

Studi Penentuan Percepatan (*Acceleration*) Tanah Daerah Ampana, Balikpapan, Bone, Bulukumba, Bau-Bau Akibat Gempabumi Donggala 28 September 2018

¹Habriansyah, ^{1,2}Djayus*, ^{1,2}Supriyanto, ³Benny Hendrawanto

¹Program Studi Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman

²Laboratorium Geofisika Unmul, Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman

³BMKG Stasiun Geofisika Kelas III Balikpapan

*Email : djayus.fmipa1@gmail.com

ABSTRACT

Ground acceleration that was caused by an earthquake can cause damage both physical and material. The research aims to determine the value of ground acceleration and the effects caused by earthquake. The data used was secondary earthquake data occurred at Donggala on September 28 th, 2018 at 17:02:45 WIB, with the observation area Ampana (central Sulawesi), Bau-Bau (South East Sulawesi), Bulukumba (South Sulawesi), Bone (South Sulawesi), and Balikpapan (Balikpapan). Research data including epicenter coordinates data, coordinates of observation area and the depth of earthquake. From this data are further calculated epicenter distance and hypocenter distance. Ground acceleration value was analyzed by using the method M. V Mickey, Esteva, Mc. Guirre RK, Donovan, Oliviera and Guttenberg then connected with MMI scale. The results showed that the ground acceleration value of Ampana, Balikpapan and Bone was between 0.0004 g – 0.0730 g with damage effects I-V according to MMI scale. For Bulukumba and Bau-Bau was between 0.0003 g – 0.0220 g with damage effects I-IV according to MMI Scale.

Keywords : Earthquake, Acceleration, Intensity

ABSTRAK

Percepatan tanah yang ditimbulkan oleh gempabumi dapat menimbulkan kerugian baik fisik maupun material. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai percepatan tanah dan efek yang ditimbulkan oleh gempabumi. Data yang digunakan yaitu data sekunder gempa yang terjadi di Donggala pada tanggal 28 September 2018 pukul 17:02:45 WIB, dengan daerah pengamatan Ampana (Sulawesi Tengah), Bau-Bau (Sulawesi Tenggara), Bulukumba (Sulawesi Selatan), Bone (Sulawesi Selatan), dan Balikpapan (Balikpapan). Data penelitian ini meliputi data koordinat episenter, koordinat daerah pengamatan dan kedalaman gempa, dari data ini selanjutnya dihitung jarak episenter dan jarak hiposenter. Nilai percepatan tanah dianalisis menggunakan metode M.V Mickey, Esteva, Mc. Guirre RK, Donovan, Oliviera dan Guttenberg kemudian dihubungkan dengan skala MMI. Hasil penelitian menunjukkan nilai percepatan tanah daerah pengamatan Ampana, Balikpapan dan Bone bernilai antara 0,0004 g – 0,0730 g dengan efek kerusakan menurut skala MMI I-V. Untuk daerah pengamatan Bulukumba dan Bau-Bau bernilai antara 0,0003 g – 0,0220 g dengan efek kerusakan menurut skala MMI I-IV.

Kata Kunci : Gempabumi, Percepatan, Intensitas

1. PENDAHULUAN

Hampir setiap tahun di beberapa daerah di Indonesia sering kali diguncang bencana gempa bumi. Hal ini terjadi di beberapa daerah tersebut terletak pada pertemuan 3 lempeng tektonik yang aktif yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia serta Lempeng Pasifik. Ketiga lempeng tersebut bergerak relatif antara yang satu terhadap yang lainnya. Pertemuan ketiga lempeng ini dapat berupa zona subduksi dan di zona ini terjadi penumpukan energi yang dilepaskan dalam bentuk gempabumi.

Gempabumi merupakan salah satu bentuk bencana alam yang terjadi secara alami diakibatkan oleh pergeseran lapisan tanah. Menurut (BMKG, 2012). Sumber gempabumi dapat berupa dinamika bumi (tektonik), aktivitas gunung api (vulkanik), meteor jatuh, longsor yang terjadi di bawah muka air laut. Gempabumi banyak menimbulkan kerusakan sejumlah bangunan maupun korban jiwa. Selain itu, gempabumi juga menimbulkan efek yang terjadi pada wilayah yang mengalami guncangan gempabumi. Guncangan gempabumi dapat mengakibatkan pergeseran permukaan tanah. Pergeseran permukaan tanah sangat ditentukan oleh percepatan tanah. Percepatan rambat permukaan tanah dapat dihitung berdasarkan waktu percepatan gelombang tiba gempabumi untuk setiap kejadian.

Nilai percepatan tanah dikorelasikan dengan skala MMI (*Modified Mercally Intensity*), sehingga diperoleh gambaran efek yang ditimbulkan dari gempabumi.

2. MATERI DAN METODE

2.1 Materi

2.1.1 Gempabumi

Gempabumi (*earthquake*) merupakan peristiwa bergetar atau berguncangnya bumi yang disebabkan karena pergerakan/pergeseran lapisan batuan pada kulit bumi secara tiba-tiba akibat pergerakan lempeng-lempeng tektonik. Gempabumi yang disebabkan oleh aktivitas pergerakan lempeng tektonik disebut gempabumi

tektonik. Selain itu, gempabumi juga bisa berasal dari aktivitas gunung berapi yang disebut sebagai gempabumi vulkanik (Sunarjo, 2012).

Berdasarkan penyebabnya gempabumi dapat dikelompokkan menjadi beberapa macam diantaranya: gempabumi tektonik, gempabumi vulkanik, gempabumi akibat runtuh, gempabumi akibat jatuhnya meteor, dan gempabumi buatan manusia (Sunarjo, 2012).

2.1.2 Tipe Gelombang Seismik

Gelombang Seismik terbagi menjadi dua yaitu:

1. Gelombang Badan (*Body Waves*), perjalanan melalui bagian dalam bumi, gelombang tubuh tiba sebelum gelombang permukaan yang dipancarkan oleh gempa bumi. Gelombang ini dari frekuensi yang lebih tinggi daripada gelombang permukaan.
 - a. Gelombang P, merupakan jenis gelombang seismik tercepat, dan merupakan gelombang pertama yang tiba di stasiun seismik (Ihsan, 2017).
 - b. Gelombang S, merupakan gelombang kedua yang anda rasakan pada saat gempa. Gelombang S lebih lambat dari gelombang P dan hanya bisa bergerak melalui batuan padat, tidak melalui medium cair (Ihsan, 2017).
2. Gelombang Permukaan (*Surface Waves*), perjalanan hanya melalui kerak, gelombang permukaan dari gelombang frekuensi yang lebih rendah dari tubuh, dan mudah dibedakan pada seismogram sebagai hasilnya (Ihsan, 2017).
 - a. Gelombang *Love*, merupakan adalah gelombang permukaan tercepat dan memindahkan tanah dari sisi-kesisi. Terbatas pada permukaan kerak, gelombang *love* menghasilkan gerak (Ihsan, 2017).
 - b. Gelombang *Rayleigh*, Sebuah gulungan gelombang *Rayleigh* sepanjang tanah seperti sebuah

gulungan gelombang di danau atau lautan. Karena gulungan, bergerak tanah atas dan bawah, dan sisi-ke-sisi dalam arah yang sama yang gelombang bergerak. Sebagian besar gemetar merasa dari gempa bumi adalah akibat gelombang *Rayleigh*, yang dapat jauh lebih besar daripada gelombang lainnya (Ihsan, 2017).

2.1.3 Parameter Gempa

Parameter sumber gempabumi yang sering dianalisis adalah waktu asal gempa, posisi lintang, dan bujur episenter, kedalaman sumber, waktu kejadian dan ukuran atau magnitudo, serta intensitas gempa (Sunarjo, 2012).

2.1.4 Percepatan Tanah

Percepatan getaran tanah merupakan gangguan yang dikaji untuk setiap gempabumi, kemudian dipilih percepatan tanah maksimum atau *Peak Ground Acceleration* (PGA) untuk dipetakan agar bisa memberikan pengertian tentang efek paling parah yang pernah dialami suatu lokasi. Semakin besar nilai PGA yang pernah terjadi disuatu tempat, semakin besar bahaya dan resiko gempabumi yang mungkin terjadi (Putri, 2017).

Untuk menghitung percepatan tanah maksimum dapat menggunakan beberapa persamaan metode antara lain:

1. Hasil perhitungan percepatan tanah maksimum ini diperoleh dengan menggunakan persamaan M.V Mickey

$$\alpha = \left(\frac{0,304 \times 10^{0,7Mb}}{R^{1,4}} \right) \quad (1)$$

Dengan :

α = percepatan tanah maksimum (g)

Mb = *Magnitude body* (SR)

R = Hiposenter (Km)

(Fulki, 2011).

2. Hasil perhitungan percepatan tanah maksimum ini diperoleh dengan menggunakan persamaan Esteva

$$\alpha = \left(\frac{560 \exp(0,5Ms)}{(R+40)^2} \right) \quad (2)$$

Dengan :

α = percepatan tanah maksimum (g)

M_s = *Magnitude surface* (SR)

R = Hiposenter (Km)

(Diyanti, 2010).

3. Hasil perhitungan percepatan tanah maksimum ini diperoleh dengan menggunakan persamaan Mc. Guirre RK

$$\alpha = \left(\frac{472,3 \times 10^{0,278Ms}}{(R+25)^{1,301}} \right) \quad (3)$$

Dengan :

α = percepatan tanah maksimum (g)

M_s = *Magnitude surface* (SR)

R = Hiposenter (Km)

$$M_s = \frac{Mb-2,9}{0,56}$$

(Fulki, 2011).

4. Hasil perhitungan percepatan tanah maksimum ini diperoleh dengan menggunakan persamaan Donovan

$$\alpha = \left(\frac{1080 \exp(0,5Ms)}{(R+25)^{1,32}} \right) \quad (4)$$

Dengan :

α = percepatan tanah maksimum (g)

M_s = *Magnitude surface* (SR)

R = Hiposenter (Km)

(Diyanti, 2010).

5. Hasil perhitungan percepatan tanah maksimum ini diperoleh dengan menggunakan persamaan Oliviera

$$\alpha = \left(\frac{1230 \exp(0,8Mb)}{(R+25)^2} \right) \quad (5)$$

Dengan :

α = percepatan tanah maksimum (g)

M_b = *Magnitude body* (SR)

R = Hiposenter (Km)

(Fulki, 2011).

6. Hasil perhitungan percepatan tanah maksimum ini diperoleh dengan menggunakan persamaan Guttenberg Richter

$$\alpha = 10^{\left(\frac{I_x}{3} - 0,5\right)} \quad (6)$$

$$I_x = I_o \times (2,7813^{-0,007869 \times \Delta})$$

$$I_o = 1,5 \times (M_b - 0,5)$$

Dengan :

α = percepatan tanah maksimum (g)

I_x = Intensitas gempabumi

Δ = Episenter gempabumi (Km)

I_o = Intensitas maksimum gempabumi

M_b = Magnitudo gempabumi (SR)

(Sutisna, 2018).

2.1.5 Skala MMI (*Modified Mercally Intensity*)

Skala Mercalli adalah satuan untuk mengukur kekuatan gempabumi. Satuan ini diciptakan oleh seorang vulkanologis dari Italia yang bernama Giuseppe Mercalli pada tahun 1902. Skala Mercalli terbagi menjadi 12 kategori berdasarkan informasi dari orang-orang yang selamat dari gempa tersebut dan juga melihat serta membandingkan tingkat kerusakan akibat gempabumi tersebut.

Beberapa hasil penelitian telah berhasil mendapatkan formalitas hubungan antara PGA dengan MMI yang menghasilkan hipotesis bahwa “Semakin tinggi nilai PGA yang dihasilkan maka semakin tinggi pula nilai MMI yang didapat” dengan kata lain Nilai PGA sebanding dengan MMI (*Modified Mercally Intensity*) (Febrianti, 2014).

2.2 Metode

Pada tahap ini menggunakan data sekunder yaitu data seismogram yang diperoleh dari data gempa yang tercatat oleh seismograf yang berada di Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) di daerah Ampana (Sulawesi Tengah), Bau-Bau (Sulawesi Tenggara),

Bulukumba (Sulawesi Selatan), Bone (Sulawesi Selatan), dan Balikpapan (Balikpapan). Data yang diambil adalah data gempabumi utama yang terjadi pada daerah Donggala pada tanggal 28 September 2018 pukul 17:02:45 WIB.

Kemudian data seismogram diolah dengan menggunakan *software* Dimas untuk memperoleh koordinat titik episenter dan kedalaman gempa. Kemudian menghitung jarak antara koordinat episenter ke masing-masing koordinat stasiun, sehingga diperoleh jarak episenter. Untuk mengetahui nilai jarak episenter, dapat menggunakan persamaan

Untuk menghitung jarak episenter, dapat diperoleh dengan persamaan:

$$\Delta = 111 \times \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \quad (7)$$

Dimana :

Δ = Jarak Episenter (Km)

x_1 = longitude stasiun

x_2 = longitude titik episenter

y_1 = latitude stasiun

y_2 = latitude titik episenter

Kemudian menghitung jarak hiposenter, dengan menggunakan persamaan:

$$R = \sqrt{\Delta^2 + h^2} \quad (8)$$

Dimana :

R = Jarak Hiposenter (Km)

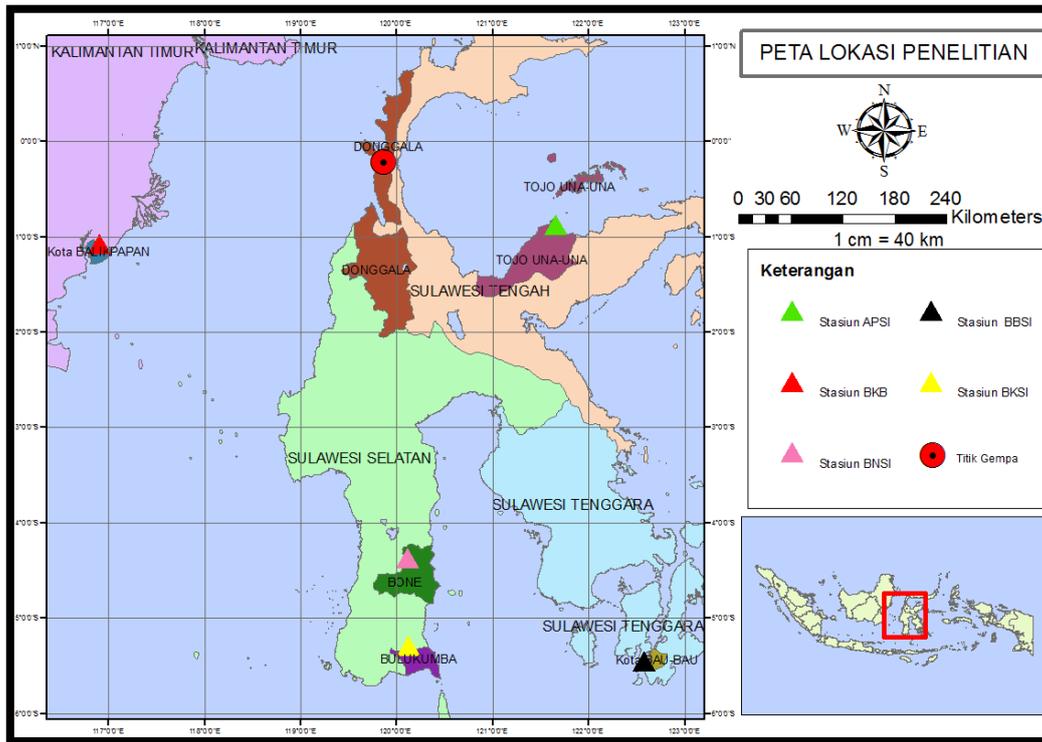
Δ = Jarak Episenter (Km)

h = kedalaman (Km)

Lalu menghitung percepatan tanah dengan menggunakan persamaan (1), (2), (3), (4), (5), (6). Setelah itu nilai percepatan tanah dihubungkan dengan skala intensitas MMI.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian



Gambar 1. Peta Lokasi Gempa dan Sebaran Stasiun

Tabel 1. Waktu dan Lokasi gempa

Waktu	Lokasi	Latitude (N)	Longitude (E)	Depth (Km)
17:02:44	Donggala, Sulawesi Tengah	-0.220	119.860	10

Hasil pengamatan gempabumi tanggal 28 September 2018 pukul 17:02:45 WIB oleh masing masing stasiun pengamatan BMKG beserta parameter (Kode Stasiun, Jarak Stasiun, Lokasi Stasiun, *Latitude*, dan *Longitude*) ditunjukkan pada tabel 2

Tabel 2. Lokasi stasiun pengamatan

No	Kode Stasiun	Lokasi	Latitude (N)	Longitude (E)
1	APSI	Ampana (Sulawesi Tengah)	-0.911	121.649
2	BKB	Balikpapan (Kalimantan Timur)	-1.107	116.905

3	BNSI	Bone (Sulawesi Selatan)	-4.401	120.107
4	BKSI	Bulukumba (Sulawesi Selatan)	-5.322	120.122
5	BBSI	Bau-Bau (Sulawesi Tenggara)	-5.488	122.569

maka jarak episenter terhadap stasiun dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$\Delta = 111 \times \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Untuk stasiun APSI

$$\Delta = 111 \times \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

$$\Delta = 111 \times \sqrt{(119.860 - 121.649)^2 + ((-0.220) - (-0.911))^2}$$

$$\Delta = 212,834$$

Jarak hiposenter terhadap stasiun dihitung menggunakan persamaan:

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

Untuk stasiun APSI

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

$$R = \sqrt{(212.834)^2 + (10)^2}$$

$$R = 213,069$$

Hasil perhitungan jarak episenter dan jarak hiposenter selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3. jarak episenter dan hiposenter

No	Kode Sta	Lat. Sta	Long. Sta	Lat. gempa	Long. Gempa	Episenter (Δ)	Kedalaman (h)	Hiposenter (R)
1	APSI	-0.911	121.649	-0.220	119.860	212,834	10	213,069
2	BKB	-1.107	116.905	-0.220	119.860	342,492	10	342,638
3	BNSI	-4.401	120.107	-0.220	119.860	464,844	10	464,951
4	BKSI	-5.322	120.122	-0.220	119.860	567,054	10	567,142
5	BBSI	-5.488	122.569	-0.220	119.860	657,601	10	657,677

1. Hasil perhitungan percepatan tanah maksimum ini diperoleh dengan menggunakan persamaan M.V Mickey

$$\alpha = \left(\frac{0,304 \times 10^{0,7Mb}}{R^{1,4}} \right)$$

Untuk percepatan tanah maksimum pada stasiun APSI

$$\alpha = \left(\frac{0,304 \times 10^{0,7Mb}}{R^{1,4}} \right)$$

$$\alpha = \left(\frac{0,304 \times 10^{0,7 \times 7,5}}{10,182^{1,4}} \right)$$

$$\alpha = 29,713 \text{ gal}$$

$$\alpha = 0,297 \text{ m/s}^2$$

$$\alpha = 0,030 \text{ g}$$

2. Hasil perhitungan percepatan tanah maksimum ini diperoleh dengan menggunakan persamaan Esteva

$$\alpha = \left(\frac{560 \exp(0,5Ms)}{(R+40)^2} \right)$$

Untuk percepatan tanah maksimum pada stasiun APSI

$$\alpha = \left(\frac{560 \exp(0,5Ms)}{(R+40)^2} \right)$$

$$\alpha = \left(\frac{560 \exp(0,5 \times 8,214)}{(10,182+40)^2} \right)$$

$$\alpha = 62,466 \text{ gal}$$

$$\alpha = 0,625 \text{ gal}$$

$$\alpha = 0,062 \text{ g}$$

3. Hasil perhitungan percepatan tanah maksimum ini diperoleh dengan menggunakan persamaan Mc. Guirre RK

$$\alpha = \left(\frac{472,3 \times 10^{0,278Ms}}{(R+25)^{1,301}} \right)$$

Untuk percepatan tanah maksimum pada stasiun APSI

$$\alpha = \left(\frac{472,3 \times 10^{0,278Ms}}{(R+25)^{1,301}} \right)$$

$$\alpha = \left(\frac{472,3 \times 10^{0,278 \times 8,214}}{(10,182+25)^{1,301}} \right)$$

$$\alpha = 73,401 \text{ gal}$$

$$\alpha = 0,734 \text{ m/s}^2$$

$$\alpha = 0,073 \text{ g}$$

4. Hasil perhitungan percepatan tanah maksimum ini diperoleh dengan menggunakan persamaan Donovan

$$\alpha = \left(\frac{1080 \exp(0,5Ms)}{(R+25)^{1,32}} \right)$$

Untuk percepatan tanah maksimum pada stasiun APSI

$$\alpha = \left(\frac{1080 \exp(0,5Ms)}{(R+25)^{1,32}} \right)$$

$$\alpha = \left(\frac{1080 \exp(0,5 \times 8,214)}{(10,182+25)^{1,32}} \right)$$

$$\alpha = 47,850 \text{ gal}$$

$$\alpha = 0,478 \text{ m/s}^2$$

$$\alpha = 0,048 \text{ g}$$

5. Hasil perhitungan percepatan tanah maksimum ini diperoleh dengan menggunakan persamaan Oliviera

$$\alpha = \left(\frac{1230 \exp(0,8Mb)}{(R+25)^2} \right)$$

Untuk percepatan tanah maksimum pada stasiun APSI

$$\alpha = \left(\frac{1230 \exp(0,8Mb)}{(R+25)^2} \right)$$

$$\alpha = \left(\frac{1230 \exp(0,8 \times 7,5)}{(10,182+25)^2} \right)$$

$$\alpha = 8,755 \text{ gal}$$

$$\alpha = 0,0087 \text{ m/s}^2$$

$$\alpha = 0,009 \text{ g}$$

6. Hasil perhitungan percepatan tanah maksimum ini diperoleh dengan menggunakan persamaan Guttenberg Richter

$$\alpha = 10^{\left(\frac{Ix}{3} - 0,5\right)}$$

$$Ix = Io \times (2,7813^{-0,007869 \times \Delta})$$

$$Io = 1,5 \times (Mb - 0,5)$$

Untuk percepatan tanah maksimum pada stasiun APSI

$$Io = 1,5 \times (Mb - 0,5)$$

$$= 1,5 \times (7,5 - 0,5)$$

$$= 10,5$$

$$Ix = Io \times (2,7813^{-0,007869 \times \Delta})$$

$$= 10,5 \times (2,7813^{-0,007869 \times 212,834})$$

$$= 1,893$$

$$\alpha = 10^{\left(\frac{1,893}{3} - 0,5\right)}$$

$$= 10^{\left(\frac{1,893}{3} - 0,5\right)}$$

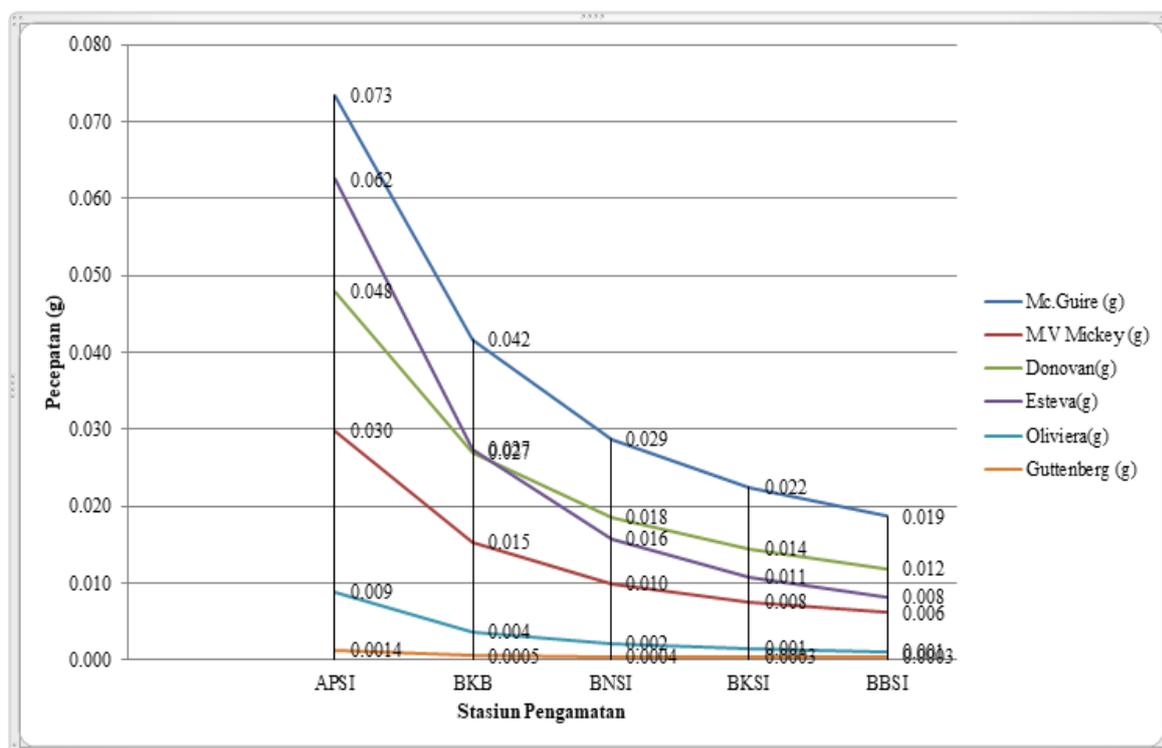
$$= 1,352 \text{ gal}$$

$$= 0,001 \text{ g}$$

Hasil perhitungan percepatan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4. Nilai percepatan tanah berdasarkan masing-masing metode

Kode Stasiun	Metode					
	M.V Mickey	Esteva	Mc. Guirre RK	Donovan	Oliviera	Guttenberg
APSI	0,030	0,062	0,073	0,048	0,009	0,0014
BKB	0,015	0,027	0,042	0,027	0,004	0,0005
BNSI	0,010	0,016	0,029	0,018	0,002	0,0004
BKSI	0,008	0,011	0,022	0,014	0,001	0,0004
BBSI	0,006	0,008	0,019	0,012	0,001	0,0003



Gambar 2. Grafik Nilai Percepatan Tanah

3.2 Pembahasan

Berdasarkan perhitungan dari nilai percepatan, dapat dilihat percepatan tanah maksimum untuk semua persamaan yang digunakan (M.V Mickey, Esteva, Mc. Guirre RK, Donovan, Oliviera, Guttenberg) untuk stasiun yang tercatat nilai percepatan terbesar yaitu pada stasiun APSI yang berada pada daerah Ampana (Sulawesi Tengah) yang memiliki jarak 213,5 km dari episenter, memiliki nilai percepatan tanah yang berkisar antara 0,0014 g sampai 0,073 g. Sedangkan untuk urutan kedua yaitu pada stasiun BKB yang berada pada daerah Balikpapan (Kalimantan Timur) yang memiliki jarak km 343,26 km dari episenter, memiliki nilai percepatan tanah yang berkisar antara 0,0005 g sampai 0,042 g. Lalu untuk urutan ketiga yaitu pada stasiun BNSI yang berada pada daerah Bone (Sulawesi Selatan) yang memiliki jarak km 463,07 km dari episenter, memiliki nilai percepatan tanah yang berkisar antara 0,0004 g sampai 0,029 g. Lalu untuk urutan keempat yaitu pada stasiun BKSI yang berada pada daerah Bulukumba (Sulawesi Selatan) yang

memiliki jarak km 564,9 km dari episenter, memiliki nilai percepatan tanah yang berkisar antara 0,0004 g sampai 0,022 g. Lalu untuk urutan terakhir yaitu stasiun yang memiliki nilai percepatan tanah maksimum terkecil terdapat pada stasiun BBSI yang berada pada daerah Bau-Bau (Sulawesi Tenggara) yang memiliki jarak km 655,79 km dari episenter, memiliki nilai percepatan tanah yang berkisar antara 0,0003 g sampai 0,019 g. Berdasarkan dari **tabel 4** dan **gambar 2**, maka dapat disimpulkan bahwa semakin dekat daerah stasiun pengamatan dari sumber gempa maka nilai percepatannya semakin tinggi pada daerah sekitar stasiun pengamatan. Namun demikian sebaliknya, jika semakin jauh jarak stasiun pengamatan dengan sumber gempabumi, maka nilai percepatan semakin kecil pada daerah sekitar stasiun pengamatan.

Berdasarkan nilai percepatan pada setiap stasiun yang dihubungkan dengan skala MMI, untuk stasiun APSI, BKB, BNSI dengan menggunakan metode Mc.Guirre RK, Esteva dan Donovan memiliki nilai skala MMI IV-V. Sedangkan

dengan menggunakan metode M.V Mickey, Oliviera dan Guttenberg memiliki nilai skala MMI I-II. Untuk stasiun BKSI dan BBSI dengan menggunakan metode Mc.Guirre RK dan Donovan memiliki nilai skala MMI II-IV, sedangkan dengan menggunakan metode M.V Mickey, Esteva, Oliviera dan Guttenberg memiliki nilai skala I-III.

4. KESIMPULAN

1. Nilai percepatan tanah maksimum pada daerah pengamatan dengan menggunakan data gempabumi Donggala 28 September 2018 diperoleh nilai percepatan tanah maksimum terbesar terdapat pada stasiun APSI (Ampana, Sulawesi Tengah) sebesar 0,009 g sampai 0,073 g. Sedangkan untuk nilai percepatan tanah maksimum terkecil terdapat pada stasiun BBSI (Bau-Bau, Sulawesi Tenggara) sebesar 0,001 g sampai 0,019 g.
2. Efek yang ditimbulkan dari gempa tersebut pada stasiun APSI, BKB dan BNSI yaitu gempa tersebut dirasakan oleh hampir semua orang, banyak yang terbangun. Barang-barang dan sebagainya pecah, plester bangunan retak-retak di bagian kecil bangunan, benda-benda yang tidak stabil terbalik. Pohon-pohon, tiang dan benda-benda tinggi lainnya terlihat bergerak-gerak. Sedangkan pada stasiun BKSI dan BBSI yaitu gempa tersebut tidak dirasakan kecuali oleh beberapa orang dalam keadaan sangat tenang, hingga benda-benda ringan yang digantung bergoyang.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada BMKG Balikpapan dan BMKG Balikpapan Stasiun Geofisika Kelas III Balikpapan atas izin untuk mengolah kembali data Gempabumi Donggala 28 September 2018 ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Fauzi. 2010. *Analisis Data Seismogram untuk Menentukan Parameter Magnitude Gempabumi (Studi Kasus Gempabumi Padang 30 September 2009)*. Jakarta: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah
- Febrianti, Natalia Imma Culata. 2014. *Analisis Peak Ground Acceleration (PGA) Di Sumatera Barat Akibat Gempa Bumi Tektonik Tahun 2000 – 2012 Dengan Magnitudo Lebih Dari 7,0 SR*. *Jurnal Fisika*. Volume 03 Nomor 02 Tahun 2014, hal 80 - 83 80
- Fulki, Ahmad. 2011. *Analisis Parameter Gempa, b Value dan PGA Di Daerah Papua*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah
- Hurukawa, N. 2007. *Practical Analyses of Local Earthquakes, IISEE, BRI, Tsukuba*. Japan
- Ihsan, Yanrizha. 2017. *Analisis Seismogram Skala Global dan Picking Data Seismogram Gempa*. Lampung: Institut Teknologi Sumatera
- Kumala, Siti Ayu., Wahyudi. 2016. *Analisis Nilai PGA (Peak Ground Acceleration) Untuk Seluruh Wilayah Kabupaten Dan Kota Di Jawa Timur*. *INERSIA*, Vol. XII No.1, Mei 2016
- Lay, Thorne and Wallace T.C. 1995. *Modern Global Seismology*. London: Academic Press United California
- Putri R, Anindya., Purwanto, M. Singgih., Widodo, Amien. 2017. *Identifikasi Percepatan Tanah Maksimum (PGA) Dan Erentanan Tanah Menggunakan Metode Mikrotremor I Jalur Sesar Kendeng*. *Jurnal Geosaintek*. 03 / 02 Tahun 2017

- Sunarjo., Gunawan, M. Taufik., Pribadi, Sugeng. 2012. *Gempabumi Edisi Populer*. Jakarta: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
- Sungkowo, Ari. 2018. *Perhitungan Nilai Percepatan Tanah Maksimum Berdasar Rekaman Sinyal Accelerograph di Stasiun Pengukuran UNSO Surakart*. Indonesian Journal of Applied Physics (2018) Vol.8 No.1
- Sutisna, Siti Azizah., Iryanti, Mimin., Utama, Judhistira Aria. 2018. *Penentuan Zonasi Gempa Berdasarkan Pola Penyebaran Gempa Bumi Di Daerah Provinsi Jawa Barat*. Bandung : Wahana Fisika, 3(1), 2018. 62-72
- Ulfiana, Emi., Rummy, Said A., Pratama, Rian., Ariyanto, Puji. 2018. *Analisis Pendekatan Empiris PGA (Peak Ground Accceleration) Pulau Bali Menggunakan Metode Donovan, Mc. Guirre, dan M.V. Mickey*. Banten : Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika Vol. 02, No.02 (2018)87-93
- Wibowo, Nugroho Budi., Sembri, Juwita Nur. 2016. *Analisis Peak Ground Acceleration (PGA) dan Intensitas Gempabumi berdasarkan Data Gempabumi Terasa Tahun 1981 - 2014 di Kabupaten Bantul Yogyakarta*. Indonesian Journal of Applied Physics (2016) ISSN:2089-0133