

Analisis Pergerakan Tanah Berdasarkan Pola Kecepatan Tanah Maksimum Akibat Gempa Bumi Lombok

^{1,*}Penta Adenata, ^{1,2}Piter Lepong, ^{1,2}Mislan

¹Program Studi Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman

²Laboratorium Geofisika, Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman

*Author : pentamipa@gmail.com

ABSTRAK

Aktivitas gempa di Lombok, Nusa Tenggara Barat (NTB) menimbulkan gerakan tanah, pergerakan tanah ini dapat digunakan untuk memprediksi intensitas gempa berikutnya. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pergerakan tanah berdasarkan pola kecepatan tanah maksimum yang terjadi akibat Gempa Bumi Lombok 29 Juli 2018, sehingga dapat digunakan untuk memprediksi intensitas gempa berikutnya. Penelitian ini menggunakan data sekunder gempa bumi (magnitudo) yang diperoleh dari USGS (*United States Geological Survey*). Data magnitudo dianalisis menggunakan rumus empiris sehingga diperoleh nilai intensitas, kecepatan tanah maksimumnya dan peta konturnya. Hasil penelitian menunjukkan pergerakan tanah akibat gempa bumi ke arah utara bergerak dengan sangat cepat, ke arah timur dengan cepat, ke arah selatan dengan agak cepat dan terakhir ke arah selatan dengan lambat. Dengan nilai kecepatan tanah maksimum tertinggi berada di Desa Obel-Obel dengan nilai 23,2 cm/s. Hasil perhitungan berupa kecepatan tanah maksimum ini dapat digunakan sebagai parameter untuk memprediksi gempa bumi yang akan terjadi baik di Lombok maupun di belahan dunia lainnya pada kemudian hari.

Kata Kunci: gempa bumi, kecepatan tanah, rumus empiris

ABSTRACT

Earthquake activity in Lombok, West Nusa Tenggara (NTB) gives rise to ground movement, this ground movement can be used to predict the intensity of the next earthquake. The purpose of this study is to determine the movement of land based on the pattern of maximum soil velocity that occurred due to the Lombok Earthquake July 29, 2018, which can be used to predict the intensity of the next earthquake. This study uses secondary earthquake data (magnitude) obtained from the USGS (United States Geological Survey). Magnitude data were analyzed using empirical formulas so that the values of intensity, maximum ground velocity and contour maps were obtained. The results show that the movement of the land due to the earthquake moved very quickly towards the north, quickly towards the east, quickly towards the south and finally to the south slowly. The highest maximum ground velocity located in Obel-Obel Village with the value of 23,2 cm / s. The calculation result in the form of this maximum ground velocity can be used as a parameter to predict the upcoming earthquakes that will occur at Lombok or the other side of world.

Keywords: earthquake, soil velocity, empirical formula

1. PENDAHULUAN

Gempa bumi adalah getaran yang terjadi di permukaan bumi akibat pelepasan energi dari dalam bumi secara tiba-tiba yang dapat

menciptakan gelombang seismik, biasanya gempa bumi yang umumnya terjadi disebabkan oleh pergerakan kerak bumi atau lempeng bumi.

Salah satu efek yang dapat ditimbulkan akibat terjadinya gempa bumi adalah pergerakan tanah pada permukaan. Pergerakan tanah yang terjadi di suatu daerah dapat dijadikan acuan untuk mengidentifikasi intensitas gempa yang terjadi, penyebaran pergerakan kecepatan tanah, dan juga memprediksi intensitas terjadinya gempa yang mungkin saja dapat terjadi pada periode berikutnya, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang kecepatan tanah agar dapat mengantisipasi resiko yang ditimbulkan ketika terjadi gempa bumi.

Gerakan tanah atau sering disebut dengan tanah longsor (*landslide*) merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi pada daerah perbukitan terutama di daerah tropis. Gerakan tanah merupakan salah satu kejadian bencana alam yang tidak dapat diduga kapan terjadinya di samping itu kerugian yang dihasilkan dari peristiwa bencana tersebut juga cukup tinggi. Kerugian – kerugian yang dialami diantaranya kerugian harta benda maupun kerugian korban jiwa serta kerugian yang dapat menimbulkan kerusakan sarana dan prasarana yang ada.

Dampak yang ditimbulkan dari gerakan tanah yang terjadi di Lombok antara lain, adanya retakan tanah dari arah barat ke timur yang membelah jalan jalan dusun Malempo, adanya tanah longsor di dekat pemukiman pada dusun Ketapang, dan terakhir adanya tanah longsor pada jalur pendakian gunung Rinjani.

2. TEORI

2.1 Kondisi Geologi Pulau Lombok

Pulau Lombok adalah salah satu pulau pada gugusan kepulauan Nusa Tenggara, secara geologi Pulau Lombok mempunyai batuan yang tergolong relatif muda, didominasi oleh batuan gunung api: breksi vulkanik, lava dan batupasir (Tim Pusat Studi Gempa Nasional, 2018).

Batuan yang tertua di Pulau Lombok adalah batuan dari Formasi Pengulung dan Kawangan, berumur Oligosen yang terbentuk dari kegiatan gunung api bawah laut akibat adanya gejala tektonik. Gejala tektonik ini menyebabkan sesar normal dan sesar geser

jurus yang berarah barat laut-tenggara (Tim Pusat Studi Gempa Nasional, 2018).

Selain sesar atau kelurusan, kekar juga banyak dijumpai di Pulau Lombok. Formasi Pengulung dan Formasi Kawangan berada di bagian selatan Pulau Lombok, yang secara tektonik berada di bagian depan (*fore arc*). Batuan breksi vulkanik dan batupasir dari Formasi Pengulung dan Formasi Kawangan di beberapa tempat diterobos oleh batuan beku basal (Tim Pusat Studi Gempa Nasional, 2018).

Bagian utara Pulau Lombok, yaitu di sekitar Gunung Api Rinjani, batuan terdiri dari batuan gunungapi tak terpisahkan yang terdiri dari lava, breksi, tuf bersifat lepas dan berumur kuartar. Lapisan batuan ini cukup tebal, dan menutupi hampir dua per tiga bagian Pulau Lombok. Bagian utara ini secara tektonik termasuk ke dalam bagian tengah (*volcanic arc*). Kaitannya dengan kegempaan, batuan batuan ini memberi andil kepada potensi bencana, terutama dalam merambatkan getaran gempa (Tim Pusat Studi Gempa Nasional, 2018).

2.2 Gempa Bumi

Gempa bumi merupakan peristiwa alam yang sangat dahsyat. Kerusakan yang ditimbulkannya tidak hanya menghancurkan harta benda, tetapi sering juga merenggut ribuan jiwa manusia, misalnya gempabumi Yogyakarta yang terjadi pada 27 Mei 2006 dengan kekuatan 6,4 SR. Akibat adanya gempa tersebut banyak sekali memakan korban harta dan jiwa. Menurut perkiraan gempa ini telah merusak 500.000 rumah penduduk, 6.000 korban jiwa, belum lagi kerusakan infrastruktur lain seperti infrastruktur jalan, jaringan listrik, air dan lain-lain (Haris, 2013).

Teori tektonik lempeng membagi bagian luar bumi menjadi dua lapisan. Lapisan paling luar, dinamakan litosfer bersuhu dingin dan kaku atau tegar. Di bawah litosfer terdapat lapisan astenosfer bersuhu panas. Litosfer mengalami perubahan bentuk secara perlahan-lahan dan terpecah-pecah menjadi sejumlah potongan lempeng yang mengapung di atas mantel astenosfer (Haris, 2013).

Pada dasarnya pergerakan lempeng kerak

bumi dapat dibedakan atas pergerakan yang saling mendekati, saling menjauh, dan berpapasan. Pergerakan lempeng saling mendekati akan menyebabkan tumbukan dimana salah satu dari lempeng akan menghujam ke bawah yang lain. Daerah penghujaman membentuk suatu palung yang dalam, yang biasanya merupakan jalur patahan yang kuat. Di belakang jalur penghujaman akan terbentuk rangkaian kegiatan magma dan gunung api serta berbagai cekungan pengendapan (Haris, 2013).

Gempa bumi merupakan peristiwa alam yang secara fisik merupakan gerakan atau getaran kulit bumi yang disebabkan oleh gaya endogen atau kekuatan dari dalam bumi, misalnya gempabumi tektonik. Gempa bumi tektonik (gempa bumi dislokasi) terjadi karena pergeseran letak lapisan kulit bumi. Gempabumi ini yang sangat hebat dan sering menimbulkan kerusakan besar. Kebanyakan pusat gempa tektonik terdapat di dasar laut (Haris, 2013).

Akibat usikan pada sumber gempa, gelombang merambat melalui medium yang dapat dilaluinya. Sumber getar gelombang yang terjadi akan menimbulkan tekanan sehingga mengakibatkan terjadinya tegangan, kemudian menggerakkan partikel-partikel di sekitarnya. Selama terjadi gempa bumi, energi yang dilepaskan sumber gempabumi dirambatkan ke segala arah dalam bentuk gelombang seismik (Haris, 2013).

Setiap kejadian gempa bumi akan menghasilkan informasi seismik berupa rekaman sinyal berbentuk gelombang yang telah melalui proses manual atau non manual akan menjadi data bacaan fase (*phase reading data*). Informasi seismik selanjutnya mengalami proses pengumpulan, pengolahan, dan analisis sehingga menjadi parameter gempa bumi (Waluyo, 1990) dalam skripsi (Saputra, 2019).

2.3 Mekanisme Terjadinya Gempa Bumi

Gempa bumi tektonik terjadi dimulai dengan adanya proses akumulasi energi yang diakibatkan oleh pergerakan lempeng. Pada daerah pertemuan lempeng timbul suatu tegangan yang diakibatkan oleh tumbukan

dan pergeseran antar lempeng yang mempunyai sifat-sifat elastis batuan. Tegangan pada batuan akan berkumpul terus-menerus sehingga pada suatu saat sesuai dengan karakteristik batuanya akan sampai pada titik patah, pada saat tersebut energi yang terkumpul selama terjadi proses tegangan akan dilepaskan berupa deformasi batuan atau patahan. Energi yang dilepaskan ke segala arah berupa gelombang gempa bumi (Bolt, 1985).

Pada umumnya gempa bumi terjadi pada batas lempeng dan pada daerah patahan aktif. Suatu titik di sepanjang sesar tempat mulainya gempa disebut hiposenter dan titik di permukaan bumi yang tepat di atasnya disebut episenter (Bolt, 1985).

Gempa bumi adalah rangkaian gelombang getaran atau kejutan (*shock wave*) yang berasal dari suatu tempat dalam mantel atau kerak bumi. Seorang seismolog Amerika, Reid mengemukakan suatu teori yang menjelaskan mengenai bagaimana umumnya gempa bumi terjadi. Teori ini dikenal dengan nama "*Elastic Rebound Theory*". Menurut teori ini gempa bumi terjadi pada daerah atau area yang mengalami deformasi. Energi yang tersimpan dalam deformasi ini berbentuk elastis strain dan akan terakumulasi sampai daya dukung batuan mencapai batas maksimum, hingga akhirnya menimbulkan rekahan atau patahan (Bullen, 1965).

Mekanisme gempa bumi dapat dijelaskan secara singkat yaitu jika terdapat dua buah gaya yang bekerja dengan arah berlawanan pada batuan kulit bumi, batuan tersebut akan terdeformasi, karena batuan mempunyai sifat elastis. Bila gaya yang bekerja pada batuan terjadi dalam waktu yang lama dan terus menerus, maka lama kelamaan daya dukung pada batuan akan mencapai batas maksimum dan akan mulai terjadi pergeseran. Akibatnya batuan akan mengalami patahan secara tiba-tiba sepanjang bidang *fault*. Setelah itu batuan akan kembali stabil, namun sudah mengalami perubahan bentuk atau posisi. Pada saat batuan mengalami gerakan yang tiba-tiba akibat pergeseran batuan, energi stress yang tersimpan akan dilepaskan dalam bentuk getaran yang kita kenal sebagai gempa bumi.

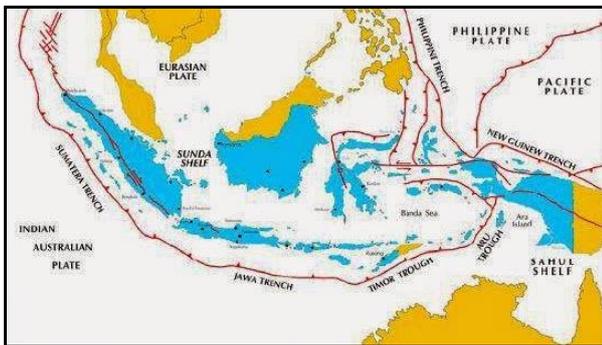
Dari penjelasan diatas syarat terjadinya gempa bumi yaitu:

1. Distribusi stress
2. Pembangunan stress

Adanya pergerakan relative bumi (Bullen, 1965).

2.4 Jalur Gempa Indonesia

Indonesia merupakan daerah rawan gempabumi karena dilalui oleh jalur pertemuan 3 lempeng tektonik, yaitu: Lempeng IndoAustralia, lempeng Eurasia, dan lempeng Pasifik. Lempeng IndoAustralia bergerak relatif ke arah utara dan menyusup kedalam lempeng Eurasia, sementara lempeng Pasifik bergerak relatif ke arah barat (Fauzi, 2006).



Gambar 1 Peta Tektonik di Kepulauan Indonesia (Fauzi, 2006).

Jalur pertemuan lempeng berada di laut sehingga apabila terjadi gempabumi besar dengan kedalaman dangkal maka akan berpotensi menimbulkan tsunami sehingga Indonesia juga rawan tsunami. Belajar dari pengalaman kejadian gempabumi dan tsunami di Aceh, Pangandaran dan daerah lainnya yang telah mengakibatkan korban ratusan ribu jiwa serta kerugian harta benda yang tidak sedikit, maka sangat diperlukan upaya – upaya mitigasi baik ditingkat pemerintah maupun masyarakat untuk mengurangi resiko akibat bencana gempabumi dan tsunami (Fauzi, 2006).

Mengingat terdapat selang waktu antara terjadinya gempabumi dengan tsunami maka selang waktu tersebut dapat digunakan untuk memberikan peringatan dini kepada masyarakat sebagai salah satu upaya mitigasi bencana tsunami dengan membangun Sistem Peringatan Dini Tsunami Indonesia

(Indonesia Tsunami Early Warning System / Ina – TEWS).

Karakteristik gempabumi yaitu :

1. Berlangsung dalam waktu yang sangat singkat.
2. Lokasi kejadian tertentu.
3. Akibatnya dapat menimbulkan bencana.
4. Berpotensi terulang lagi.
5. Belum dapat diprediksi.

Tidak dapat dicegah, tetapi akibat yang ditimbulkan dapat dikurangi (Fauzi, 2006).

2.5 Parameter Gempa Bumi

Menurut (Waluyo, 1990) pada skripsi (Saputra, 2019), secara umum parameter gempa bumi terdiri dari :

1. Waktu kejadian Gempa Bumi (Jam, Menit, dan Detik)

Waktu kejadian gempa bumi (*Origin Time*) adalah waktu terlepasnya akumulasi tegangan (*stress*) yang berbentuk penjarangan gelombang gempa bumi dan dinyatakan dalam hari, tanggal, bulan, tahun, jam, menit, dan detik dalam satuan UTC (*Universal Time Coordinated*).

2. Hiposenter dan Episenter

Hiposenter merupakan pusat terjadinya gempa bumi di bawah permukaan bumi, sedangkan episenter merupakan titik di permukaan bumi yang merupakan refleksi tegak lurus dari hiposenter. Lokasi hiposenter ditunjukkan dengan koordinat dan kedalaman, sedangkan lokasi episenter ditunjukkan dengan titik koordinat di permukaan bumi. Jarak hiposenter menyatakan jarak titik pusat gempa di bawah permukaan bumi ke stasiun pengamatan dan jarak episenter menyatakan jarak titik episenter ke stasiun pengamatan.

3. Kekuatan/Magnitudo Gempa Bumi

Kekuatan gempa bumi atau magnitude adalah ukuran kekuatan gempa bumi, menggambarkan besarnya energi yang terlepas pada saat gempa bumi terjadi dan merupakan hasil pengamatan seismograf dengan satuan skala richter (SR). Berdasarkan skala richter, gempa dibagi menjadi empat:

- a. <5 SR =Gempa kecil
- b. 5-6,4 SR =Gempa sedang
- c. 6,4-7,4 SR =Gempa besar
- d. >7,4 SR =Gempa sangat besar

4. Intensitas Gempa Bumi

Intensitas gempa bumi adalah ukuran kerusakan akibat gempa bumi berdasarkan hasil pengamatan efek gempa bumi terhadap manusia, struktur bangunan dan lingkungan pada tempat tertentu. Skala intensitas menunjukkan kerusakan akibat getaran pada lokasi kerusakan. Intensitas merupakan fungsi dari magnitudo, jarak, dan kekuatan dan kondisi geologis/batuan setempat, dinyatakan dalam skala MMI (*Modified Mercalli Intensity*).

Berdasarkan kedalaman sumber gempa, gempa bumi dikelompokkan menjadi:

- a. Gempa bumi dangkal, di mana kedalaman hiposenternya kurang dari 66 km di bawah permukaan bumi.
- b. Gempa bumi menengah, di mana kedalaman hiposenter antara 66 km – 450 km di bawah permukaan bumi.
- c. Gempa bumi dalam, di mana hiposenternya lebih dari 450 km di bawah permukaan bumi

(Fulki, 2011) dalam skripsi (Saputra, 2019).

2.6 Gerakan Tanah

Gerakan tanah atau sering disebut dengan tanah longsor (*landslide*) merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi pada daerah perbukitan terutama di daerah tropis. Gerakan tanah merupakan salah satu kejadian bencana alam yang tidak dapat diduga, disamping itu kerugian yang dihasilkan dari peristiwa bencana tersebut juga cukup tinggi. Kerugian – kerugian yang dialami diantaranya kerugian harta benda maupun kerugian korban jiwa serta kerugian yang dapat menimbulkan kerusakan sarana dan prasarana yang ada (Daramawan, 2018).

Gerakan tanah/batuan sebagai gerakan

menuruni atau keluar lereng oleh massa tanah atau batuan penyusun lereng, maupun percampuran keduanya sebagai bahan rombakan, akibat terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng tersebut. Apabila gaya tekanan untuk menurunkan material ke bawah lebih besar dari gaya tekanan untuk menahan pergerakan maka akan terjadi gerakan tanah, demikian juga sebaliknya. Jenis gerakan tanah menurut Cruden dan Varnes (1992) dalam Hardiyatmo (2006) dibagi menjadi 5 macam berdasarkan karakter-teristiknya yaitu jatuhnya (*falls*), robohan (*topples*), longsor (*slides*), sebaran (*spreads*) dan aliran (*flow*) (Putra, 2015).

Penyebab terjadinya gerakan tanah dapat dipengaruhi oleh 2 (dua) faktor yaitu faktor pengontrol dan faktor pemicu. Faktor pengontrol merupakan faktor faktor yang membuat kondisi suatu lereng atau tebing menjadi rentan dan siap bergerak, meliputi: (1) kondisi geomorfologi, (2) kondisi stratigrafi (jenis batuan/tanah), (3) kondisi struktur geologi, (4) kondisi hidrologi dan (5) kondisi tata guna lahan. Faktor pemicu merupakan proses-proses yang mengubah suatu lereng dari kondisi rentan atau siap bergerak menjadi kondisi kritis dan akhirnya bergerak, meliputi: (1) curah hujan, (2) getaran gempa bumi, dan (3) aktivitas manusia yang dapat mengakibatkan perubahan beban. Kedua faktor tersebut saling berhubungan dan memberikan dampak besar terhadap terjadinya gerakan tanah (Putra, 2015).

2.7 Kecepatan Tanah Maksimum

Kecepatan Tanah Maksimum atau Peak Ground Velocity (PGV) adalah nilai kecepatan tanah terbesar pada permukaan yang pernah terjadi di suatu wilayah dalam periode waktu tertentu akibat getaran gempa bumi. Semakin besar nilai PGV yang pernah terjadi di suatu tempat, maka semakin besar resiko gempa bumi yang mungkin terjadi dikemudian hari. Persamaan empiris yang menghubungkan antara PGV dan intensitas gempabumi adalah :

$$PGV = \exp\left(\frac{1-1,89}{2,14}\right) \quad (2.1)$$

Dimana :

$$I = I_0 \exp^{-bd}$$

d = jarak episenter

$$b = 0,00051$$

I_0 = intensitas sumber gempa = 1.5 (m-0.5)

I = intensitas pada jarak episenter (stasiun pengamatan)

m = magnitude gempa bumi

(Lantu, 2016).

2.8 Pencegahan Bencana

Mitigasi adalah suatu proses berbagi tindakan pencegahan untuk meminimalkan dampak negative bencana dan alam terhadap manusia, harta benda, infrastruktur, dan lingkungan, baik kesiapan ataupun tindakan-tindakan pengurangan risiko jangka panjangnya. Mitigasi bencana mencakup baik perencanaan dan pelaksanaan tindakan-tindakan untuk mengurangi resiko-resiko yang terkait dengan bahaya-bahaya karena ulah manusia dan bahaya alam yang sudah diketahui, dan proses perencanaan untuk respons yang efektif terhadap bencana-bencana yang benar-benar terjadi (Abdillah, 2010) dalam skripsi (Saputra, 2019)

Dalam mendukung mitigasi bencana khususnya gempa bumi, perlu diketahui beberapa karakteristik dari gempa itu sendiri, bahwa gempa bumi itu :

1. Berlangsung dalam waktu sangat singkat.
2. Lokasi kejadian hanya tertentu saja.
3. Akibatnya dapat menimbulkan bencana.
4. Berpotensi terulang kembali
5. Belum dapat diprediksi/diperkirakan
6. Tidak dapat dicegah, tetapi akibat yang ditimbulkan dapat diminimalisir.

(Abdillah, 2010) dalam skripsi (Saputra, 2019).

Resiko gempa bumi adalah struktur dan kenampakan individual potensi kecelakaan atau kerusakan akibat bencana gempa bumi. Sebagai contoh, adanya suatu patahan aktif akan merupakan pencerminan bencana, namun demikian tingkat resiko dari bencana tersebut sangat tergantung pada kondisi geologi setempat, kekuatan gempa bumi, tipe dari konstruksi dan struktur bangunan yang

ada pada atau dekat dari lokasi bencana tersebut. Resiko bencana gempa bumi sebagai akibat peristiwa atau kejadian gempa bumi yang menimpa suatu kelompok masyarakat atau daerah/kota sebenarnya sangat bergantung pada berat ringannya bencana yang menimpa serta kesiapsiagaan atau ketahanan masyarakat itu sendiri dalam menghadapi suatu bencana (Abdillah, 2010) dalam skripsi (Saputra, 2019).

Usaha-usaha yang diperlukan dalam mitigasi untuk mencegah resiko gempa yang besar adalah:

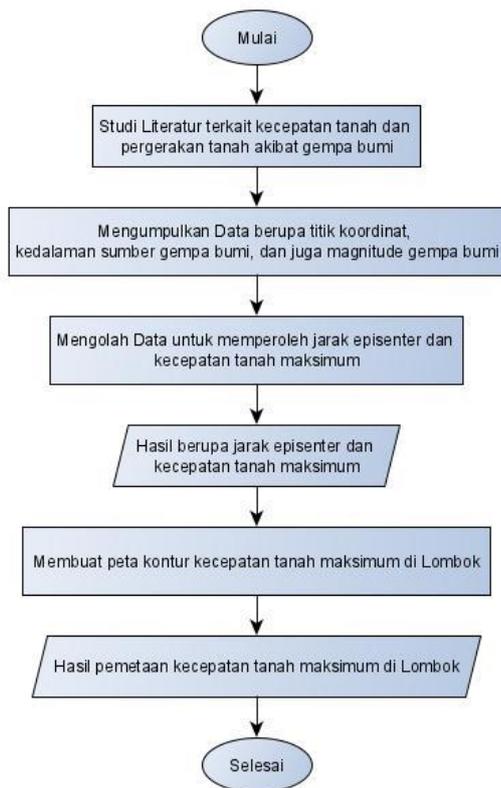
1. Pemetaan daerah rawan gempa dan tsunami.
2. Memperhatikan kaidah konstruksi tahan gempa atau tsunami dalam pembangunan di segala sector.
3. Sosialisasi termasuk pemasangan pamphlet dan poster mengenai gempa dan tsunami.
4. Pembangunan system peringatan dini gempa dan tsunami.
5. Pemasangan alarm tanda bahaya di sepanjang pantai dan ruang umum (dapat berupa sirine, speaker, dan lain-lain).
6. Membuat akses menuju dataran yang lebih tinggi atau bukit terdekat.

(Abdillah, 2010) dalam skripsi (Saputra, 2019).

3 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan di Laboratorium Geofisika Universitas Mulawarman.

3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Gempa Lombok 29 Juli 2018

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang berasal dari *website* www.usgs.earthquake.gov yang berisi tentang informasi koordinat *longitude* dan *latitude* serta kedalaman dan juga kekuatan gempa bumi Lombok pada 29 Juli 2018. Contoh data dapat dilihat pada Gambar 4.1 dibawah ini.

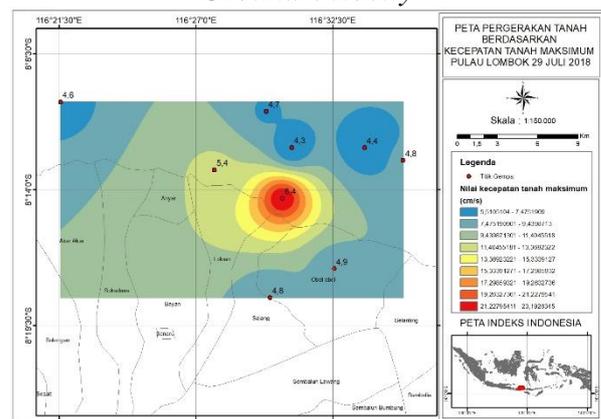
1	Time	latitude	longitude	depth	mag
2	2018-07-28T23:39:33.030Z	-8,1745	116,3593	10	4,6
3	2018-07-28T23:19:35.640Z	-8,2053	116,5143	10	4,3
4	2018-07-28T23:16:26.230Z	-8,2870	116,5426	10	4,9
5	2018-07-28T23:15:59.180Z	-8,2054	116,5630	10	4,4
6	2018-07-28T23:06:48.820Z	-8,2204	116,4624	10	5,4
7	2018-07-28T22:58:44.060Z	-8,1808	116,4971	10	4,7
8	2018-07-28T22:56:45.160Z	-8,3065	116,4997	10	4,8
9	2018-07-28T22:55:36.080Z	-8,2139	116,5888	10	4,8
10	2018-07-28T22:47:38.740Z	-8,2395	116,5080	14	6,4

Gambar 3 Data Gempa Bumi Lombok 29 Juli 2018

Berikut ini merupakan tabel dari nilai episenter, intensitas sumber gempa, dan juga nilai kecepatan maksimum dari gempa bumi Lombok pada 29 Juli 2018 :

Titik Gempa	Episenter	Intensitas Sumber Gempa	Peak Ground Velocity (PGV)
Gempa 1	52,098	8,85	23,2 cm/s
Gempa 2	60,705	6,45	7,7 cm/s
Gempa 3	45,563	6,45	7,9 cm/s
Gempa 4	55,973	6,3	7,2 cm/s
Gempa 5	50,129	7,35	11,8 cm/s
Gempa 6	59,152	5,85	5,9 cm/s
Gempa 7	51,672	6,6	8,3 cm/s
Gempa 8	55,261	5,7	5,5 cm/s
Gempa 9	48,018	6,15	6,8 cm/s

Gambar 4 Hasil Perhitungan Berupa Nilai Episenter, Intensitas, dan Peak Ground Velocity



Gambar 5 Hasil Penelitian Berupa Peta Pergerakan Tanah Berdasarkan Kecepatan Tanah Maksimum Pulau Lombok 29 Juli 2018

5 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa akibat gempa bumi Lombok pada 29 Juli 2018 tanah bergerak dengan sangat cepat ke arah utara, ke arah timur dengan agak cepat, ke arah selatan dengan lumayan cepat lalu terakhir ke arah barat dengan lambat.

Pergerakan tanah dengan sangat cepat hingga lambat dipengaruhi oleh penurunan kecepatan tanah maksimumnya. Semakin signifikan penurunan kecepatan tanah maksimumnya maka semakin cepat pula pergerakan tanahnya dan juga dipengaruhi

oleh batuan penyusunnya. Semakin heterogen maka semakin cepat pula pergerakannya, sebaliknya semakin homogen batuanannya maka semakin lambat pula pergerakan tanah yang terjadi.

Pergerakan tanah ke arah utara sangat cepat karena adanya zona subduksi lempeng Indo – Australia dari arah selatan pulau Lombok yang menghujam ke bawah pulau Lombok dan juga adanya sesar naik Flores dari arah utara pulau Lombok.

Kecepatan Tanah Maksimum atau *Peak Ground Velocity* (PGV) adalah nilai kecepatan tanah terbesar pada permukaan yang pernah terjadi di suatu wilayah dalam periode waktu tertentu akibat getaran gempa bumi. Semakin besar nilai PGV yang pernah terjadi di suatu tempat pasca gempa bumi, maka semakin besar pula resiko gempa bumi yang dapat terjadi di tempat tersebut di kemudian hari.

Berdasarkan peta Kecepatan Tanah Maksimum (PGV) pada gambar 5 terlihat bahwa ada 9 gempa bumi yang terjadi sepanjang 29 Juli 2018. Nilai kecepatan tanah maksimum terbesar terjadi pada daerah dengan warna merah yakni gempa bumi pertama yang terjadi di Pulau Lombok pada 29 Juli 2018, gempa bumi ini terjadi di Desa Obel Obel yang terletak di Kecamatan Sambelia, Kabupaten Lombok Timur dengan kekuatan gempa 6,4 SR dan mengakibatkan kecepatan tanah maksimum sebesar 23,2 cm/s.

6 DAFTAR PUSTAKA

- Aswant, Ilham Al. 2016. *Analisis Perbandingan Metode Interpolasi Untuk Pemetaan pH Air Pada Sumur Bor Di Kabupaten Aceh Besar Berbasis SIG*. Darussalam Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala
- Bullen, K. E. 1965. *Allowance for Seismic Velocity Gradient in a Horizontally Layered Flat Earth*. Geophysical Journal of the Royal Astronomical Society, No. 10.
- Bullen, K. E and B. Bolt, 1985. *An Introduction to the Theory of Seismology*. Cambridge University Press, 4 Edition.
- Darmawan, Wahyu. 2018. *Analisis Penentuan Zona Kerentanan Gerakan Tanah Dengan Metode Storie (Studi Kasus Kabupaten Wonogiri)*. Semarang : Jurnal Geodesi Undip Vol.7 No.4.
- Edwisa, Dazdan Sri Novita. 2008. *Pemetaan Percepatan Tanah Maksimum dan Intensitas Seismik Kota Padang Panjang Menggunakan Metode Kanai*. Jurnal Geologi Indonesia. No. 29 Vol. 2.
- Elnashai, S.A. dan Sarno, D.L. 2008. *Fundamental of Earthquake Engineering*. Wiley : Hongkong.
- Fauzi, 2006. *Daerah Rawan Gempa Bumi Tektonik di Indonesia*. Pusat Gempa Nasional BMG : Jakarta.
- Haris, Adam. 2013 *Analisis Pecepatan Getaran Tanah Maksimum Wilayah Yogyakarta Dengan Metode Atenuasi Patwardhan*. Malang : Jurnal Neutrino Vol.5 No.2.
- Hidayati, Nur. 2018. *Ulasan Guncangan Tanah Akibat Gempa Lombok Timur 29 Juli 2018*. Lombok : Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- Lantu. 2016. *Analisis Percepatan Tanah Maksimum, Kecepatan Tanah Maksimum dan MMI Di Wilayah Sulawesi Utara*. Jakarta : Prosiding Seminar Nasional Fisika Vol.5.
- Mangga, S Andi. 1994. *Peta Geologi Lembar Lombok Nusa Tenggara Barat*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Pranata, Doni. 2017. *Sistem Informasi Geografis Pemetaan Percepatan Getaran Tanah dan Tingkat Resiko Kerusakan Gempa Bumi dengan Menggunakan Metode Gutenberg Richter dan Intensitas Skala Mercalli*. Bengkulu : Jurnal Rekursif Vol.5 No.1.
- Putra, Yasmardani Arya. 2015. *Analisis*

Penentuan Faktor Penyebab Gerakan Tanah Di Kabupaten Aceh Tengah, Provinsi Aceh. Banda Aceh: Jurnal Ilmu Kebencanaan Vol.2 No.2.

Saputra, Ary Rhamadan. 2019. *Pemetaan Daerah Rawan Kerusakan Akibat Gempa Bumi Di Wilayah Kota Palu Tahun 2000-2018 Berdasarkan Nilai Percepatan Tanah Maksimum*. Samarinda: Universitas Mulawarman.

Sunarti. 2015. *Studi Tentang Pergerakan Tanah Berdasarkan Pola Kecepatan Tanah Maksimum (Peak Ground Velocity) Akibat Gempa Bumi (Studi Kasus Kejadian Gempa Pulau Sulawesi Tahun 2011-2014)*. Makassar: Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika Jilid 11 No.3.

Sutanto, a.t, dkk. 2011. *Bahan Ajar Diklat Teknis Instrumentasi Geofisika. Kumpulan Bahan Ajar Diklat Pegawai BMKG: Jakarta.*

Tim Pusat Studi Gempa Nasional. 2018. *Kajian Rangkaian Gempa Lombok Provinsi Nusa Tenggara Barat*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perumahan dan