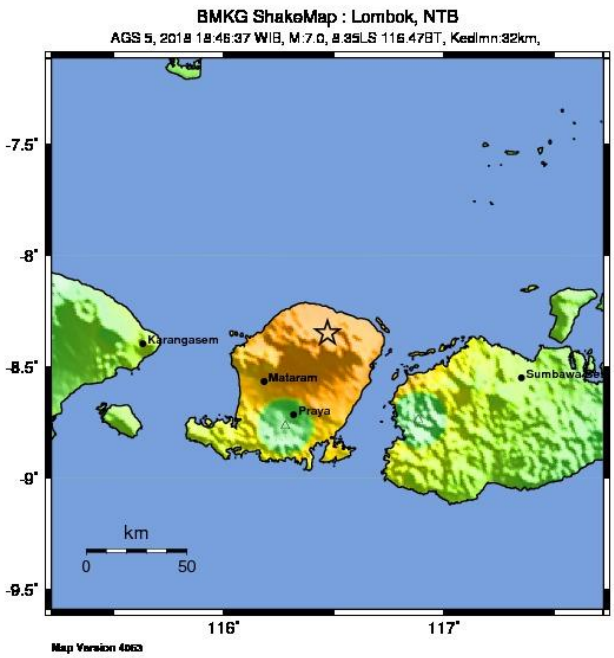
ULASAN GUNCANGAN TANAH

AKIBAT GEMPA LOMBOK TIMUR

05 AGUSTUS 2018



POTENSI KERUSAKAN	Tidak dirusakan	Dirusakan	Rusak ringan	Rusak sedang	Rusak berat
PERCEPATAN TANAH MAKS. (gal)	<2.9	2.9-88	89-167	168-564	>564
KECEPATAN TANAH MAKS. (cm/s)	<0.1	0.1-7.2	7.3-14.9	14.9-63.5	>63.5
SKALA INTENSITAS GEMPABUMI BMKG (SIG-BMKG)	I	II	III	IV	V

SIG-BMKG scale referred and modified from Worden et al. (2011)

ULASAN GUNCANGAN TANAH AKIBAT GEMPA BUMI LOMBOK TIMUR

Oleh

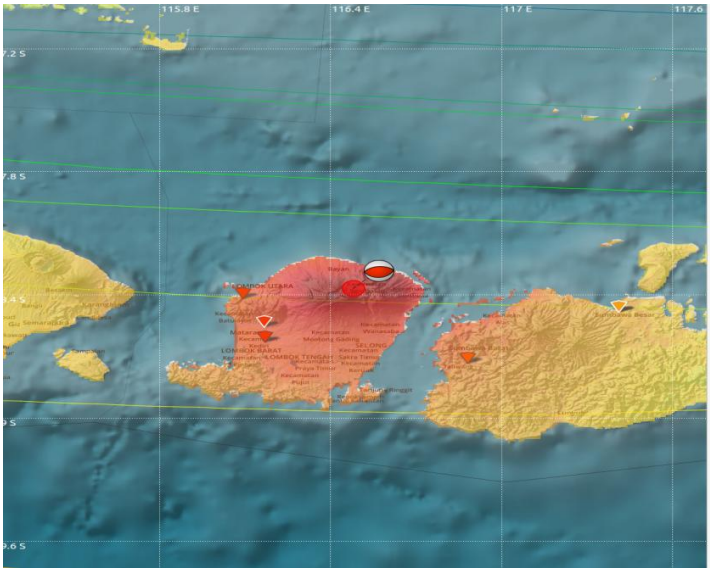
Ardian Yudi*, Edy Santoso*, Audia Kaluku*, Furqon Dawwam*, Artadi Pria Sakti*, Sigit Pramono*, Dadang Permana*

* Bidang Seismologi Teknik – BMKG
kontak : seismotek@bmkg.go.id

I. Pendahuluan

Gempabumi yang terjadi dengan magnitude 7.0 pada hari Minggu, 5 Agustus 2018 jam 18:46:37 WIB. Pusat gempa berada di kedalaman 15 km dan berada di darat 18 km arah barat laut Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Peta tingkat guncangan (shakemap) BMKG menunjukkan bahwa dampak gempabumi berupa kerusakan dapat terjadi pada daerah yang berdekatan dengan pusat gempa. Berdasarkan hasil analisa data akselerograf, stasiun terdekat dengan sumber adalah stasiun Meteorologi BIL (MASE), berjarak sekitar 48 km dari pusat gempa dengan nilai percepatan tanah sebesar 43.4444 gals.

BMKG menuturkan, gempa ini merupakan *main shock* (gempa utama) dari gempa tanggal 29 Juli 2018 yang lalu (*fore shock*). BMKG mengeluarkan peringatan dini tsunami untuk daerah terdampak di Lombok barat bagian utara dengan estimasi waktu tiba gelombang tsunami pada 18:48:37 WIB dan untuk daerah Lombok timur bagian utara dengan estimasi waktu tiba gelombang tsunami pada 18:48:37 WIB. Serta dilakukan pemutakhiran tsunami akibat gempa tersebut, bahwa telah terdeteksi gelombang tsunami di Carik pada pukul 18:48 WIB dengan tinggi gelombang 0.135 meter dan didaerah Badas pada pukul 18:54 WIB dengan tinggi gelombang 0.100 meter. Peringatan dini tsunami oleh BMKG kemudian dinyatakan telah berakhir pada pukul 20.25 WIB.



Gambar 1. Peta lokasi gempabumi Lombok Timur 05 Agustus 2018 pukul 18:46:37 WIB.

II. Tinjauan Kondisi Geologi dan Tektonik Nusa Tenggara

Secara phisiografi, kepulauan Nusa Tenggara dibatasi oleh bagian barat Jawa, di bagian timur oleh Busur Banda, di bagian utara oleh Laut Flores dan di bagian selatan oleh Samudera Hindia. Secara geologi kepulaun ini terletak di pusat Busur Banda, yang terbentuk oleh rangkaian kepulauan gunung api muda. Secara tektonik, rangkaian gunung ini akibat subduksi lempeng Indo_Australia terhadap busur banda. Sebagian besar busur dari kepulauan Nusa Tenggara dibentuk oleh zona subduksi dari lempeng Indo-australia yang berada tepat dibawah busur Sunda-Banda selama di atas kurun waktu tertier yang mana subduksi ini dibentuk di dalam busur volcanik kepulauan Nusa Tenggara.

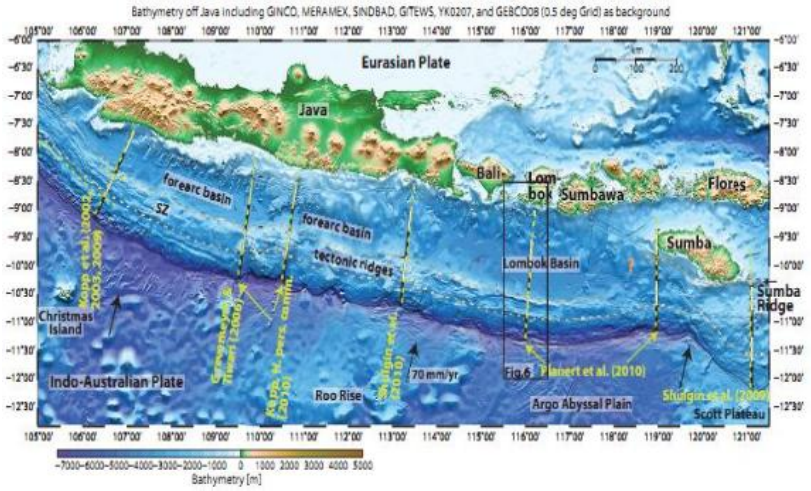
Bagian timur Nusa Tenggara mulai dari Alor-Kambing-Wetar-Romang, disebut orogene timor dengan pusat undasi di L. Flores. Evolusi orogenik daerah Nusa Tenggara bagian timur ini agak kompleks karena pada masa Mesozoikum muda terjadi penggelombangan yang termasuk sirkum Australia menghasilkan :

a. Busur Luar, busur luar melalui P. Sawu ke timur laut.

b. Busur Dalam, busur dalam dari P. Sumba kearah timur laut.

Namun memasuki periode tertier daerah ini mengalami penggelombangan dengan pusat undasi di Laut Flores sebagai bagian dari sistem Pegunungan Sunda.

Selain kerawanan seismik akibat aktivitas pertemuan lempeng, Nusa Tenggara Timur juga sangat rawan karena adanya sebuah struktur tektonik sesar naik belakang busur kepulauan yang populer dikenal sebagai back arc thrust. Struktur ini terbentuk akibat tunjaman balik lempeng Eurasia terhadap lempeng Samudra Indo-Australia. Fenomena tumbukan busur benua (arc-continent collision) diduga sebagai pengendali mekanisme deformasi sesar naik ini. Back arc thrust membujur di Laut Flores sejajar dengan busur Kepulauan Bali dan Nusa Tenggara dalam bentuk segmen-segmen, terdapat segmen utama maupun segmen minor. Fenomena sesar naik belakang busur kepulauan ini sangat menarik untuk diteliti dan dikaji mengingat sangat aktifnya dalam membangkitkan gempa- gempa tektonik di kawasan tersebut.



Gambar 2. Peta bathymetri dari Jawa dan Nusa tenggara (Sumber: peta batimetri)

Sesar ini sudah terbukti nyata beberapa kali menjadi penyebab gempa mematikan karena ciri gempanya yang dangkal dengan magnitude besar. Berdasarkan data, sebagian besar gempa terasa hingga gempa merusak yang mengguncang Bali, Nusa Tenggara Barat, dan NTT disebabkan oleh aktivitas back arc thrust ini, dan hanya sebagian kecil saja disebabkan oleh aktivitas penyusupan lempeng. Sesar segmen barat dikenal sebagai Sesar Naik Flores (Flores Thrust) yang membujur dari timur laut Bali sampai dengan utara Flores. Flores Thrust dikenal sebagai generator gempa- gempa merusak yang akan terus-menerus mengancam untuk mengguncang busur kepulauan.

Sesar ini menjadi sangat populer ketika pada tanggal 12 Desember 1992 menyebabkan gempa Flores yang diikuti gelombang pasang tsunami yang menewaskan 2.100 orang. Sesar ini juga diduga sebagai biang terjadinya gempa besar di Bali yang menewaskan 1.500 orang pada tanggal 21 Januari 1917. Sesar segmentasi timur dikenal sebagai Sesar Naik Wetar (Wetar Thrust) yang membujur dari utara Pulau Alor hingga Pulau Romang. Struktur ini pun tak kalah berbahaya dari Flores Thrust dalam "memproduksi" gempa- gempa besar dan merusak di kawasan NTT. Sebagai contoh bencana gempa bumi produk Wetar Thrust adalah gempa Alor yang terjadi 18 April 1898 dan gempa Alor, 4 Juli 1991, yang menewaskan ratusan orang. Sesar naik Sawu terletak di sebelah utara pulau Sawu memanjang dari arah barat ke timur.

III. Peak Ground Acceleration (PGA) Gempabumi Lombok Timur

BMKG telah melaporkan terjadinya gempa dengan kekuatan 7.0 yang mengguncang wilayah Lombok, Bali dan Sumbawa pada Minggu (05/8/2018) pukul 18:46:37 WIB. Pusat gempa di darat pada jarak 18 km arah barat laut Lombok Timur Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan kedalaman 15 km. Gempa terjadi akibat aktivitas Sesar Naik Flores (Flores Back Arc Thrust). Gempa berpotensi tsunami.

Gempa susulan terus berlangsung dengan intensitas gempa yang lebih kecil. Hingga tanggal 06 Agustus 2018 pukul 06.00 WIB telah terjadi 124 gempa susulan (sumber : Pusat Gempabumi Nasional). Gempa dirasakan di daerah Lombok Utara, Lombok Barat, Lombok Timur, Mataram, Lombok Tengah, Sumbawa Barat, Sumbawa Besar, Denpasar, Kuta, Nusa Dua, Karangasem, Singaraja, Gianyar dan beberapa wilayah di Bali.

Di saat penanganan darurat dampak gempa magnitude 6.4 masih berlangsung, terutama di Kabupaten Lombok Utara dan Lombok Timur, tiba - tiba masyarakat diguncang gempa dengan kekuatan yang lebih besar. Masyarakat panik dan berhamburan di jalan - jalan dan bangunan dan rumah yang sebelumnya sudah rusak akibat gempa sebelumnya menjadi lebih rusak dan roboh.

Kerusakan dan keruntuhan bangunan akibat gempabumi terjadi karena bangunan tidak mampu mengantisipasi getaran tanah (*ground motion*) *Peak Ground Acceleration*

(PGA) yang ditimbulkannya. Besarnya getaran tanah akibat gempabumi dipengaruhi oleh tiga hal, sumber gempa (*source*), jalur penjalaran gelombang (*path*), dan pengaruh kondisi tanah setempat (*site*). Dapat difahami bahwa sumber gempa yang besar dan dekat akan menimbulkan getaran tanah yang juga besar. Nilai *Peak Ground Acceleration* (PGA) dari gempa bumi yang terjadi di Lombok Timur pada 05 Agustus 2018 jam 18:46:37 WIB dapat di lihat pada Tabel 1. Nilai PGA terbesar terdapat pada Stasiun Mataram BIL dengan nilai PGA 43.44 gal dan jarak 48 km dari pusat gembabumi.

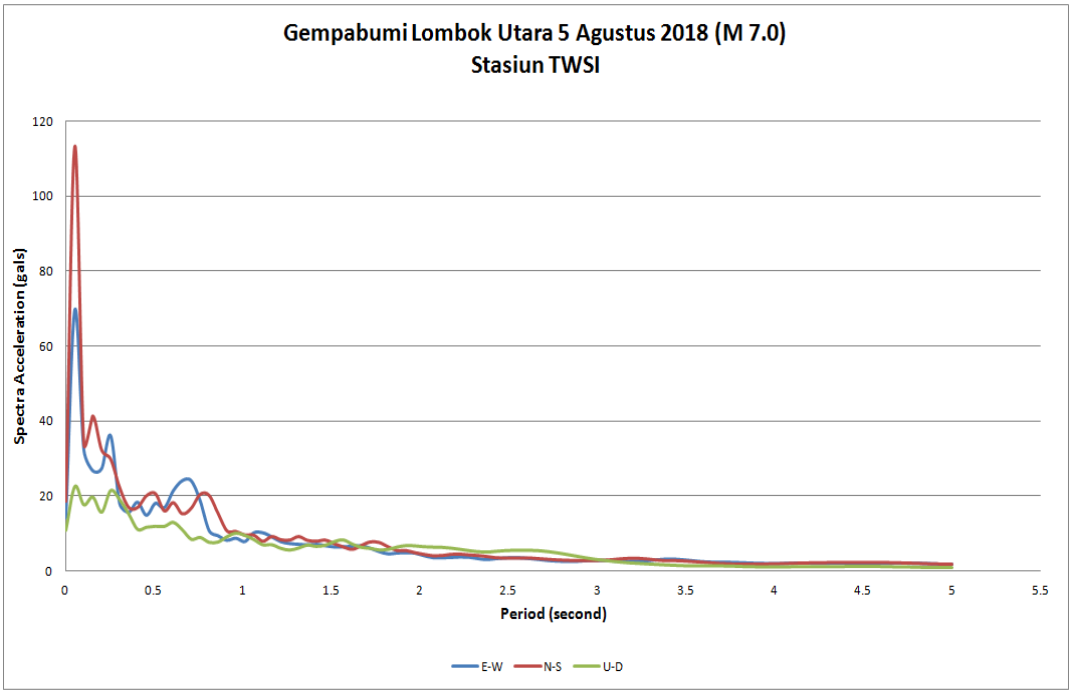
Tabel 1. Nilai Peak Ground Acceleration Gempa Bumi Lombok Timur 05 Agustus 2018

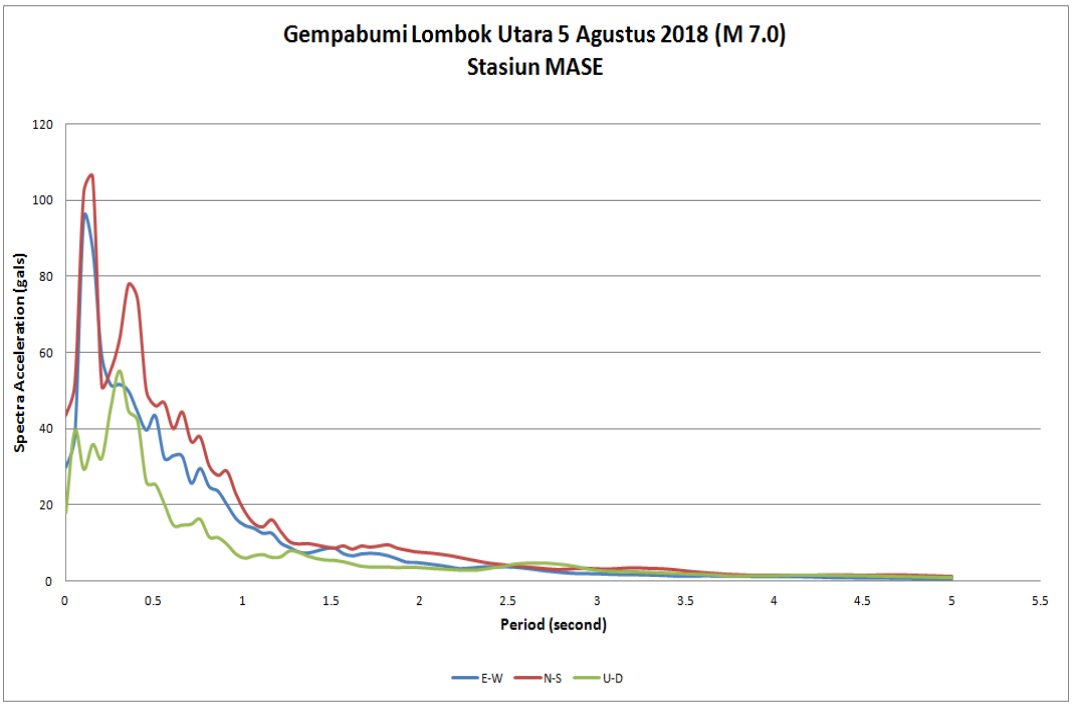
Gempabumi 5 Agustus 2018, jam 18:46:37 WIB, Mag:7.0, Lat : 8.35 LS, Long : 116.47 BT, Kedalaman : 15 Km, Lombok, Indonesia										
No	**KODE**	**STASIUN**	**LAT**	**LON**	**R (Hypocentre)**	**Z(gals)**	**N(gals)**	**E(gals)**	**Intensitas**	**Site Class**
1	TWSI	TALIWANG	-8.7382	116.8821	58.48	11.1	14.4	18.89	III-IV	B
2	MASE	STA MET BIL	-8.7658	116.279	48	17.8762	43.4444	29.8665	IV	B
3	SUBE	STA MET SUMBAWA BESAR	-8.4879	117.4135	92.02	5.2783	10.8682	13.5573	IV	D
4	DEBI	BALAI BESAR WIL III DENPASAR	-8.738	115.179	136.80	7.5891	NaN	16.7325	IV	D
5	DEMO	STA MET NGURAH RAI DENPASAR	-8.74	115.18	137.10	6.0339	13.0301	20.334	IV	
6	NEKI	STA KLIM NEGARA BALI	-8.34	114.62	192.69	2.0629	3.9876	2.7509	III	D
7	JAGI	JAJAG BANYUWANGI	-8.47	114.15	244.10	3.0831	1.6121	5.9408	III	
8	JBJN		-8.16	113.72	292.78	0.6566	1.6121	1.878	II-III	
9	LABA	STA MET LABUHAN BAJO	-8.48	119.88	362.04	0.1411	0.3518	0.3489	I-II	D
10	WGNI	STA MET WAINGAPU	-9.67	120.30	431.59	0.5576	1.0378	1.0388	II-III	E
11	BASO	BARU SULAWESI	-4.53	119.62	538.14	0.2999	0.2744	0.2607	II	
12	BJMI	STA MET BANJARMASIN	-3.44	114.75	568.68	0.1656	0.4106	0.3254	II	D
13	MMRI	MAUMERE	-8.64	122.24	621.99	0.148	3.9876	0.3381	I-II	
14	UGM	WANAGAMA	-7.91	110.52	645.89	0.4381	NaN	1.0388	II-III	
15	SOEI	SOEI	-9.76	124.27	857.06	0.0715	NaN	13.5573	I-II	

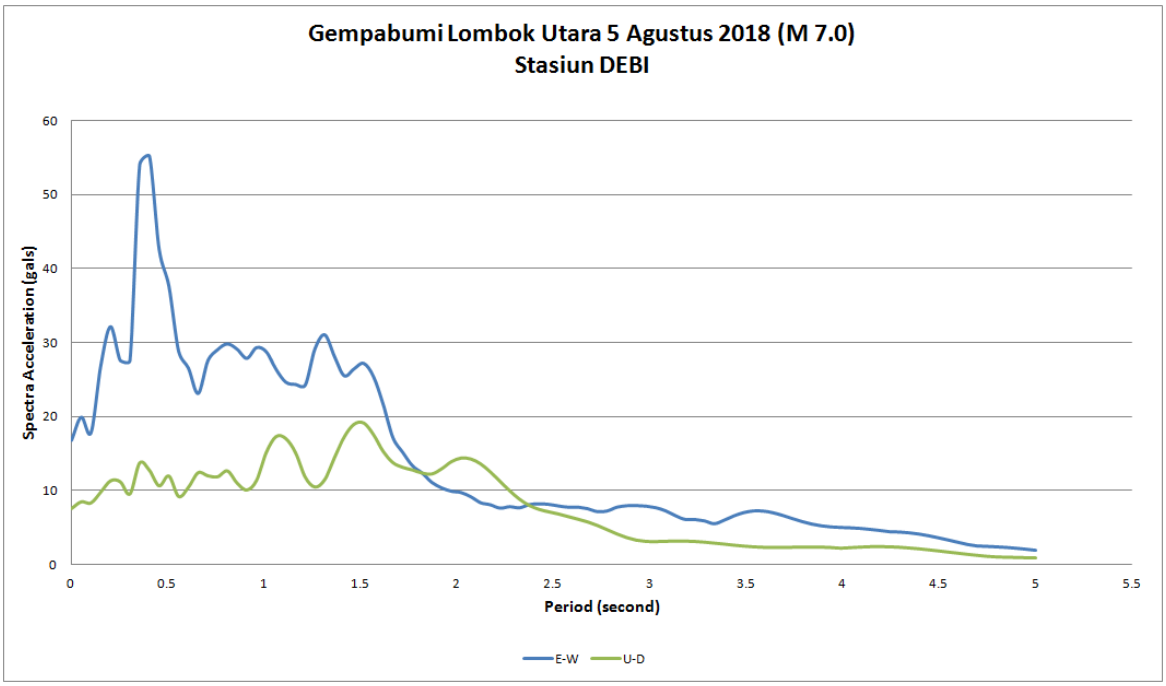
Dalam pendekatan informasi mekanis sumber : Strike sumber gempa berarah Timur Barat dengan bidang nodal yang dipilih adalah strike 92 dip 20 cukup landai. Hal ini memungkinkan peran *forward directivity* yang akan menjadikan PGA di stasiun arah penjalaran lebih besar dari pada yang *backward directivity*. Sehingga gelombang seismik dengan dip rendah ini akan mendominasi getaran kuatnya ke arah stasiun Mataram BIL.

IV. Peak Spectral Acceleration (PSA) Gempa Bumi Lombok Timur 05 Agustus 2018

Dari hasil analisa *spectral acceleration* dapat dilihat nilai maksimum percepatan dicapai pada periode tertentu. Hasil analisa "quick analysis" spektra dari rekaman data akselerograf terbesar yaitu stasiun MASE, DEBI dan TWSI ditunjukkan pada Gambar 3.





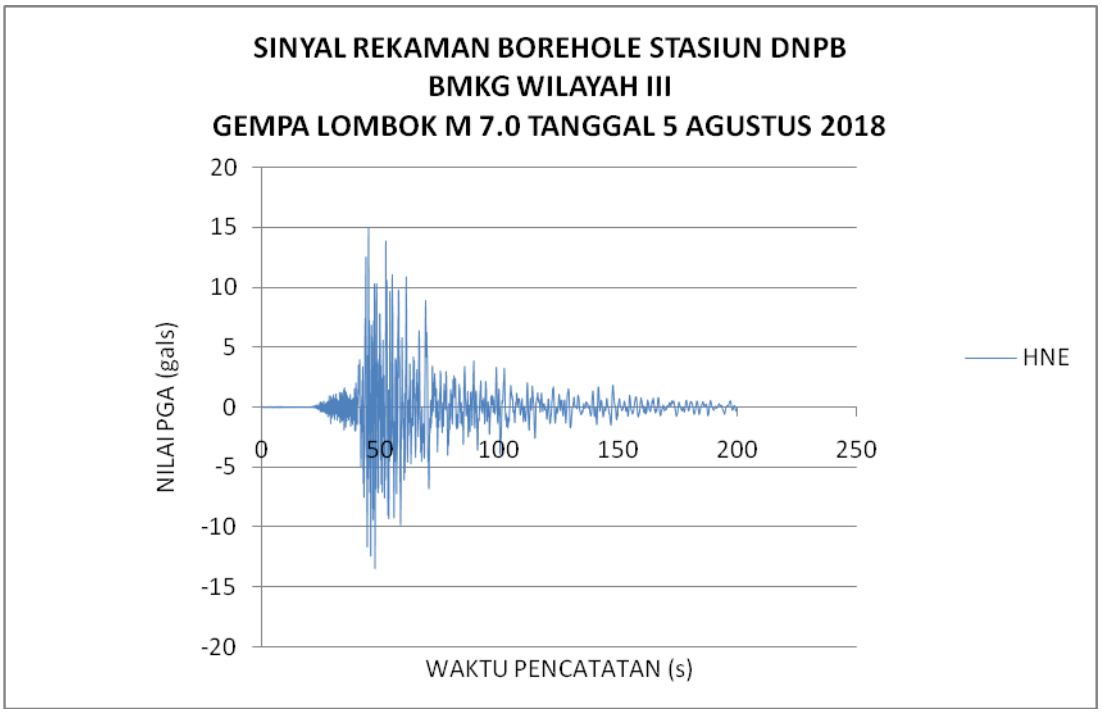


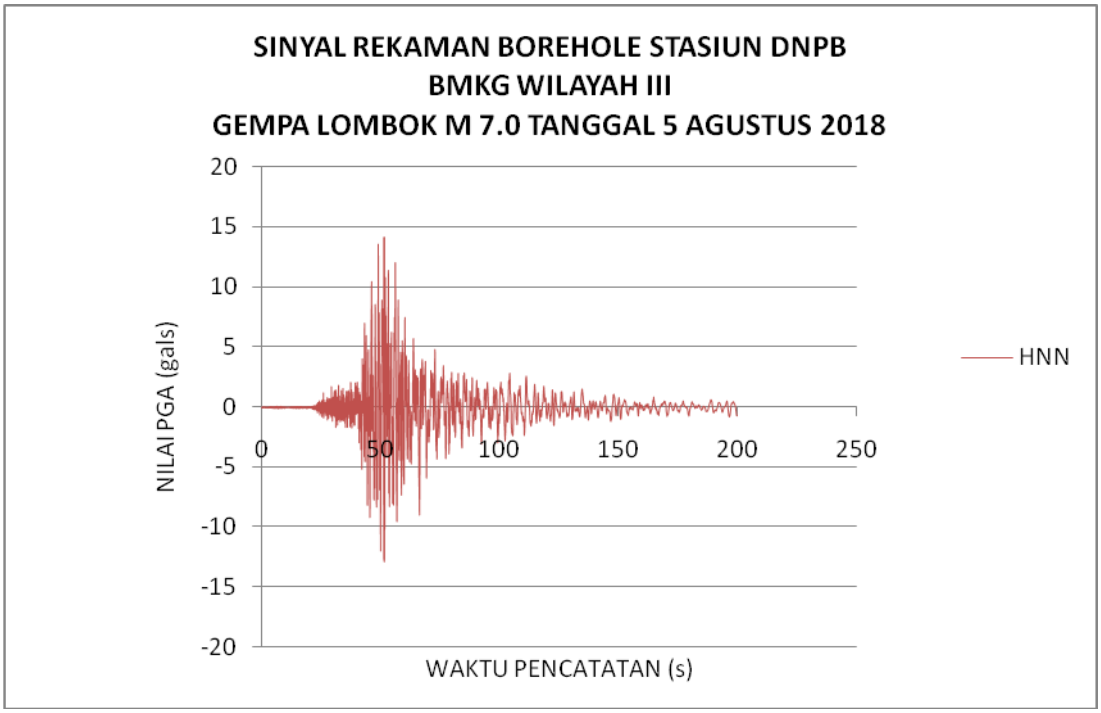
Gambar 3. Spektra gelombang percepatan gempabumi Lombok Timur 05 Agustus 2018 WIB pada Stasiun MASE, DEBI, dan TWSI

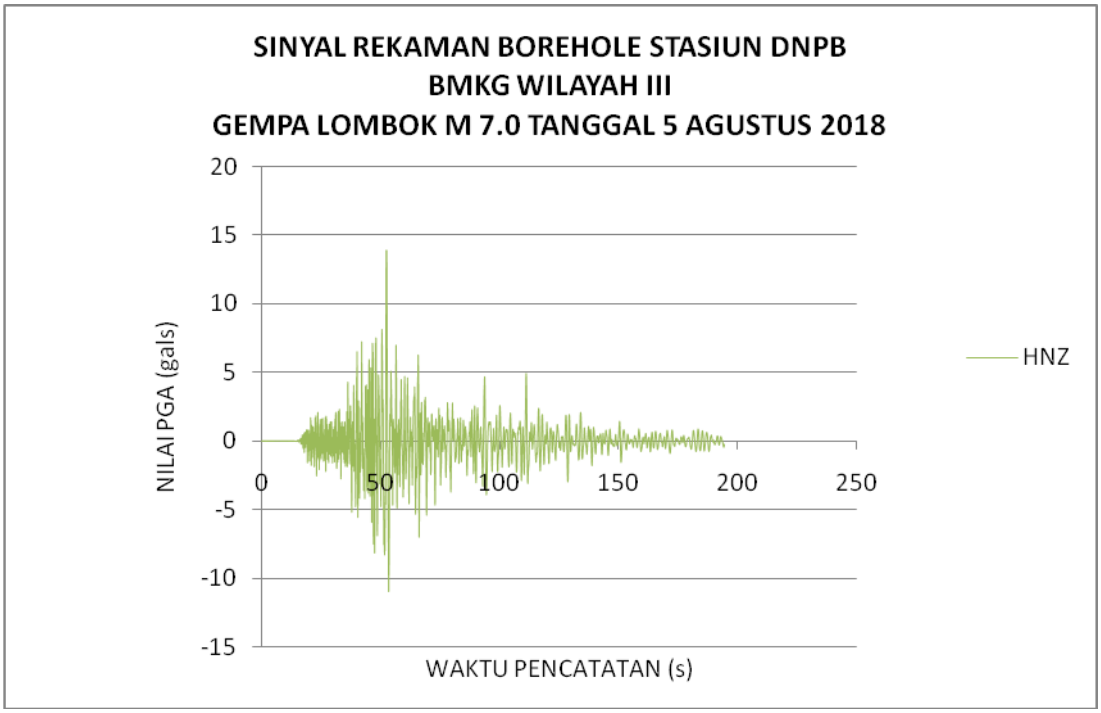
Hasil analisa *Peak Spektra Acceleration* (PSA) dari stasiun MASE, yang merupakan stasiun paling dekat dengan *epicenter* (48 km) memiliki nilai PSA sebesar 98 gals pada periode 0.1 - 0.3 detik untuk komponen E-W , 105 gals pada periode 0.1 - 0.3 detik untuk komponen N-S, dan 38 gals pada periode 0.1 - 0.3 detik untuk komponen Z. Jika dilihat dari nilai PSA ini, wilayah disekitar stasiun MASE juga memiliki ancaman terhadap infrastruktur pada bangunan ketinggian setara kurang dari 1 - 3 lantai. Dimana periode menggambarkan tinggi struktur suatu bangunan.

Sedangkan untuk stasiun TWSI yang memiliki jarak dengan *epicenter* 58.4 km sebesar 70 gals pada periode 0.1 - 0.2 detik untuk komponen E-W , 115 gals pada periode 0.1 - 0.2 detik untuk komponen N-S, dan 21 gals pada periode 0.1 - 0.2 detik untuk komponen Z. Jika dilihat dari nilai PSA ini, wilayah disekitar stasiun TWSI memiliki ancaman terhadap infrastruktur pada bangunan ketinggian setara kurang dari 1 - 2 lantai. Untuk stasiun DEBI, hanya ada dua komponen yang terekam, 12 gals pada periode 0.3-0.5 detik untuk komponen Z dan 55 gals pada periode 0.3-0.5 detik untuk komponen E. Dari nilai PSA ini, maka wilayah disekitar DEBI memiliki ancaman terhadap infrastruktur bangunan ketinggian diatas lantai 3.

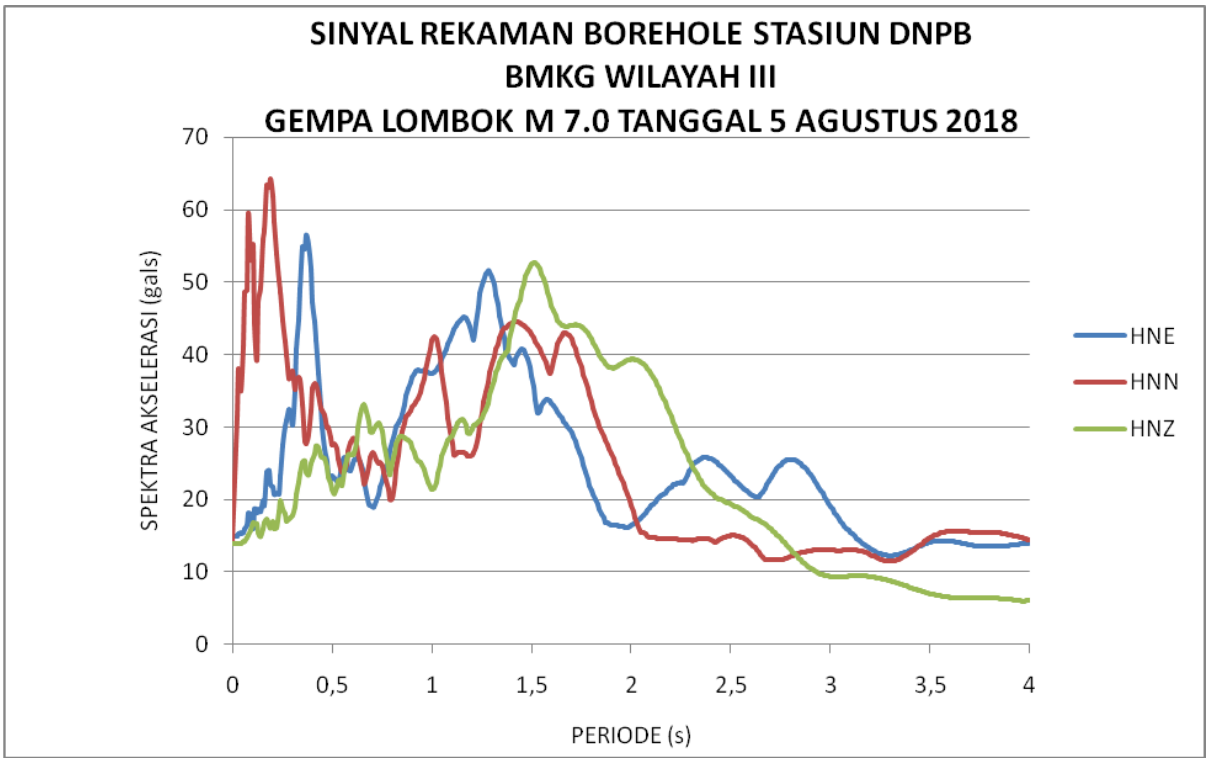
V. Pencatatan Borehole di BBMKG Wilayah III Bali







Gambar 4. *Sinyal rekaman borehole stasiun DNPB BBMKG Wilayah III gempabumi Lombok Timur 05 Agustus 2018 pukul 18:46:37 WIB komponen HNE, HNN dan HNZ*



Gambar 5. *Spektra rekaman borehole stasiun DNPB BBMKG Wilayah III gempabumi Lombok Timur 05 Agustus 2018 pukul 18:46:37 WIB*

Berdasarkan pencatatan spektra rekaman borehole stasiun DNPB, dapat dilihat nilai Peak Ground Acceleration (PGA) dari gempabumi tersebut pada tabel 2.

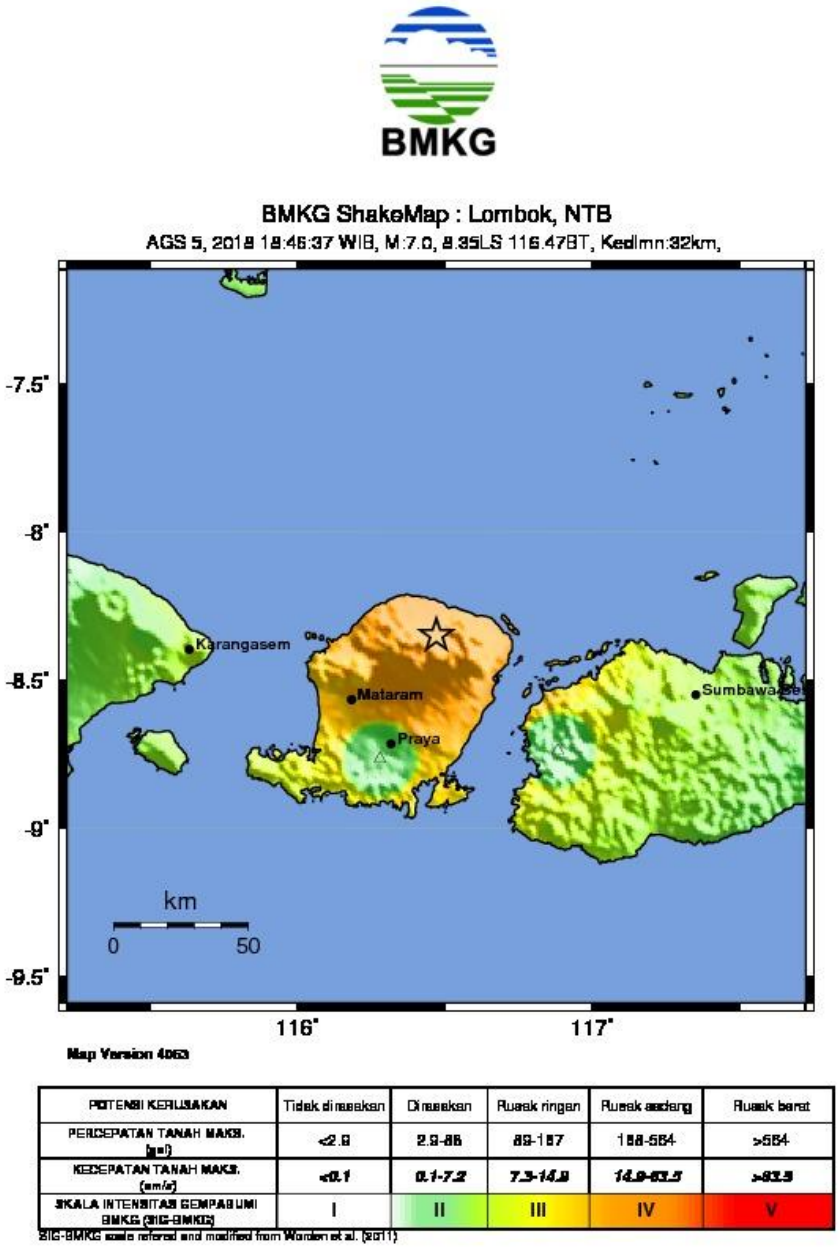
Tabel 2. Nilai Peak Ground Acceleration Gempa Bumi Lombok Timur 05 Agustus 2018 yang tercatat oleh stasiun DNPB

Stasiun	PGA E-W (gal)	PGA N-S (gal)	PGA U-D (gal)
DNPB	15.00955	14.16	13.87419

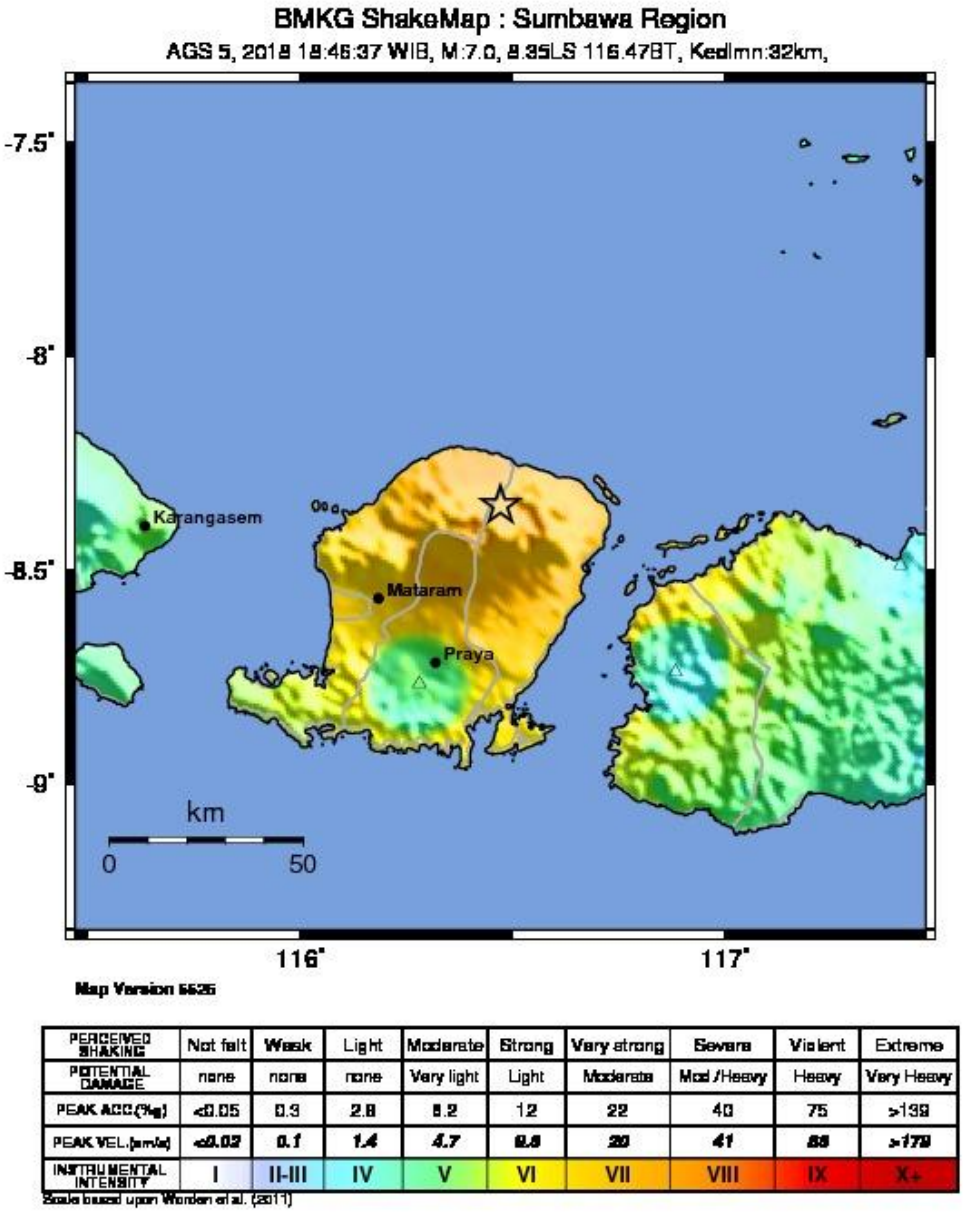
Jika dibandingkan dengan sensor percepatan tanah di permukaan yaitu DEBI terhadap nilai PGA pada borehole dengan kedalaman 100 meter memiliki amplifikasi sekitar 1.11 kali untuk komponen E-W dan 0.54 kali pada komponen Z, untuk komponen N-S sensor pada permukaan tidak mencatat.

VI. Shakemap Corrected

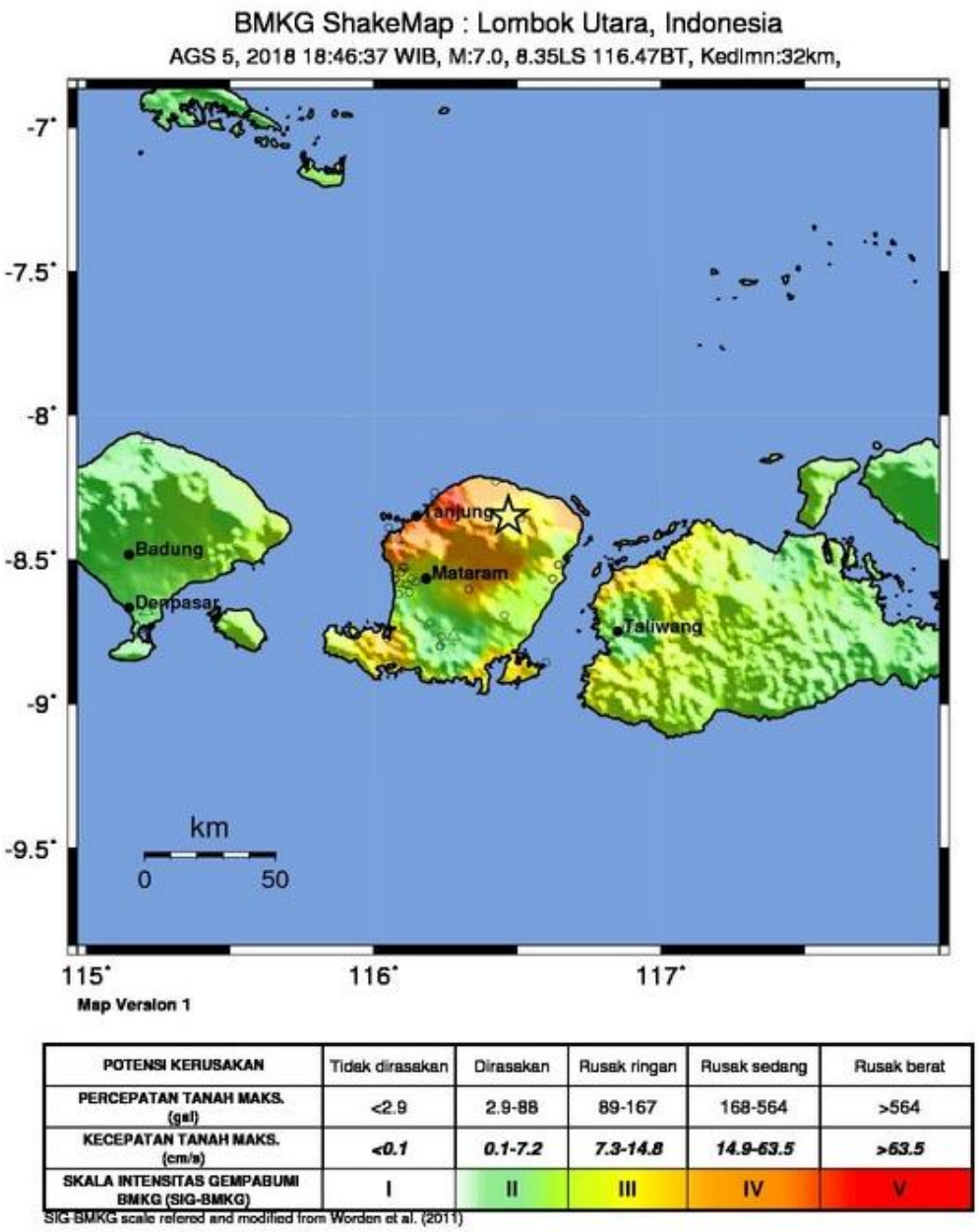
Shakemap corrected yang dihasilkan terdiri dari hasil proses otomatis dan hasil pengolahan manual dengan menambahkan data skala intensitas berdasarkan survey kerusakan lapangan yang dapat dilihat pada gambar 6, 7, 8, dan 9.



Gambar 6. Shakemap Gempabumi Lombok Timur Magnitude 7.0 pada 05 Agustus 2018 pukul 18: 46:37 WIB dalam SIG BMKG Hasil Proses Otomatis



Gambar 7. Shakemap Gempabumi Lombok Timur Magnitude 7.0 pada 05 Agustus 2018 pukul 18:46:37 WIB dalam Skala MMI Hasil Proses Otomatis



POTENSI KERUSAKAN	Tidak dirasakan	Dirasakan	Rusak ringan	Rusak sedang	Rusak berat
PERCEPATAN TANAH MAKS. (gal)	<2.9	2.9-88	89-167	168-564	>564
KECEPATAN TANAH MAKS. (cm/s)	*<0.1*	*0.1-7.2*	*7.3-14.8*	*14.9-63.5*	*>63.5*
SKALA INTENSITAS GEMPABUMI BMKG (SIG-BMKG)	I	II	III	IV	V

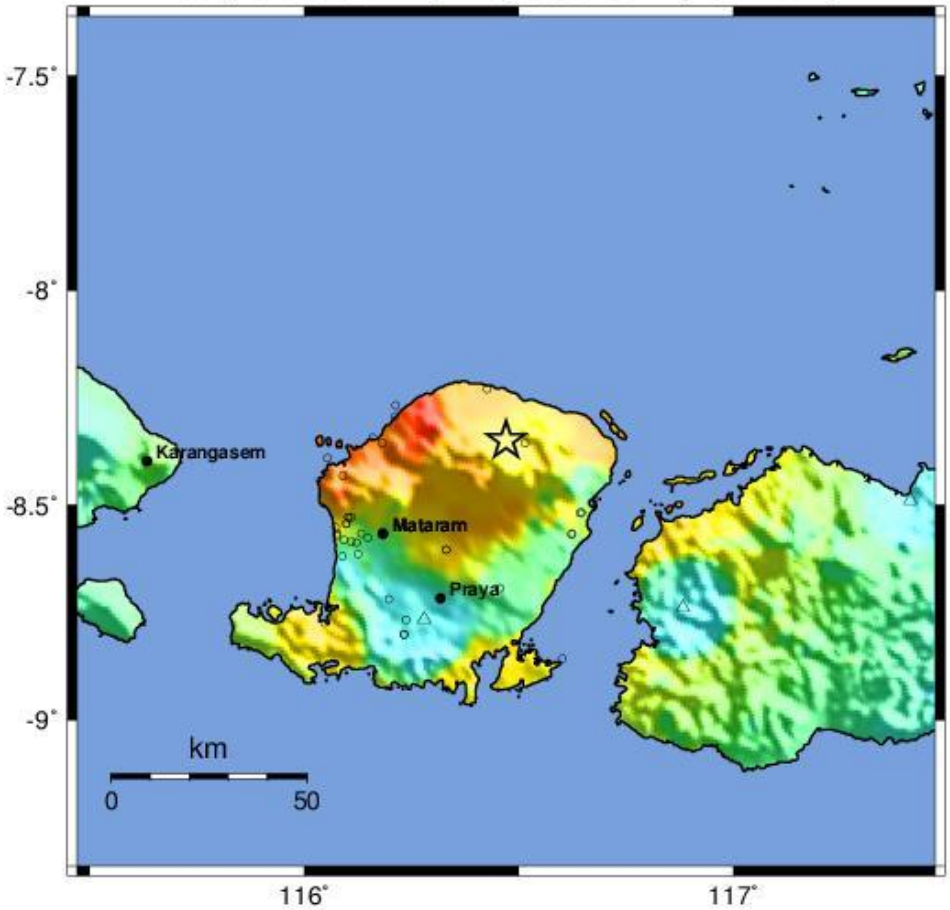
SIG BMKG scale referred and modified from Worden et al. (2011)

Gambar 8. Shakemap Corrected Gempabumi Lombok Timur Magnitude 7.0 pada 05 Agustus 2018 pukul 18:46:37 WIB dalam SIG BMKG dengan Penambahan Data Hasil Survey Kerusakan Lapangan

BMKG

BMKG ShakeMap : Lombok Utara, Indonesia

AGS 5, 2018 18:46:37 WIB, M:7.0, 8.35LS 116.47BT, Kedlmn:32km,



Map Version 1

PERCEIVED SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	none	none	none	Very light	Light	Moderate	Mod./Heavy	Heavy	Very Heavy
PEAK ACC.(%g)	<0.05	0.3	2.8	6.2	12	22	40	75	>139
PEAK VEL.(cm/s)	*<0.02*	*0.1*	*1.4*	*4.7*	*9.6*	*20*	*41*	*86*	*>178*
INSTRUMENTAL INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

Scale based upon Worden et al. (2011)

Gambar 9. Shakemap Corrected Gempabumi Lombok Timur Magnitude 7.0 pada 05 Agustus 2018 pukul 18:46:37 WIB dalam Skala MMI dengan Penambahan Data Hasil Survey Kerusakan Lapangan

Berdasarkan hasil peta guncangan gempabumi (Shakemap), daerah Mataram merasakan guncangan sebesar VII MMI, daerah Bima merasakan guncangan sebesar V-VI MMI sedangkan daerah Waingapu merasakan guncangan sebesar II MMI. Untuk daerah Pulau Bali, daerah Karangasem merasakan guncangan sebesar V MMI, Denpasar sebesar IV MMI, dan Kuta sebesar IV MMI.

Sedangkan berdasarkan peta hasil guncangan gempabumi (shakemap) corrected yang menampilkan data hasil pengamatan di lapangan (ditunjukkan dalam gambar 7 dan 8), terlihat bahwa daerah Mataram merasakan guncangan sebesar V-VI MMI, daerah Lombok Utara merasakan guncangan sebesar VII MMI, sedangkan Lombok Timur merasakan guncangan sebesar VI-VII MMI dan Lombok Barat merasakan guncangan sebesar V MMI. Secara umum pada shakemap corrected menunjukkan nilai MMI yang lebih rendah di daerah tenggara Pulau Lombok dibandingkan dengan shakemap otomatis.

Berikut tabel intensitas hasil pengamatan di lapangan:

Tabel 3. Nilai intensitas hasil pengamatan di lapangan

Lokasi	Lintang	Bujur	Intensitas (MMI)
Tampak Siring	-8.60354	116.331	VII
Praya Barat	-8.80099	116.232	IV
Poh Gading	-8.56631	116.133	VII
Batuyang	-8.56554	116.6243	VII
Dasan Tapen	-8.85722	116.601	VI
Kompi	-8.51822	116.6419	V
Tekait	-8.52857	116.102	VI
Tekait 2	-8.52855	116.1025	VI
Pemenang	-8.43163	116.0893	VII
BPBD Lombok Utara	-8.3556	116.1813	VII
Bupati Lombok Utara	-8.34336	116.1593	VII
Gangga	-8.29361	116.2116	VII
Ampenan	-8.56583	116.0764	IV
Pandora	-8.58527	116.1097	IV
Lombok Utara 1	-8.39017	116.0538	VII
Lombok Utara 2	-8.26764	116.2127	VII
Lombok Utara 3	-8.55145	116.073	VII

Data intensitas berdasarkan survey lapangan akan bertambah karena tim survey masih berada di lapangan.

VII. Dampak Kerusakan Gempabumi

Dampak gempabumi magnitude 7.0 dengan pusat gempa di darat pada kedalaman 15 km pada jarak 18 km barat laut Lombok Timur pada 05/8/2018 pukul 18:46:37 WIB yang didapat dari informasi BNPB pada tanggal 06 Agustus 2018 adalah sebagai berikut:

- Korban Jiwa :

  - Kota Mataram : 4 meninggal dunia
  - Kabupaten Lombok Barat : 9 meninggal dunia
  - Kabupaten Lombok Utara : 65 meninggal dunia
  - Kabupaten Lombok Tengah : 2 meninggal dunia
  - Kabupaten Lombok Timur : 2 meninggal dunia

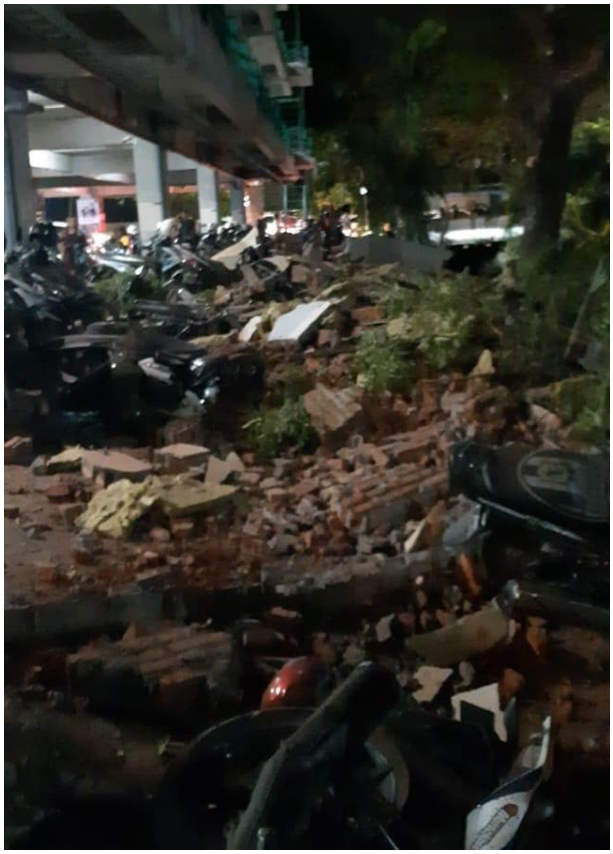
  Total korban jiwa akibat gempabumi tersebut pertanggal 6 Agustus 2018 jam 02.30 WIB oleh BNPB adalah sebanyak 82 korban jiwa.

- Kerugian Materil :

  - Provinsi Bali : 1 rumah rusak
  - Kabupaten Sumbawa Barat : 1 rumah rusak

- (Dokumentasi Kerusakan)

Gambar 10. Gambar kerusakan akibat Gempabumi Lombok Timur 05 Agustus 2018 pukul 18:46:37 di Bandara Internasional Ngurah Rai (sumber kompas.com)



Gambar 11. Gambar kerusakan akibat Gempabumi Lombok Timur 05 Agustus 2018 pukul 18:46:37 di salah satu mall di Bali (sumber warga setempat)

Gambar 12. Gambar kepanikan warga akibat Gempabumi Lombok Timur 05 Agustus 2018 pukul 18:46:37 di jalan raya di Lombok (sumber detik.com)

Gambar 13. Gambar kepanikan warga saat gempabumi Lombok Timur 05 Agustus 2018 pukul 18:46:37 di salah satu rumah sakit di Lombok (sumber detik.com)

VIII. Daftar Istilah

Amplitudo adalah jarak/simpangan terjauh dari titik kesetimbangan dalam gelombang sinusoidal yang diakibatkan goncangan gempa.

Akselerograf adalah alat yang digunakan untuk mencatat percepatan tanah selama gempa bumi berlangsung, juga biasa disebut akselerometer.

Akselerogram adalah rekaman percepatan tanah selama terjadinya gempabumi.

ADC (Analog to Digital Converter) adalah suatu perangkat elektronik yang mengubah informasi analog menjadi digital atau dengan kata lain mengubah informasi fisik suatu rekaman menjadi informasi digital berupa angka yang mewakili perubahan informasi fisik dimaksud.

Episenter adalah informasi lokasi terjadinya gempabumi dalam koordinat garis lintang dan garis bujur.

Event adalah kejadian gempabumi yang terekam pada akselerogram.

g adalah satuan unit dari percepatan tanah dimana 1 g setara dengan 9.8 m/s^2 (percepatan gravitasi bumi).

Gals adalah satuan unit dari percepatan tanah dimana 1 gals setara dengan 1 cm/s^2 = 980 g.

Getaran tanah adalah gerakan dinamik permukaan bumi yang bersumber dari gempa bumi atau sumber lain seperti ledakan, gunung berapi dan lain-lain. Getaran tanah merupakan efek dari gelombang yang dihasilkan oleh kejadian gempabumi atau sumber lain, yang kemudian menjalar keseluruh bagian bumi dan permukaannya.

Hiposenter adalah informasi lokasi terjadinya gempabumi koordinat garis lintang, garis bujur dan kedalaman gempabumi.

Intensitas adalah sebuah besaran yang mencerminkan pengaruh goncangan gempabumi yang dirasakan pada permukaan.

Isoseismal adalah garis yang menghubungkan wilayah dengan nilai intensitas yang sama

Kode stasiun adalah kode nama yang digunakan untuk mengidentifikasi stasiun akselerograf. Kode stasiun terdiri dari 3 atau 4 kombinasi huruf.

Magnitudo adalah sebuah besaran yang menyatakan besarnya energi seismik yang dipancarkan oleh sumber gempabumi.

mSEED (miniSEED) adalah jenis format data seismologi yang menjadi bagian dari format standar SEED yang digunakan hanya untuk data time series tidak termasuk metadata sinyal bersangkutan.

Origin Time adalah informasi tanggal dan waktu terjadinya gempabumi.

Parameter gempabumi adalah informasi yang terkait kejadian gempabumi yang terekam pada akselerogram. Parameter gempabumi umumnya meliputi tanggal terjadinya, waktu terjadinya, koordinat episenter (dinyatakan dengan koordinat garis lintang dan garis bujur), kedalaman Hiposenter dan Magnitude.

Peak Ground Acceleration (PGA) atau Percepatan Getaran Tanah Maksimum akibat gempabumi adalah: Percepatan getaran tanah maksimum yang terjadi pada suatu titik pada posisi tertentu dalam suatu kawasan yang dihitung dari akibat semua gempabumi yang terjadi pada kurun waktu tertentu dengan memperhatikan besar magnitudo dan jarak hiposenternya, serta periode dominan tanah di mana titik tersebut berada.

Percepatan tanah adalah percepatan Getaran Tanah pada suatu titik yang diakibatkan guncangan gempabumi.

Peta Isoseismal adalah peta yang menunjukkan wilayah yang mempunyai intensitas yang sama

Seismisitas adalah aktifitas seismic yang dapat digunakan untuk mengartikan geogafi gempa bumi, terutama kekuatan (magnitude) atau energi dan distribusinya di atas dan di bawah permukaan bumi.

DAFTAR PUSTAKA

Bryant, Edward,2001, *Underrated Tsunami*, Cambridge, Cambrigde University Press.

Imamura, Fumihiro et al, 2006, *Tsunami Modelling Manual*, Tohoku University, Japan.

Pribadi, Sugeng, 2008, *Pemodelan Tsunami untuk Peringatan Dini BMKG*, Buletin Meteorologi dan Geofisika Vol.4 No.2 Juni 2008. Jakarta

Coppersmith, Kevin J and Wells, Donald L, 1994.*New Empirical Relationships among Magnitude, Rupture Length, Rupture Width, Rupture Area, and Surface Displacement*, Bulletin of the Seismological Society of America.

McCaffrey, R, dan Nabelek, J. 1987, *Earthquakes, Gravity and The Origin of The Lombok Basin: An Example of A Naschent Continental Fold and Thrust Belt*, Journal of Geophysical Research, 92, 441-460.

Puspito, T.N.2002, *Tsunami and Earthquake Activity in Indonesia*, Petropavlovsk-Kamchatsky Tsunami Workshop.

Strunz G,et al.2010, *Tsunami Risk Assessment in Indonesia*, Natural Hazard and Earth System Science.

Halauwet, Yehezkiel.2012, *Tinjauan Tektonik dan Potensi Bahaya Tsunami di Daerah Lombok*, BMKG,Jakarta.

Daryono, 2011, *Identifikasi Sesar Naik Belakang Busur (Back Arc Thrust) Daerah Lombok Berdasarkan Seismisitas dan Solusi Bidang Sesar*, BMKG, Jakarta.

Zebua, Esther, *Estimasi Penentuan Daerah Rawan Tsunami di Nias Berdasarkan Perhitungan Run Up dengan Menggunakan Software Tsunami L-2008*, Laporan Kerja STMKG, Jakarta.