doi: 10.23960/jge.v5i3.32 Jurnal Geofisika Eksplorasi Vol. 5/No.3 November 2019: 174-184

ANALISIS PENDUGAAN BAHAYA KEGEMPAAN DI BATUAN DASAR UNTUK WILAYAH LAMPUNG MENGGUNAKAN METODE *PSHA*

Mhd Azri Pangaribuan[1], Syamsurijal Rasimeng[2], Karyanto[3], Rudianto[4]
[1,2,3]Jurusan Teknik Geofisika, Fakultas Teknik Universitas Lampung
[4]Stasiun BMKG Kotabumi, Lampung

Corresponding author : azripangaribuan@gmail.com
Manuscript received : June 11, 2019, revised :30 June, 2019;
Approved: September 17, 2019; available online: November 11, 2019

Abstrak – Telah dilakukan analisis pendugaan bahaya kegempaan di batuan dasar Provinsi Lampung menggunakan metode PSHA. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan besar nilai percepatan tanah maksimum di batuan dasar atau nilai *PGA* untuk wilayah Provinsi Lampung. Analisis pendugaan bahaya kegempaan ini dilakukan dengan metode *probabilistic seismic hazard analysis (PSHA).* Dalam proses pengestimasian pengaruh gempabumi, metode *PSHA* ini pada prinsipnya menggunakan 3 tipe sumber gempabumi yaitu sumber gempabumi *background*, gempabumi subduksi *(subduction)* dan gempabumi patahan *(fault).* Perhitungan estimasi nilai bahaya kegempaan dilakukan dengan menggunakan program *PSHA USGS 2007.* Sebaran nilai bahaya kegempaan untuk wilayah Provinsi Lampung di batuan dasar dengan periode ulang 500 tahun atau probabilitas sebesar 10% pada kondisi *PGA* (T = 0) adalah 0,1 gal hingga 1,3 gal dan periode ulang 2500 tahun atau probabilitas sebesar 2% pada kondisi *PGA* (T = 0) adalah 0,1 gal hingga 1,3 gal.

Abstract - An analysis of seismic hazards has been carried out on the bedrock of Lampung Province using the PSHA method. This research was conducted to determine the maximum value of ground acceleration in bedrock or PGA values for the Lampung Province region. This analysis of seismic hazard estimation is carried out by a probabilistic seismic hazard analysis (PSHA) method. In the process of estimating the influence of earthquakes, the PSHA method principally uses 3 types of earthquake sources, namely the source of background earthquakes, subduction earthquakes (earthquake subduction) and fault earthquakes (fault). The calculation of seismic hazard estimation is carried out by using the 2007 USGS PSHA program. The distribution of seismic hazard values for Lampung Province in bedrock with a 500 year return period or a 10% probability of PGA conditions (T = 0) is 0.1 to 1, 3 gal and 2500 years return period or a probability of 2% in PGA conditions (T = 0) is 0.1 to 1.3 gal.

Keywords: *Earthquake, PGA, PSHA, Seismicity*

How to cite this article:
Pangaribuan, M.A., Rasimeng, S., Karyanto, dan Rudianto, 2019, Analisis Pendugaan Bahaya Kegempaan di Batuan Dasar untuk Wilayah Lampung Menggunakan Metode *PSHA, Jurnal Geofisika Eksplorasi,* 5 (3) p.174-184. **doi: 10.23960/jge.v5i3.32**

1. Pendahuluan

Indonesia berada diantara pertemuan tiga lempeng besar dunia yang sangat aktif diantaranya Lempeng Eurasia, Lempeng Pasifik dan Lempeng Indo-Australia serta satu Lempeng Mikro yaitu Lempeng Mikro Filipina. Oleh sebab itu, wilayah Indonesia sangat rawan terhadap bencana gempa-gempa tektonik. Kepulauan Indonesia terpecah-pecah menjadi bagian-bagian kecil kerak bumi yang bergerak antara satu terhadap lainnya yang dibatasi oleh patahan-patahan aktif Tekanan yang diakibatkan dari pergerakan lempeng-lempeng bumi menyebabkan interior lempeng bumi. Dampak dari kondisi geografis seperti ini menyebabkan kepulauan Indonesia menjadi daerah sangat rawan bencana alam khususnya

OPEN ACCESS CC BY NC

bencana gempabumi. Usaha yang dilakukan untuk meminimalisasi dampak bencana gempabumi tentunya perlu dilakukan suatu upaya mitigasi secara dini dan optimal (Bock, dkk., 2003)

Sesuai dengan Peraturan Pemerintah RI No. 21 tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggu- langan Bencana bahwa mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana yang terjadi, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemam-puan menghadapi ancaman bencana. Agar usaha ini berhasil dengan optimal diperlukan pengetahuan yang sebaik-baiknya tentang potensi dan karakteristik sumber-sumber gempa-bumi di wilayah tersebut.

Berdasarkan penjelasan tersebut, salah satu upaya mitigasi yang perlu dilakukan untuk menanggulangi bencana gempabumi adalah membuat suatu peta sebaran *hazard* yang mana di dalamnya memuat tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa suatu bangunan. Suatu peta sebaran *hazard* kegempaan yang menggambarkan efek gempabumi pada suatu lokasi sangat membantu dalam rangka antisipasi dan minimalisasi korban jiwa maupun kerugian materi. Peta sebaran *hazard* ini dikembangkan dengan melakukan analisis probabilistik seismik *hazard* yang biasa dikenal dengan PSHA *(Probabilistic Seismic Hazard Analysis)*. Teori analisis probabilitas total diperkenalkan pertama kali oleh Cornell (1968) yang kemudian dikembangkan oleh McGuire (2004) yang mana dipakai dalam mengembangkan beberapa peta kegempaan di dunia termasuk Indonesia.

Adapun tujuan penelitian dalam Penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

a. Melakukan analisis *hazard* pada masing-masing tipe sumber gempabumi.
b. Membuat peta sebaran nilai bahaya kegempaan pada wilayah Lampung dengan menggunakan seluruh sumber gempabumi untuk probabilitas terlampaui 10% dan 2% dalam 50 tahun atau periode ulang 500 dan 2500 tahun.
c. Menganalisis peta sebaran *hazard* untuk mengetahui sumber gempa yang memberikan hazard yang cukup signifikan (mempunyai kemungkinan paling dominan).

2. Tinjauan Pustaka

Lampung terletak pada koordinat 103.2° - 105.6° BT dan 2.9°-6.4° LS. Provinsi Lampung memiliki 13 Kabupaten dan 2 Kota Madya, dengan luas ±35.288,35 km^2. Batas-batas wilayah Provinsi Lampung meliputi : sebelah utara berbatasan dengan Provinsi Bengkulu dan Provinsi Sumatera Selatan, di sebelah timur berbatasan dengan Laut Jawa, di sebelah selatan berbatasan dengan Selat Sunda dan di sebelah barat berbatasan dengan Samudera Hindia (Gumuntur, 2008).

Geologi Provinsi Lampung secara keseluruhan berada pada empat lembar peta geologi skala 1:250.000 yaitu Lembar Tanjung Karang, Lembar Kota Agung, Lembar Baturaja dan Lembar Menggala. Geologi daerah penelitian bagian barat dibagi menjadi lima satuan, yaitu dataran rendah, perbukitan bergelombang, dataran tinggi, daerah pegunungan serta kerucut gunung api. Dataran rendah terletak di sekitar Pantai Barat Lampung serta Teluk Semangka di sekitar Kota Agung. Secara umum stratigrafi daerah penelitian dapat dikelompokkan menjadi 3 bagian, yaitu:

1. Kelompok Batuan Pra Tersier, meliputi Kelompok Gunung Kasih, Komplek Sulan, Formasi Menanga.
2. Kelompok Batuan Tersier, meliputi Formasi Kantur.
3. Kelompok Batuan Kuarter, meliputi Formasi Lampung, Formasi Kasai, Basal Sukadana, Endapan Gunung- api Muda serta Aluvial (Mangga, dkk., 1993).

Menurut Sieh dan Natawidjaja (2000), Lampung merupakan salah satu wilayah di

Sumatera dengan aktivitas kegempaan yang tinggi, karena disepanjang Laut Barat Sumatera terdapat Zona Subduksi antara Lempeng Eurasia dengan Lempeng Indo-Australia. Lempeng Indo- Australia menunjam kebawah Lempeng Eurasia dengan kecepatan rata-rata 60 mm/tahun. Zona Subduksi Lempeng tersebut yang menjadi pusat gempabumi tektonik yang terjadi setiap tahunnya. Selain dekat dengan Zona Subduksi, Lampung juga dilewati oleh segmen sesar tektonik aktif yang membentang dari Aceh hingga Selat Sunda yang dikenal dengan Sesar Sumatera. Panjang sesar aktif tersebut sekitar 1.900 km yang terbagi menjadi 19 segmen-segmen utama. Segmen Kumering, Segmen Semangko dan Segmen Sunda merupakan 3 segmen yang melewati daratan Provinsi Lampung. Lampung terpotong oleh patahan-patahan besar sejajar memanjang sumbu Pulau Sumatera yang berarah barat laut – tenggara. Ketiga zona gempa ini sangat aktif dan merupakan manifestasi dari tumbukan Lempeng Samudera dengan Lempeng Benua (Bock, dkk., 2003).

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Seismic Hazard Analysis

Ada dua metode yang biasa digunakan dalam SHA, yaitu: deterministik (*Deterministic Seismic Hazard Analysis* / DSHA) dan probabilistik (*Probabilistic Seismic Hazard Analysis* / PSHA). Metode DSHA umumnya diaplikasikan untuk mengestimasi percepatan gempa untuk konstruksi yang sangat membahaya-kan jika terjadi kerusakan, seperti bangunan Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) (Irsyam, dkk., dalam Tim Revisi Peta Gempa Indonesia, 2010), bendungan besar, konstruksi yang dekat dengan sesar aktif, dan untuk keperluan *emergency response*. Kelebihan metode ini adalah mudah digunakan untuk memprediksi gerakan gempa pada skenario terburuk. Sedangkan kelemahannya adalah metode ini tidak mempertimbangkan probabilitas terjadinya gempa dan pengaruh berbagai ketidakpastian yang terkait dalam analisis (Tim Revisi Peta Gempa Indonesia, 2010).

Analisis probabilistik PSHA pada prinsipnya adalah analisis deterministik dengan berbagai macam skenario dan didasarkan tidak hanya pada parameter gempa yang meng-hasilkan pergerakan tanah terbesar. Perbedaan utama antara pendekatan DSHA dan PSHA adalah pada pendekatan probabilistik (PSHA), frekuensi untuk setiap skenario pergerakan tanah yang akan terjadi juga diperhitungkan. Dengan demikian, pendekatan PSHA juga bisa digunakan untuk memprediksi seberapa besar probabilitas kondisi terburuk akan terjadi di lokasi studi. Metode ini memungkinkan untuk memperhitungkan pengaruh faktor-faktor ketidakpastian dalam analisis seperti ukuran, lokasi dan frekuensi kejadian gempa. Metode PSHA memberikan kerangka kerja yang terarah sehingga faktor-faktor ketidak-pastian dapat diidentifikasi, diperkir-kan, dan kemudian digabung-kan dengan metode pendekatan yang rasional untuk mendapatkan gambaran yang lebih lengkap tentang kejadian gempa (Irsyam, dkk., 2010).

3.2 Metode *PSHA*

McGuire (2004) menyampaikan bahwa DSHA dan PSHA akan saling melengkapi tetapi dengan tetap memberikan penekanan pada salah satu hasil. Untuk keperluan desain infrastruktur tahan gempa, umumnya digunakan PSHA dengan tingkatan gempa atau probabilitas terlampaui mengikuti SEAOC (1997). Input data yang digunakan dalam PSHA antara lain:

a. Sumber gempa yang dapat mengakibatkan bencana, misalnya sumber gempa dengan jarak 300-500 km dari daerah pengamatan.
b. Total aktifitas kegempaan dari setiap sumber gempa.
c. Karakteristik lokal suatu daerah *(geological and soil conditions)*.

d. Kondisional probabilitas dari parameter gempa.
e. Persamaan model ground motion.

Selain *input* data seperti diatas diperlukan juga informasi tambahan lain seperti geometri dan jenis sumber gempa. Pada dasarnya perhitungan *Probability Seismic Hazard Analysis* (PSHA) terdiri dari lima tahap.

1. Identifikasikan semua sumber gempa bumi yang kemungkinan menghasilkan percepatan tanah merusak.
2. Karakterisasi distribusi magnitudo gempa bumi (laju dimana gempa-gempa dari berbagai magnitudo diduga terjadi).
3. Karakterisasi distribusi jarak sumber ke *site* yang berkaitan dengan potensi gempa.
4. Prediksi distribusi intensitas gerakan tanah yang dihasilkan sebagai suatu fungsi dari besaran gempa bumi, jarak, dan sebagainya.
5. Gabungkan semua ketidakpastian dalam ukuran gempa bumi, lokasi dan intensitas gerakan tanah dengan menggunakan perhitungan yang di-kenal sebagai teorema probabilitas total (Irsyam, dkk., 2010)

3.3 Percepatan Tanah Maksimum

Percepatan getaran tanah maksimum atau *peak ground acceleration (PGA)* adalah nilai terbesar percepatan tanah pada suatu tempat yang diakibatkan oleh getaran gempa bumi dalam periode waktu tertentu. Kondisi geologis tanah yang sangat menentukan besarnya kecilnya nilai *PGA* adalah tingkat kepadatan tanah di daerah tersebut. Semakin padat tanah maka nilai *PGA* di daerah tersebut semakin kecil. Hal ini sesuai dengan kenyataan di lapangan bahwa bangunan yang dibangun di atas struktur tanah yang padat pada saat gempa bumi di Bengkulu yang terjadi pada tahun 2000 (7,3 SR) mengalami kerusakan lebih ringan daripada bangunan yang dibangun di atas struktur tanah yang kurang padat (Hadi, dkk., 2012).

3.4 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Laptop *acer Aspire E1*
2. *Software ZMAP*
3. *Software MATHLAB 2007*
4. *Software USGS – PSHA 2007*
5. *Software ArcGIS 10.1*
6. *Software Microsoft Word* dan *Microsoft Excel 2007*

3.5 Prosedure Penelitian

Data gempa yang terkumpul dari katalog ANSS dan katalog BMKG mempunyai skala magnitudo yang berbeda-beda untuk setiap even gempanya. Oleh karena itu, magnitudo harus diseragamkan terlebih dahulu sebelum digunakan dalam analisis. Penyeragaman skala magnitudo gempa ini dilakukan dengan cara mengkonversi berbagai skala magnitudo kedalam skala magnitudo momen (*momen magnitude, Mw*). Setelah penyeragaman data gempa, selanjutnya proses pemisahan antara gempa utama (*mainshock*) dari gempa-gempa rintisan (*foreshock*) dan gempa-gempa susulan (*aftershock*) dengan menggunakan kriteria rentang waktu dan rentang jarak. Proses pemisahan gempa utama dari gempa-gempa rintisan dan susulan ini menggunakan metode kriteria empiris yang diusulkan oleh Gardner dan Knopoff (1974), yang dalam proses pemisahannya dilakukan dengan bantuan *software ZMAP*.

Tahap awal dalam analisis *hazard* gempa sebenarnya adalah identifikasi dan pemodelan sumber gempa. Pada langkah ini identifi-kasi dan pemodelan terhadap sumber gempa dan mekanismenya meliputi lokasi, dimensi, jenis mekanisme sumber gempa dan tingkat aktifitasnya berdasarkan data gempa dari katalog dan penelitian sebelumnya. Selanjutnya menentukan parameter *a* dan *b* ditentukan oleh metode Guttenberg *Richter recurrence relationship*

dengan menggunakan analisis *Least Square*. Nilai *a* dan *b* ditentukan berdasarkan data yang dikelompok-kan dari beberapa area ke dalam sekelompok data dengan analisis statistik model *maximum likeli-hood*. Fungsi atenuasi memerlukan data *ground motions* (*peak ground acceleration*) yang cukup banyak supaya bisa mendapatkan hasil regresi yang baik. Semua analisis data dilakukan dengan bantuan program hasil akhir dari analisis *hazard* ini adalah meliputi peta percepatan gempa maksimum di batuan dasar pada periode T=0 detik atau biasa juga disebut PGA (*peak ground acceleration*) untuk probabilitas terlampaui 10% dan 2% dalam 50 tahun. Resiko gempa adalah kemungkinan terlampauinya (*probability of exceedance*) suatu gempa dengan intensitas tertentu selama masa bangunan. Analisis bahaya kegempaan dilakukan dengan metode *PSHA* (*Probabilistic Seismic Hazard Analysis*) yaitu dengan mengguna-kan probabilitas total sumber gempabumi *(background, fault* dan *subduction)* (Harmsen, 2007).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Gempabumi *Background*

Sumber gempabumi background adalah sumber gempabumi yang belum teridentifikasi dengan baik apakah jenis patahan atau subduksi, namun pada daerah tersebut terdapat *event* (kejadian) gempabumi. Sumber gempabumi *background* ini memiliki data historis gempabumi yang jelas akan tetapi secara geometrik belum dapat dilakukan untuk pemodelan sumber gempabuminya. Berdasarkan **Gambar 1** dapat dilihat bahwa nilai percepatan tanah maksimum (PGA) di batuan dasar akibat sumber gempabumi *background* dengan tingkat probabilitas 10% memiliki nilai antara 0,2 gal hingga 1,3 gal. Nilai PGA terbesar terdapat di wilayah Pesisir Barat, Lampung Barat, Tanggamus, Pringsewu, Pesawaran, Bandarlampung, Lampung Selatan dan sebagian Lampung Timur yang berbatasan dengan Lampung Selatan. Hasil ini memperlihatkan bahwa pada daerah tersebut terdapat kejadian gempabumi dimana sumber gempabumi belum dapat teridentifikasi secara pasti terutama terkait pemodelan geometri sumber gempabuminya.

4.2 Analisis Gempabumi Patahan

Dalam analisis model sumber gempabumi patahan ini dibutuhkan data lokasi dan parameter patahan yang memberikan efek pada lokasi kejadian gempabumi yang diteliti. Sumber gempabumi patahan yang diperhitungkan dalam penelitian ini adalah Sesar Sumatera pada Segmen Musi, Manna, Kumering-North, Kumering-South, Semangko Barat-A, Semangko Barat-B, Semangko Timur-A, Semangko Timur-B, Semangko Graben dan Sunda (**Tabel 1**). Parameter yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan pada hasil penelitian-penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh Sieh dan Natawidjaja (2000). **Gambar 2** memperlihatkan dengan jelas bahwa nilai PGA akibat sumber gempabumi patahan terjadi pada zona Sesar Sumatra *(Sumatran Fault Zone)* yaitu sekitar 0,4 gal hingga 1 gal. Untuk wilayah Lampung bagian timur memiliki nilai PGA relatif lebih rendah dikarenakan posisi yang jauh dari sumber gempabumi Sesar Sumatra

4.3. Analisis Gempabumi Subduksi

Sumber gempabumi subduksi yang dimaksud dalam analisis ini adalah sumber gempabumi *megathrust* yaitu sumber gempabumi subduksi pada kedalaman 0-50 km *(shallow background).* Sumber gempabumi subduksi katalog gempabumi yang digunakan adalah katalog gempa-bumi utama yang telah dipisahkan dari data gempabumi *background* maupun *fault.* **Gambar 3** memperlihatkan bahwa sebaran nilai percepatan tanah maksimum di batuan dasar akibat sumber gempabumi

subduksi memiliki nilai antara 0,1 gal hingga 0,4 gal. Nilai PGA tertinggi berada pada wilayah Pesisir Barat Lampung. Hal ini dikarenakan posisi zona subduksi antara Lempeng Indo-Australia dan Eurasia berada di sebelah Barat Pulau Sumatra. Efek dari sumber gempabumi subduksi terhadap jarak lebih besar jika dibandingkan dengan efek gempa-bumi patahan. Hal ini disebabkan karena nilai *slip-rate* sumber gempabumi patahan lebih kecil dibandingkan dengan *slip-rate* sumber gempabumi subduksi.

4.4 Analisis Sumber Gempabumi Secara Keseluruhan

Masing-masing dari model sumber gempabumi yang kemudian dikombinasikan dan menghasilkan peta bahaya kegempaan dari ketiga sumber gempabumi tersebut. Dengan memasukkan nilai parameter dari ketiga sumber gempabumi tersebut maka didapatkan nilai sebaran bahaya kegempaan dari keseluruhan sumber gempabumi. Adapun perhitungan bahaya kegempaan probabilistik ini dilakukan pada dua tingkatan bahaya yaitu dengan probabilitas 10% terlampaui dan probabilitas 2% terlampaui dalam masa ketahanan bangunan 50 tahun atau memilki periode ulang sekitar 500 tahun dan 2.500 tahun.

Hasil akhir dari analisis *hazard* dengan metode probabilistik ini adalah meliputi peta percepatan gempa maksimum di batuan dasar pada periode T=0 detik atau biasa juga disebut PGA (*peak ground acceleration*) untuk probabilitas terlampaui 10% dan probabilitas 2% terlampaui dalam 50 tahun. Resiko gempa adalah kemungkinan terlampauinya (*probability of exceedance*) suatu gempabumi dengan intensitas tertentu selama masa bangunan.

Berdasarkan analisis bahaya kegempaan menggunakan ketiga sumber gempabumi diperoleh hasil distribusi nilai percepatan tanah maksimum akibat gempabumi. Nilai-nilai tersebut kemudian diinterpolasi, sehingga menghasilkan peta bahaya gempabumi. Perhitungan nilai bahaya dibagi menjadi dua tingkatan risiko yaitu 10 % probabilitas terlampuai dan 2 % probabilitas terlampaui dalam 50 tahun atau setara dengan periode ulang sekitar 500 dan 2.500 tahun. Nilai bahaya kegempaan di Provinsi Lampung pada batuan dasar untuk periode ulang 500 tahun seperti pyang terlihat pada **Gambar 4** dan **Gambar 5** pada lampiran adalah 0,1 gal hingga 1,3 gal dan untuk periode ulang 2.500 tahun adalah 0,1 gal hingga 1,3 gal.

Berdasarkan dari keseluruhan hasil distribusi nilai bahaya kegempaan dari rendah ke tinggi memiliki pola yang hampir sama. Nilai bahaya kegempaan yang tertinggi terdapat pada kawasan Lampung bagian barat yang memanjang dari arah barat-laut hingga tenggara yaitu berada di wilayah Kabupaten Lampung Barat hingga Kabupaten Tanggamus. Hal ini terjadi dikarenakan pada daerah tersebut merupakan bagian Zona Sesar Sumatra yaitu pada Segmen Kumering hingga Segmen Semangko. Gempabumi besar yang pernah terjadi pada Segmen Kumering menurut Sieh dan Natawidjaja (2000) adalah gempabumi di Liwa, Lampung Barat pada 24 Juni 1933 (Ms=7,5) dan gempabumi di Liwa pada 16 Februari 1994 (Mw=6,8).

Adapun pada penelitian ini, validasi dari hasil nilai pendugaan bahaya kegempaan metode probabilistik (PSHA) dengan melihat perbandingan dari hasil nilai bahaya kegempaan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh para ahli yang tergabung dalam Tim Revisi Peta Gempa Indonesia 2010. Berdasarkan hasil penelitian Tim Revisi Gempa Indonesia 2010, diperoleh bahwa untuk Provinsi Lampung nilai bahaya kegempaan di batuan dasar untuk periode ulang 500 tahun adalah 0,05 gal hingga 0,60 gal sedangkan untuk periode ulang 2.500 tahun adalah 0,1 gal hingga 1,0 gal. Perbandingan nilai PGA hasil penelitian dan Tim Revisi Gempa Indonesia dapat dilihat pada **Tabel 2** di lampiran. Perbedaan hasil ini, dikarenakan pada penelitian ini menggunakan katalog data

gempabumi rentang waktu tahun 1963 sampai dengan tahun 2018, sedangkan Tim Revisi Gempa Indonesia menggunakan data katalog gempabumi sampai tahun 2010.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis bahaya kegempaan metode probabilistik dihasilkan peta bahaya kegempaan yang berupa peta kontur percepatan tanah maksimum akibat gempabumi. Berikut ini adalah kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini.

1. Dari hasil analisis *hazard* didapatkan nilai percepatan gempa di batuan dasar wilayah Lampung pada kondisi *peak ground acceleration* (PGA) untuk sumber gempabumi background 0,2 gal hingga 1,3 gal, sumber gempabumi fault 0,05 gal hingga 1,3 gal dan sumber gempabumi subduction 0,1 gal hingga 0,4 gal.
2. Nilai sebaran bahaya kegempaan di Provinsi Lampung pada batuan dasar untuk periode ulang 500 tahun adalah 0,1 gal hingga 1,3 gal dan untuk periode ulang 2.500 tahun adalah 0,1 gal hingga 1,3 gal yang tersebar mulai dari wilayah Mesuji hingga Pesisir Barat Provinsi Lampung.
3. Dari sebaran nilai-nilai bahaya kegempaan yang diperoleh mengindikasikan bahwa beberapa daerah di Lampung yang sangat rentan terhadap gempabumi seperti Kab, Tanggamus, Pesisir Barat dan Lampung Barat. Maka dalam pembuatan gedung atau sarana infrastruktur lainnya sangat diharapkan untuk selalu mem-perhitungkan faktor percepatan tanah di batuan dasar sebagai acuan dakam pembangunannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Stasiun Geofisika BMKG Kotabumi yang telah memberikn kesempatan penulis untuk melaksanakan dan menyelesaikan peneletian ini serta kepada semua pihak yang terlibat.

DAFTAR PUSTAKA

Bock, Y., Prawirodirdjo L., Genrich J.F., Stevens C. W., McCaffrey R., Subarya C., Puntodewo S.S.O. dan Calais E., 2003. *Crustal Motion in Indonesia from Global Positioning System Measurement,* Journal of Geophysical Research, Vol.108, No. B8, 2367, 2003, doi: 10.1029/2001JB000324.

Cornell, A.C., 1968. Engineering seismic risk analysis. *Bulletin of the Seismological Society of America*. October 1968, v. 58, no. 5, p. 1583-1606.

Gardner, J. K. dan Knopoff, L.,1974. Is the sequence of earthquakes in Southern California with aftershocks removed poissonian, *Bull. Seism. Soc. Am.* 64, 1363-1367.

Gumuntur, E. 2008. *Peta Administrasi Provinsi Lampung*. Bahan diklat geografi regional. Lampung.

Hadi, A.I., Farid, M dan Fauzi, Y. 2012. Pemetaan Percepatan Getaran Tanah Maksimum dan Kerentanan Seismik Akibat Gempa Bumi untuk Mendukung Rencana Tata Ruang dan Wilayah (RTRW) Kota Bengkulu. *Jurnal Ilmu Fisika Indonesia* 1 (2): 81-86.

Harmsen, S. 2007. *USGS Software For Probabilistic Seismic Hazard Analysis (PSHA), United States of Geological Surveys* (USGS), USA.

Irsyam, M., Sengara I.W., Adiamar, F., Widiyantoro, S., Triyoso, W., Natawidjaja, D.H., Kertapati, E., Meilano, I., Suhardjono, Asrurifak, M., dan Ridwan, M., 2010. *Ringkasan Hasil Studi Tim Revisi Peta Gempa Indonesia*. Bandung.

Mangga, S.A., Amirudin, T., Suwarti, S., dan Sidarto. 1993. *Peta Geologi Lampung, Sumatera.* Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.

McGuire, R. K. 2004. *Seismic Hazard and Risk Analysis.* Eathquake Engineering Research Institute MNO-10.

SEAOC Vision 2000 Committee. 1997. *Performance Based Seismic Engineering*, Structural Engineers Association of California, California.

Sieh, K., dan Natawidjaja, D. 2000. Neotectonics of The Sumatran Fault, Indonesia. *Journal of Geophysical Research*, Vol. 105, No. B12, Pages 28, 295-28,326.

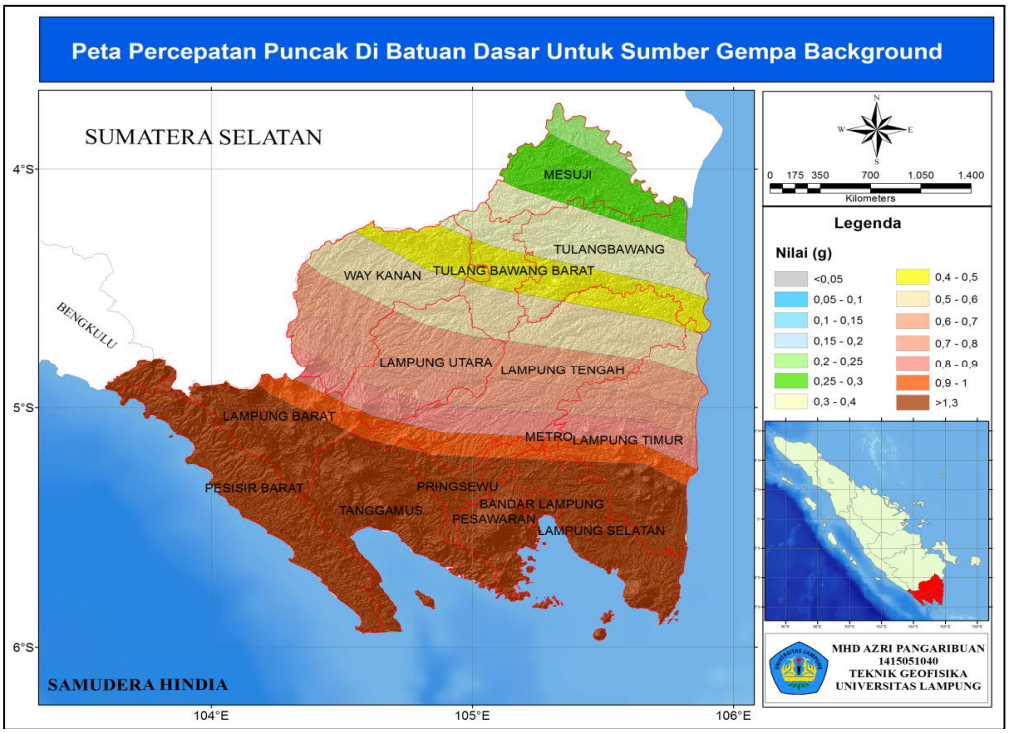
Tim Revisi Peta Gempa Indonesia, 2010. *Hasil Studi Tim Revisi Peta Gempa Indonesia.* Laporan Studi.

Tabel 1. Data Parameter Gempabumi *Fault* Daerah Penelitian

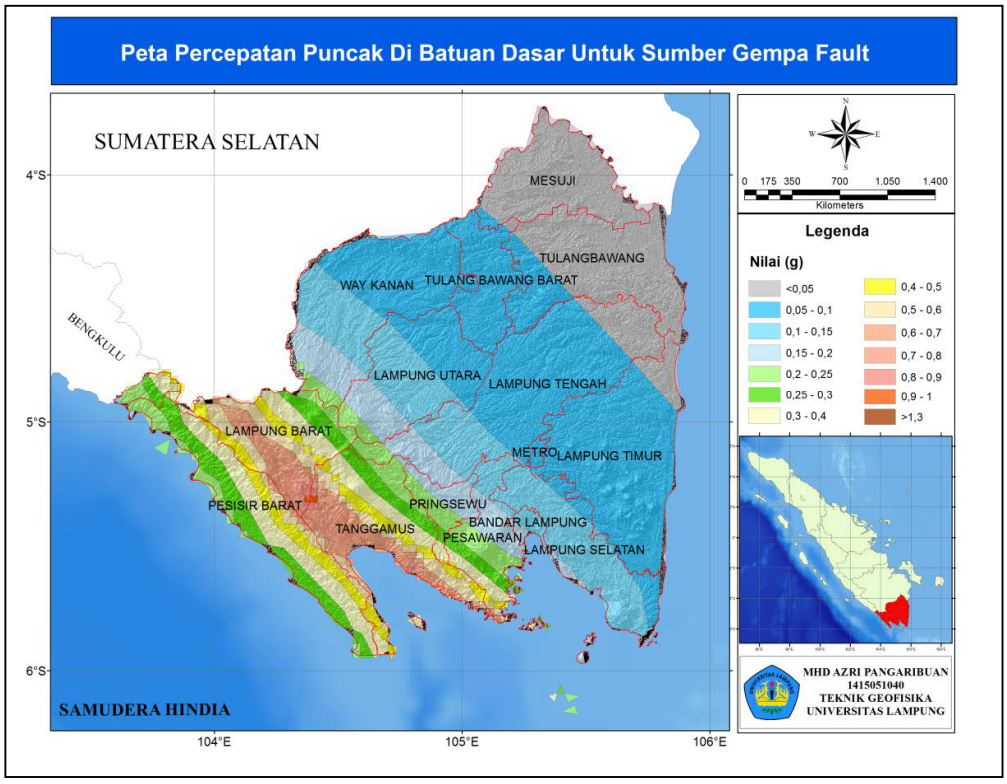
No	*Segment*	*Type*	*Dip*	*Length (km)*	*Wide (km)*	*Mmax PSHA*	*Slip-rate (mm/yr)*
1	Musi	SS	90°	70	20	7.1	15
2	Manna	SS	90°	85	20	7.2	15
3	Kumering-North	SS	90°	111	20	7.3	14
4	Kumering-South	SS	90°	60	20	7.3	14
5	Semangko Barat-A	SS	90°	90	20	7.3	8
6	Semangko Barat-B	SS	90°	80	20	7.3	8
7	Semangko Timur-A	SS	90°	12	20	7.3	7
8	Semango Timur-B	SS	90°	35	20	7.3	3
9	Semangko Graben	Normal	60°	60	20	7.3	3
10	Sunda	SS	90°	150	20	7.6	5

Tabel 2. Data perbandingan nilai PGA Tim Revisi Gempa dengan hasil penelitian

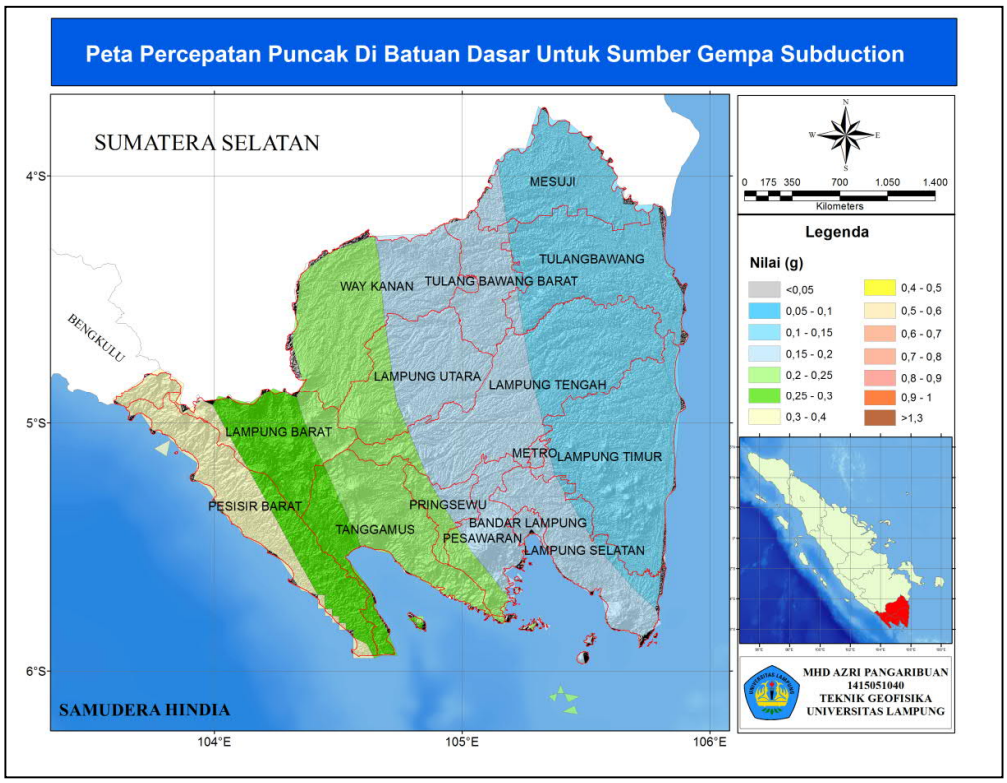
Periode Ulang (Tahun)	**Tingkat Risiko (%)**	**Nilai PGA Tim Revisi Gempa Indonesia 2010 (gal)**	**Nilai PGA Hasil Penelitian (gal)**
500	10	0,05 - 0,60	0,10 - 1,30
2,500	2	0,10 - 1,00	0,10 - 1,30



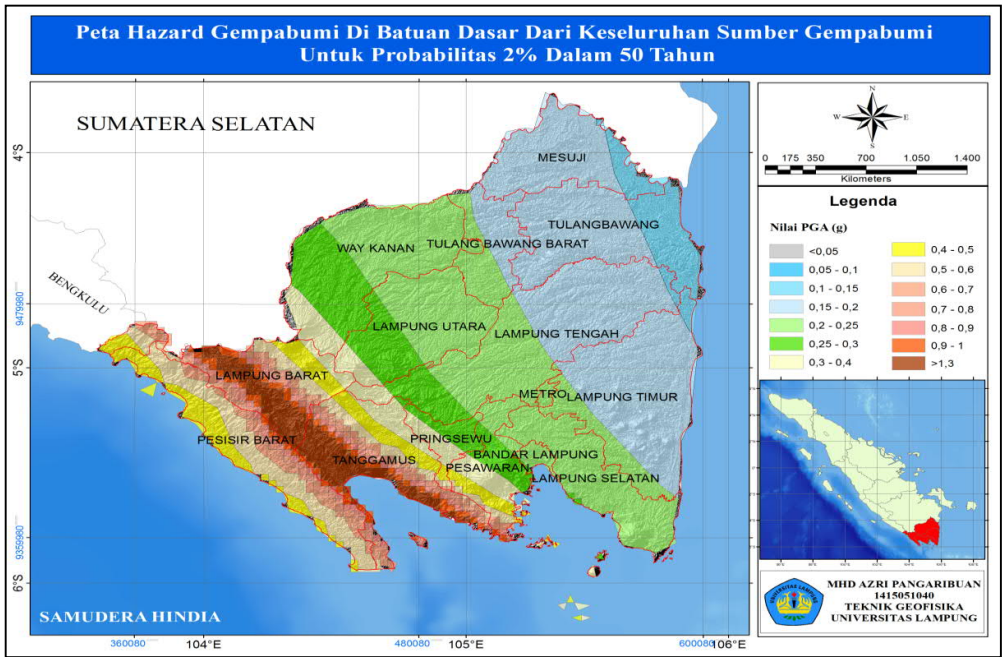
Gambar 1. Peta Bahaya Gempabumi di Batuan Dasar Akibat Sumber Gempabumi *Background*



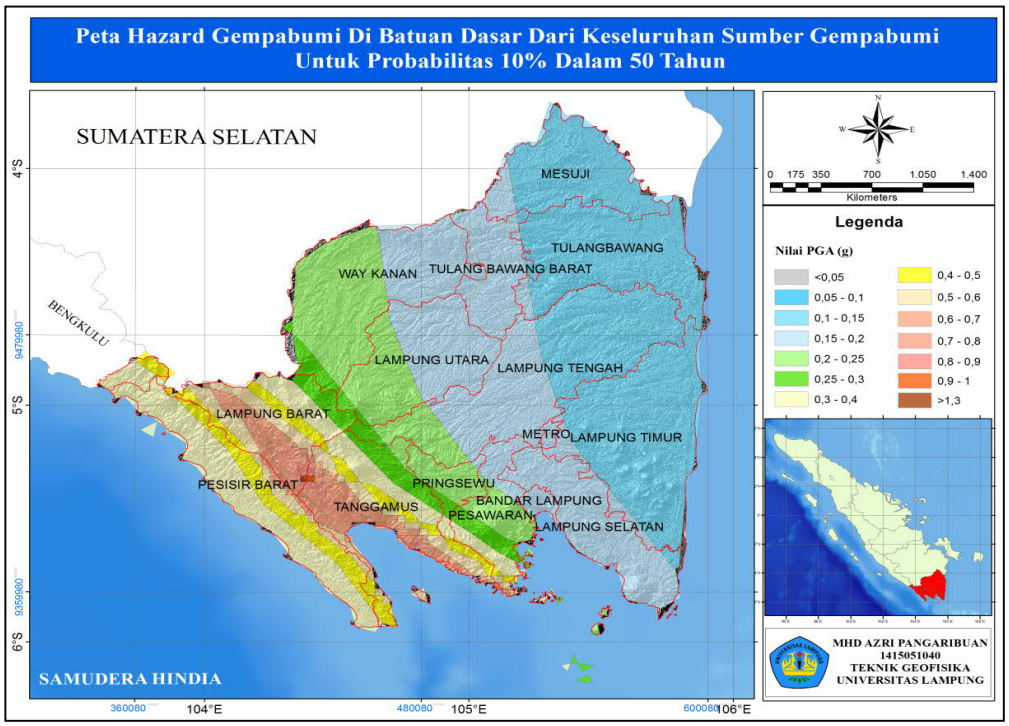
Gambar 2. Peta Bahaya Gempabumi di Batuan Dasar Akibat Sumber Gempabumi Patahan



Gambar 3. Peta Bahaya Gempabumi di Batuan Dasar Akibat Sumber Gempabumi Subduksi



Gambar 4. Peta Bahaya Gempabumi di Batuan Dasar dari Keseluruhan Sumber Gempabumi untuk Probabilitas 2%



Gambar 5. Peta Bahaya Gempabumi di Batuan Dasar dari Keseluruhan Sumber Gempabumi untuk Probabilitas 10%