasil dari penelitian tersebut tidak menyebutkan lokasi secara spesifik dari hasil perhitungan Nilai PGA yang dilakukan. Didalam penelitian yang dilakukan oleh Natalia dan Madlazim (2014) dihasilkan bahwa nilai PGA tertinggi direkam oleh stasiun MNSI dengan nilai PGA 28824,25 gal dan nilai terendah direkam oleh stasiun seismik PBSI dengan nilai PGA 117,27 gal. Hasil tersebut sangat berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Daz Edwiza (2008), Pusdalops PB (2015) dan pada penelitian ini. Dari hasil perbandingan tersebut terlihat bahwa, terdapat beberapa wilayah yang memiliki nilai PGA yang sama dengan penelitian sebelumnya dan terdapat pula beberapa daerah yang memiliki nilai percepatan yang berbeda. Diantara ketiga penelitian tersebut juga tidak saling menunjukkan kesamaan nilai. Perbedaan tersebut diakibatkan oleh perbedaan sumber data dan metode perhitungan yang digunakan oleh setiap

peneliti. Akan tetapi dari penelitian – penelitian tersebut saling menunjukkan bahwa Provinsi Sumatra Barat merupakan wilayah yang memiliki potensi kerusakan yang besar dikarenakan tingginya nilai percepatan tanah maksimum yang ada di wilayah tersebut.

SIMPULAN

1. Dari hasil penelitian serta proses analisis yang telah dilakukan , disimpulkan bahwa Provinsi Sumatra Barat memiliki rentang nilai percepatan tanah maksimum (PGA) antara 0.02 g – 0.35 g atau setara dengan 19.62 gal - 343.35 gal dengan rentang skala MMI adalah skala MMI IV – VII .
2. Zonasi didasarkan atas rentang nilai tersebut yang dibuat dalam sebuah peta kontur dengan simbolisasi berupa warna – warna yang berjumlah sepuluh skala. Wilayah dengan Nilai PGA tertinggi berada di dasar laut sebelah Barat Daya Kepulauan Mentawai dengan nilai PGA mencapai 0.35 g atau setara dengan 343.35 gal. Sedangkan kabupaten yang memiliki nilai PGA yang tinggi adalah Kabupaten Tanah Datar dengan rentang nilai PGA 0.10 g – 0.22 g (Skala MMI V – VII) , serta Kabupaten Pesisir Selatan dan Kabupaten Kepulauan Mentawai dengan rentang nilai PGA antara 0.06 g – 0.22 g (Skala MMI IV – VII).

SARAN

1. Perlu dibuat peta potensi gempa (*seismic hazard maps*) yang dapat dihasilkan dari sejarah gempa bumi dimasing – masing lokasi dengan memperhatikan nilai PGA yang sudah didapat dan kecenderungan waktu periode kejadian gempa (*probability of exceedance PE*) serta kondisi geografis Provinsi Sumatra Barat.
2. Perlu dilakukan tindakan mitigasi bencana gempa bumi secepat mungkin oleh pihak – pihak terkait terutama padadaerah-daerah yang dekat dengan patahan sumatera maupun patahan mentawai.
3. Perlu adanya pemantauan oleh pemerintah Provinsi Sumatra Barat terkait dengan rencana tata ruang wilayah provinsi berdasarkan nilai PGA yang telah didapat dari penelitian ini, terutama daerah – daerah yang memiliki nilai PGA yang tinggi yaitu Kabupaten Tanah Datar, Kabupaten Pesisir Selatan dan Kabupaten Kepulauan Mentawai.
4. Perlu dibuat Software untuk melakukan proses perhitungan dan analisis nilai *peak ground acceleration* (PGA) yang cepat dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- BPBD.2016."Laporan Tahunan Pusdalops PB (Pusat Pengendali Operasi Penanggulangan Bencana)BPBD Provinsi Sumatra Barat tahun 2015".Sumatra Barat.
- BRGM.2011."Ground-Motion Prediction equation 1964 – 2010", (Online), (<http://peer.berkeley.edu>, diunduh 11 maret 2016).
- Edwiza Daz.2008.*Analisis Terhadap Intensitas dan percepatan Tanah Maksimum Gempa Sumbar*.Padang:Universitas Andalas.
- Febrianti, Natalia Imma Culata. "ANALISIS PEAK GROUND ACCELERATION (PGA) DI SUMATERA BARAT AKIBAT GEMPA BUMI TEKTONIK TAHUN 2000–2012 DENGAN MAGNITUDO LEBIH DARI 7, 0 SR."
- Idham, Cholis Noor.2014.*Prinsip –Prinsip Desain Arsitektur Tahan Gempa*.Yogyakarta:ANDI
- Irwansyah Edi , S. Iqbal ,Ikhsan M., Yoga Oka Made R.I.2012.*Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Zonasi Daerah Bahaya Kerusakan Bangunan Akibat Gempa Bumi:Studi Kasus Pada Kota Banda Aceh dan Sekitarnya*. Jakarta: Universitas Binus.
- Irwansyah Edi ,Winarko, Edi.2012.*Zonasi Daerah Kegempaan dengan Pendekatan Peak Ground Acceleration (PGA)*.Yogyakarta:Universitas Gajah Mada.
- Radiori, Ordan. "ANALISIS PEAK GROUND ACCELERATION (PGA) AKIBAT GEMPA BUMI JAWA TIMUR 08 JULI 2013 DI SAMUDERA HINDIA 9, 00 0 LS–113, 01 0 BT." *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan* 2, no. 03 (2013).
- Sa'adatud Daroin, Madlazim Madlazim. "ANALISIS RESPONS SPEKTRA GELOMBANG SEISMIK HASIL REKAMAN ACCELEROGRAM DI STASIUN SEISMIK KARANGKATES." *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan* 2, no. 2 (2013).