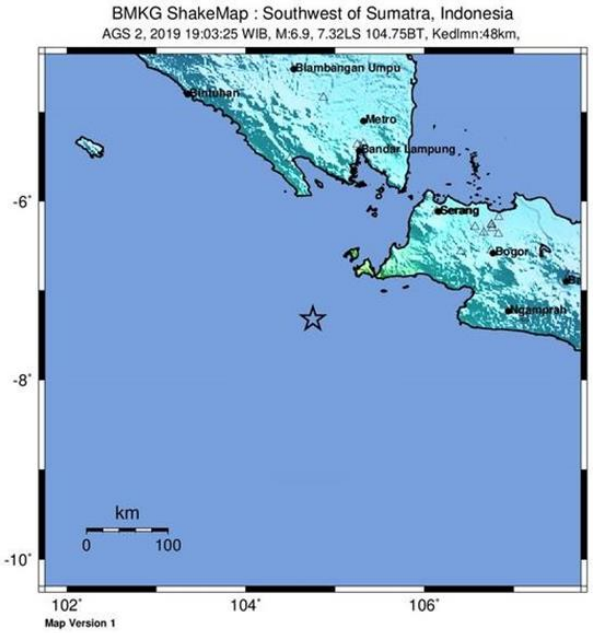
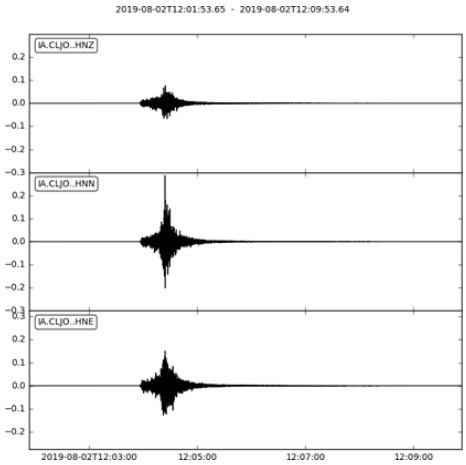
ULASAN GUNCANGAN TANAH AKIBAT

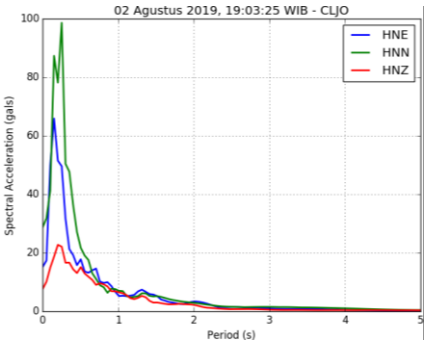
GEMPABUMI 02 AGUSTUS 2019 JAM 19:03:25 WIB



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)





ULASAN GUNCANGAN TANAH AKIBAT GEMPABUMI BANTEN 02 AGUSTUS 2019

Oleh

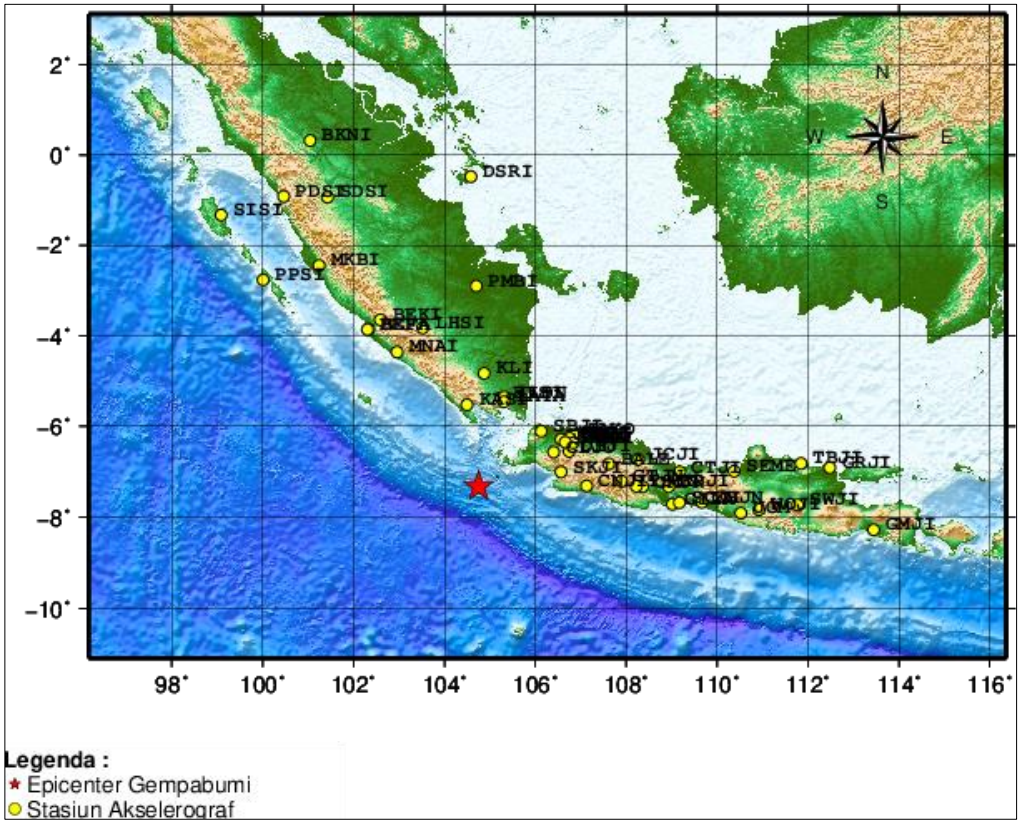
Bidang Seismologi Teknik
Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
email : seismotek@bmkg.go.id

I. Pendahuluan

Telah terjadi gempabumi pada hari Jum'at tanggal 02 Agustus 2019 jam 19:03:25 WIB dengan magnitude 6.9. Pusat Gempabumi (*epicenter*) terletak dilaut pada koordinat 7.32°LS-104.75°BT terletak dilepas pantai bagian ujung barat dari pulau Jawa, Indonesia dengan kedalaman dangkal sekitar 48 km. Hal ini terjadi akibat tumbukan antara dua buah lempeng yaitu lempeng Indo—Australia dan lempeng Sunda (bagian dari lempeng Eurasia). Pergerakan lempeng Indo-Australia yang perlahan tapi pasti dengan kecepatan 60 mm/tahun ke arah timur laut terhadap lempeng Sunda, telah menyebabkan lempeng Indo-Australia menunjam ke bagian bawah lempeng Sunda. Kejadian gempabumi ini terjadi pada bagian litosfer dari lempeng Indo-Australia. Gempabumi tersebut mempunyai mekanisme sumber pada pusat gempanya berjenis sesar naik yang berputar (*Oblique Thrust Fault*). Mekanisme fokus pada sumber gempabumi tersebut mengindikasikan adanya pecahan (*rupture*) yang terjadi pada daerah patahan (*fault*) dengan kemiringan sedang berarah selatan-barat daya (SSW) atau berarah timur-timur laut (ENE).

Disekitar lokasi kejadian gempabumi yang merupakan wilayah batas dua lempeng (lempeng Indo-Australia dan Sunda) menunjukan tingkat keaktifan yang tinggi. Hal ini terlihat dari rekaman sejarah gempabumi kuat dimasa lalu seperti dua gempa bumi dengan magnitudo diatas 7.0 yang terjadi pada jarak 250 km dari lokasi kejadian gempa saat ini, yaitu gempa M 7.1 dan M 7.6 pada tahun 1943 dan tahun 1933. Sejarah gempabumi yang menghasilkan tsunami merusak yaitu gempabumi dengan magnitudo 7.8 pada 2 juni 1994 dan gempa bumi M 7.7 pada 17 juli 2006, dimana keduanya terjadi di selatan Jawa dan

merupakan hasil dari sesar naik yang terjadi diatas lempeng dangkal dekat Sunda-Java *trench*.

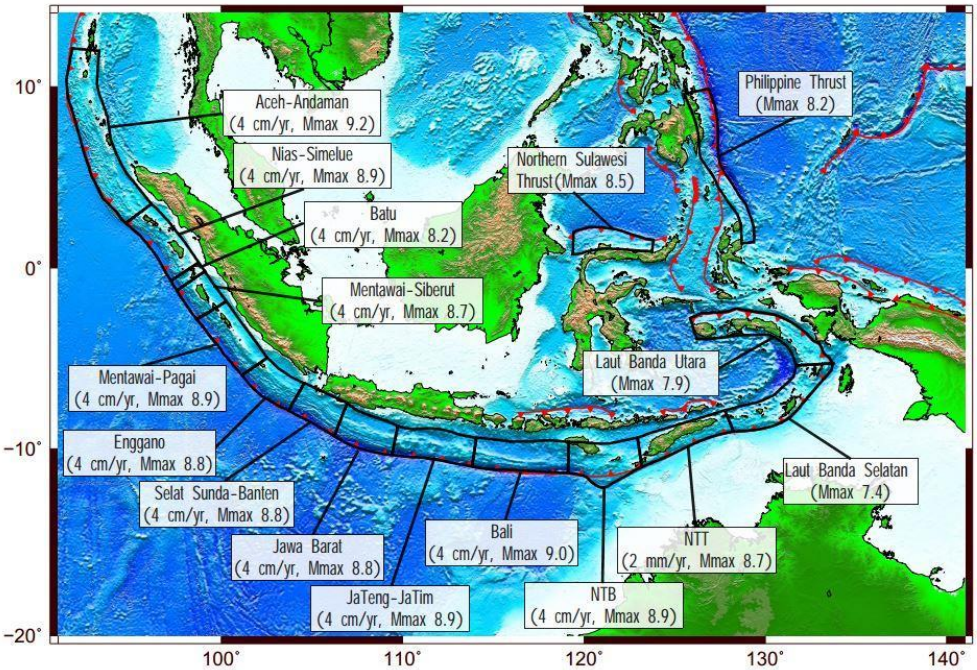


Gambar 1. *Peta epicenter gempabumi Banten pada hari Jum'at, 02 Agustus 2019 jam 19:03:25 WIB beserta stasiun akselerograf yang merekam kejadian gempabumi tersebut.*

Akibat gempabumi yang terjadi pada hari Jum'at tanggal 02 Agustus 2019 jam 19:03:25 WIB mengakibatkan guncangan yang cukup besar di wilayah sekitar epicenter gempabumi. Dari gambar 1 terlihat bahwa gempabumi dengan kekuatan magnitude 6.9 tersebut terekam oleh jaringan peralatan akselerograf BMKG yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Sebanyak 47 stasiun akselerograf mencatat kejadian gempabumi tersebut.

II. Kondisi Seismotektonik

Zona subduksi Jawa terdiri dari beberapa segmen (Gambar 2). Zona subduksi Jawa tersebut memiliki frekuensi dan magnitudo kegempaan yang secara signifikan lebih rendah jika dibandingkan dengan Sumatra. Meskipun demikian, terdapat beberapa gempa besar juga pernah terjadi di lepas pantai selatan Jawa, terutama di sepanjang *megathrust* (Newcomb and McCann, 1987).



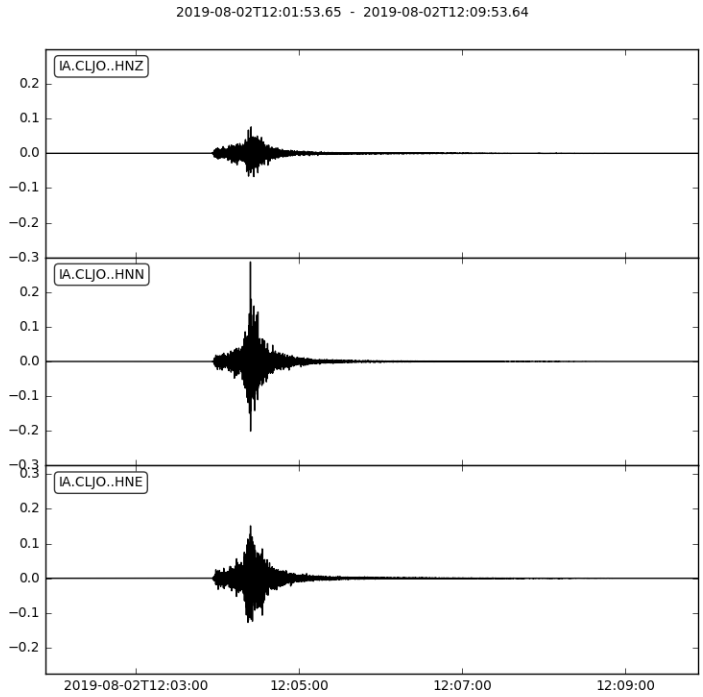
Gambar 2. Pembagian Segmentasi Subduksi Dangkal (Megathrust) seluruh Indonesia. (Tim Peta Gempa Indonesia, 2017).

Diperkirakan pergerakan relatif lempeng di zona subduksi Jawa diakomodasi terutama oleh pergerakan aseismik tanpa adanya penumpukan energi. Hipotesis ini didukung oleh fakta bahwa umur *plate* yang menunjam di bawah Jawa relatif lebih tua (120-130 Ma) sehingga menjadi lebih dingin dan berat. Sebagai akibatnya, sudut penunjaman menjadi lebih besar sehingga lempeng samudra yang menunjam tidak bersinggungan secara kuat dengan lempeng Eurasia di atasnya. Hal ini juga didukung oleh banyaknya sesar normal di daerah *fore-arc* yang mengindikasikan dominasi *slab-pull force* dibandingkan dengan *slab-push force* di daerah ini (Abercrombie et al, 2001). Meskipun demikian, kejadian gempa besar pada tahun 1994 dan 2006

menunjukkan bahwa zona subduksi Jawa tidak sepeuhnya aseismik dan masih menyimpan potensi kegempaan. Adanya periode seismisitas yang lama bisa jadi mengindikasikan adanya *locked patches* yag terisolasi di daerah batas lempeng. *Locked patches* yang terisolasi ini ketika akhirnya lepas akan menghasilkan gempa bermagnitudo besar. Keberadaan *locked patches* ini bisa jadi disebabkan adanya subduksi *seamount* (Abercrombie et al, 2000). Menurut Kanamori (2008) secara umum pada zona subduksi tempat lempeng yang menunjam memiliki permukaan yang kasar dan tua, daerah *coupled/locked zone* bisa berada di dalam zona yang sempit di daerah dekat dengan *trench* di batas deformasi paling depan dari sistem subduksi. Gempa subduksi Jawa tahun 1994 dan 2006 terjadi di daerah yang sempit (beberapa puluh km dari palung) sehingga besar kemungkinan bahwa gempa ini terjadi karena adanya *isolated locked-zone* di batas subduksi Jawa. Besar kemungkinan bahwa potensi kegempaan zona subduksi di Jawa mengikuti pola ini, yaitu gempa yang akan datang kemungkinan terjadi di daerah yang terdapat adanya *seismicgap* (zona dengan seismisitas rendah) di sepanjang zona seismik yang sempit.

III. Nilai Percepatan Tanah Maksimum (PGA)

Gempabumi yang terjadi pada hari Jum'at jam 19:03:25 WIB tercatat pada peralatan akselerograf sebanyak 47 stasiun pengamatan. Gambar 3 merupakan sinyal akselerograf stasiun Rangkas - Vsat (CLJO) yang merupakan stasiun akselerograf terdekat yang merekam kejadian gempabumi tersebut dan tabel 1 merupakan daftar stasiun yang merekam beserta nilai percepatan tanah maksimum yang ditercatat oleh sensor percepatan tanah (akselerograf).



Gambar 3. *Sinyal akselerograf gempabumi Banten hari Jum'at 02 Agustus 2019 jam 19:03:25 WIB pada sensor stasiun Rangkas - Vsat (CLJO) yang berjarak sekitar 195.52 km dari epicenter gempabumi.*

Tabel 1. *Nilai percepatan tanah yang terekam sensor akselerograf akibat gempabumi Banten hari Jum'at 02 Agustus 2019 jam 19:03:25 WIB*

No	IdSta	Stasiun	Latitude	Longitude	Jarak	PGA-EW(gal)	PGA-NS(gal)	PGA-UD(gal)	Site Class
1	CLJO	RANGKAS - VSAT	-6.566	106.404	195.52	15.1126	28.6866	7.6087	D
2	KASI	KOTA AGUNG LAMPUNG	-5.524	104.496	196.32	10.8741	12.0520	8.5123	D
3	SKJI	SUKABUMI	-7.005	106.563	197.62	26.5306	27.2607	15.0332	E
4	SBJI	SERANG	-6.111	106.132	197.93	6.7943	5.4586	4.5864	D
5	LATA	STA MAR TANJUNG KARANG LMPG	-5.455	105.311	210.64	1.2221	1.0751	0.8663	
6	BLSI	BANDAR LAMPUNG	-5.368	105.245	217.97	4.7373	6.1877	3.7289	C
7	ILSN		-5.358	105.315	220.97	2.5735	1.8395	1.3299	
8	JARU	STA MET CURUG TANGERANG	-6.287	106.564	224.84	3.8700	5.5125	1.4769	
9	DBJI	DERMAGA BOGOR	-6.554	106.744	229.84	23.5680	15.3145	8.6211	D
10	TASE	KANTOR BAPETEN PUSPITEK SERPONG	-6.352	106.663	230.88	3.7789	3.3898	2.3598	
11	JABI	BALAI BESAR WIL II CIPUTAT	-6.303	106.757	242.39	3.8171	2.9870	1.5984	
12	AMGI	KAMPUS AMKG	-6.265	106.749	243.55	2.2579	1.7816	1.9982	D
13	JAPE	STA KLIM PDK BETUNG	-6.261	106.751	243.94	2.1952	1.6846	1.3083	
14	JAUI	KAMPUS UI DEPOK	-6.367	106.827	246.16	2.3363	3.3447	1.1897	
15	JAKO	KANTOR BALAI KOTA JAKARTA	-6.181	106.829	255.57	2.8969	3.2066	1.5014	
16	CNJI	CIANJUR	-7.309	107.130	255.90	6.2465	7.5391	3.4427	
17	KLI	KOTA BUMI	-4.836	104.870	269.70	4.3728	4.7755	2.2452	
18	BALE	STA GEOF LEMBANG BANDUNG	-6.826	107.618	313.92	1.1838	1.5219	0.5361	
19	GTJN	BPBD Garut - VSAT	-7.215	107.902	340.35	13.3623	11.0809	7.9164	D
20	TSJN	BPBD Tasik - VSAT	-7.320	108.220	374.94	16.6110	20.2448	8.4094	D
21	MNAI	MANNA BENGKULU	-4.360	102.956	376.51	15.0714	nan	9.5462	
22	JCJI	JATIWANGI	-6.734	108.263	385.30	1.9090	1.8199	1.0035	D
23	CMJN		-7.328	108.363	390.62	4.3816	3.9886	1.8052	
24	LHSI	LAHAT	-3.827	103.523	403.56	1.0310	1.2622	0.6693	C
25	KPJI	KARANG PUCUNG	-7.333	108.931	452.95	1.3299	2.1442	0.9839	D
26	BEFA	STA MET FATMAWATI BENGKULU	-3.858	102.337	460.27	0.9281	0.8487	0.5508	
27	BEPA	STA KLIM P.BAAI BENGKULU	-3.865	102.312	461.22	0.7918	0.6811	0.6762	
28	CILA	STA MET CILACAP	-7.718	109.015	464.05	2.0217	2.1736	0.9908	D
29	BEKI	STA GEOF KEPAHIYANG BENGKULU	-3.651	102.593	464.51	nan	0.9506	0.8898	
30	SCJI	CILACAP	-7.681	109.169	480.55	1.9776	2.2471	1.1309	
31	CTJI	TEGAL	-7.008	109.184	482.15	0.7664	0.6772	0.4871	
32	PMBI	PALEMBANG	-2.902	104.699	482.97	0.8114	nan	0.3920	
33	KBJN	BPBD KEBUMEN - VSAT	-7.668	109.668	535.13	3.2928	2.9655	2.1923	
34	SEME	STA MET SEMARANG	-6.993	110.375	613.04	0.1764	0.1764	0.1872	E
35	UGM	WANAGAMA	-7.912	110.522	630.90	1.2809	nan	1.1388	
36	MKBI	MUKO-MUKO	-2.447	101.240	658.15	2.4108	2.4961	0.8996	E
37	WOJI	WONOGORI	-7.837	110.924	674.21	3.1027	3.9425	0.8595	D
38	PPSI	PULAU PAGAI MENTAWAI	-2.766	100.010	720.54	0.2019	0.1793	0.1421	
39	DSRI	DABO SINGKEP	-0.479	104.578	752.06	0.3655	0.6370	0.1588	
40	SWJI	SAWAHAN	-7.735	111.767	766.05	2.6832	2.6666	1.1770	D
41	TBJI	TAMBAK BOYO TUBAN	-6.818	111.848	776.38	0.2205	0.1862	0.1558	D
42	SDSI	SUNGAI DAREH SUMBAR	-0.933	101.428	791.16	0.1068	0.1833	0.0990	D
43	GRJI	GRESIK	-6.914	112.479	845.06	0.1911	0.2568	0.4410	
44	PDSI	PADANG	-0.912	100.462	847.62	1.9580	1.8414	1.1584	D
45	SISI	SAIBI MENTAWAI SUMBAR	-1.327	99.089	906.30	0.0598	0.0735	0.0451	
46	BKNI	BANGKINANG	0.326	101.040	935.58	0.1117	nan	0.0598	
47	GMJI	GUMUK MAS JEMBER	-8.273	113.444	954.61	0.4537	0.5184	0.2675	D

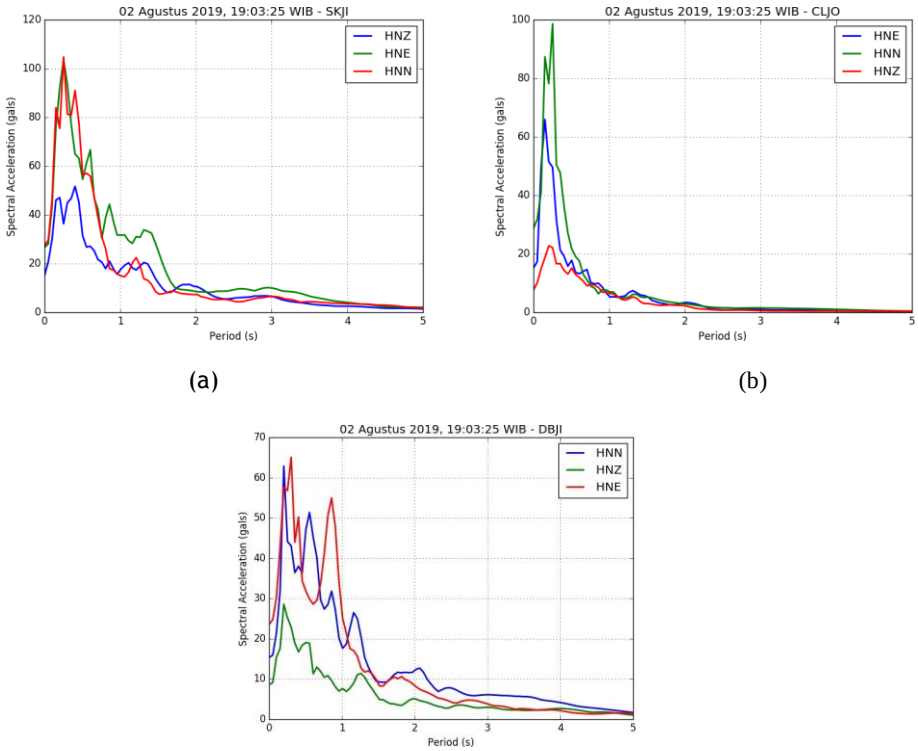
Berdasarkan hasil analisa data akselerograf kejadian gempabumi 02 Agustus 2019 jam 19:03:25 WIB, terlihat bahwa nilai percepatan tanah yang terekam oleh sensor akselerograf memiliki nilai yang bervariasi di berbagai lokasi dengan nilai antara 0.0451 hingga 28.6866 gals. Stasiun Rangkas - Vsat (CLJO) yang merupakan stasiun dengan jarak terdekat dari epicenter gempabumi yaitu sekitar 195.52 km juga merekam nilai percepatan tanah maksimum (PGA) terbesar yaitu senilai 28.6866 gals. Sedangkan, Stasiun Gumuk Mas Jember (GMJI) merupakan stasiun dengan jarak terjauh dari epicenter gempabumi dengan jarak sekitar 954.61 km.

Secara umum nilai PGA dari rekaman stasiun akselerograf menunjukan kecenderungan untuk semakin mengecil seiring dengan bertambahnya jarak stasiundari sumber gempabumi. Namun, ada beberapa stasiun akselerograf yang tidak mengikuti kecenderungan tersebut. hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti :

kondisi bawah medium permukaan yang berbeda pada masing - masing stasiun akselerograf (*local site effect*), arah penjalaran gelombang (*path propagation*) dari sumber gempabumi ke stasiun yang berbeda, dan arah pecahnya bidang patahan yang (*directivity*). Faktor – faktor inilah yang dapat mempengaruhi kondisi rekaman nilai PGA di stasiun akselerograf disekitar sumber gempabumi Banten. Dari beberapa faktor yang telah disebutkan sebelumnya, pada umumnya dibeberapa kejadian gempabumi, efek kondisi bawah permukaan pada stasiun akselerograf atau efek kondisi tanah setempat merupakan sesuatu yang dianggap paling berpengaruh terhadap hasil nilai PGA pada masing – masing stasiun akselrograf. Hal ini tentunya memerlukan suatu metode pangukuran khusus utnuk mengetahui 3 bagian utama dari efek kondisi tanah setempat seperti : kondisi fisik tanah (kedalaman, panjang dan lebar tanah endapan), efek basin endapan (banyak, tebal dan orientasi lapisan tanah endapan), efek topografi permukaan tanah. Semakin tebalnya endapan sedimen pada suatu lokasi yang ditempati peralatan stasiun akslerograf, akan menyebabkan nilai PGA semakin besar. Sebaliknya, nilai PGA yang terekam pada stasiun akselerograf akan batuan keras cenderung tidak mengalami perbesaran (amplifikasi).

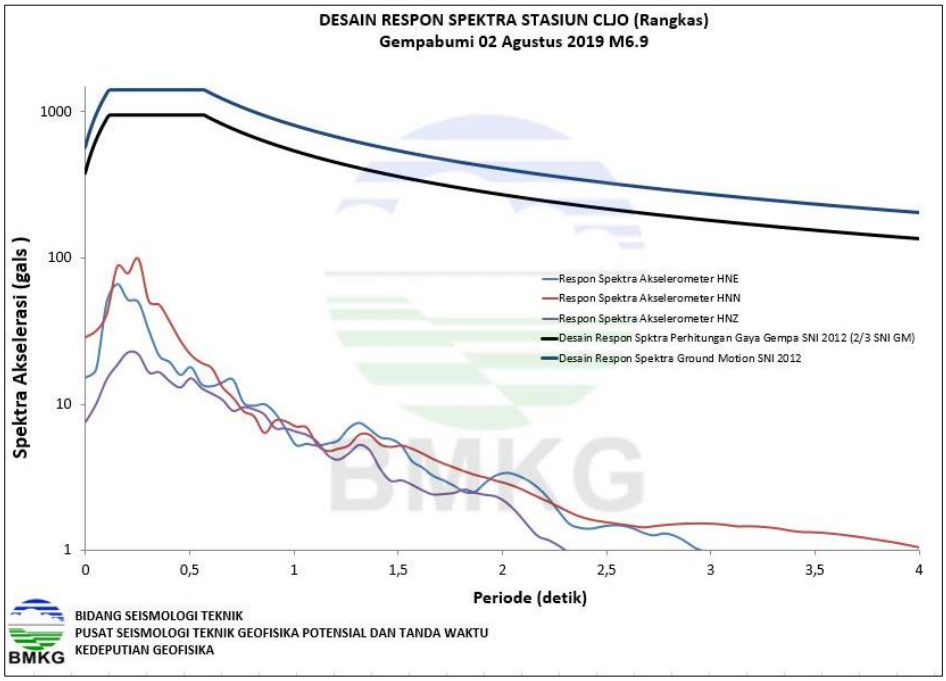
IV. Analisis Spectral Acceleration (SA)

Berdasarkan hasil analisa spectral akselerasi dapat dilihat bahwa nilai spektra maksimum percepatan terletak pada periode tertentu. Berikut hasil analisis spektra akselerasi stasiun SKJI, CLJO dan DBJI yang merupakan stasiun dengan nilai spektra terbesar yang dirasakan akibat gempabumi 02 Agustus 2019 jam 19:03:25 WIB dengan magnitude 6.9 tersebut.



Gambar 4. *Spektra Akselerasi pada stasiun (a) SKJI, (b) CLJO dan (c) DBJI akibat gempabumi Banten hari Jum'at, 02 Agustus 2019 jam 19:03:25 WIB*

Spektra akselerasi stasiun CLJO menunjukkan nilai spektra tertinggi pada komponen HNN dengan nilai sebesar 98.643 gals. Nilai tersebut terletak pada periode 0.25 detik. Spektra akselerasi pada stasiun DBJI menunjukkan nilai spektra tertinggi pada komponen HNN dengan nilai sebesar 65 gals pada periode 0.20 detik. Sedangkan spektra akselerasi pada stasiun SKJI menunjukkan nilai spektra tertinggi pada komponen HNN dengan nilai sebesar 104.729 gals pada periode 0.25 detik.

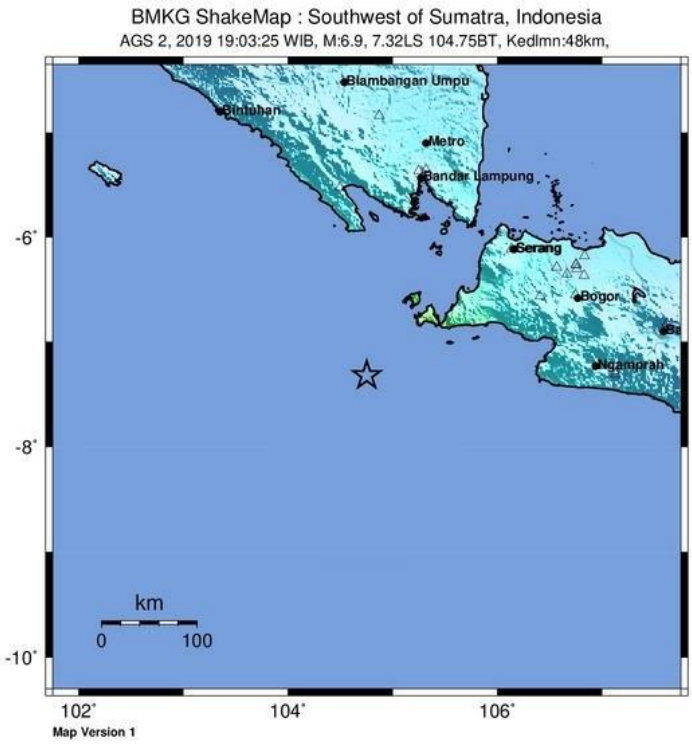


Gambar 5. Desain respon spektra stasiun Rangkas (CLJO) yang terdekat dengan sumber gempabumi.

Hasil analisa desain respon spektra (PSA) dari stasiun rangkas (CLJO) yang merupakan stasiun terdekat dengan sumber gempabumi, mempunyai nilai PSA sebesar 98.643 gals pada periode 0.25 detik untuk komponen N-S , 68 gals pada periode 0.2 detik untuk komponen E-W, dan 25 gals pada periode 0.23 detik untuk komponen Z. Jika dilihat dari nilai PSA ini, wilayah disekitar stasiun CLJO memiliki ancaman terhadap infrastruktur pada bangunan ketinggian setara kurang dari 1 - 3 lantai. Dimana periode menggambarkan tinggi struktur suatu bangunan. Namun, secara umum nilai respon spektra akselerasi (PSA) maksimum pada ketiga komponen stasiun akselerograf Rangkas (CLJO) terdekat, masih berada jauh dibawah dari desain respon spektra perhitungan gaya gempa SNI 2012 (2/3 SNI GM) dan desain respon spektra ground motion SNI 2012.

V. Peta Guncangan Tanah (Shakemap)

Berdasarkan Peta Guncangan Tanah (Shakemap) gempabumi Banten, 02 Agustus 2019 jam 19:03:25 WIB terlihat bahwa gempabumi tersebut dirasakan di banyak lokasi. Gempabumi dengan kekuatan Magnitudo 6.9 tersebut dirasakan ^{2} sebanyak 392 kecamatan atau sekitar 32 kabupaten di sekitar wilayah epicenter gempabumi, dengan 3 kecamatan dengan intensitas terkuat yang dirasakan yaitu Kecamatan Cimanggu, Kecamatan Cibaliung, Kecamatan Cigeulis. Tabel 2 merupakan wilayah kecamatan yang merasakan gempabumi dan gambar 4 merupakan peta guncangan tanah (shakemap) gempabumi Banten, 02 Agustus 2019 jam 19:03:25 WIB tersebut.



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 6. *Peta Guncangan Tanah (Shakemap) gempabumi Banten hari Jum'at 02 Agustus 2019 jam 19:03:25 WIB.*

VI. Dampak Kerusakan Gempabumi

- **Kerusakan**

- Rumah : 17 RB, 31 RS, dan 178 RS.
- Fasum : 2 masjid, 1 kantor desa, 1 majelis Ta'lim, 2 Pondok Pesantren dan 1 penggilingan padi mengalami kerusakan ringan.

- **Jumlah Korban**

- Empat orang meninggal atas nama Rasinah (48), Salam (95), H. Ajay (58), dan Ruyani (35).
- Empat orang mengalami luka-luka.

Gambar di atas merupakan salah satu bangunan rumah di Kecamatan Pandeglang yang dirasakan pada tingkat guncangan III MMI. Namun, karena bangunan tersebut merupakan bangunan sederhana *non-engineered*, maka terjadi keruntuhan dinding yang disebakan tidak adanya angkur yang mengikat dinding rumah.

Gambar rumah warga yang rusak akibat diguncang gempa di Kampung Karoya, Mandalawangi, Pandeglang. Bangunan tersebut memiliki struktur bangunan yang tidak memenuhi standar, seperti tidak memiliki balok praktis yang mendukung jendela maupun dinding sebagai pengaku agar tidak mudah runtuh.

Tembok yang roboh setelah gempa mengguncang Mandalawangi, Pandeglang yang dirasakan pada tingkat guncangan III MMI. Bangunan tersebut memiliki konstruksi yang kurang baik. Struktur bangunannya tidak memenuhi standar karena dimensi dan material kolom yang tidak memenuhi standar. Selain itu, tidak terdapat angkur yang befungsi untuk mengikat dinding agar tidak mudah runtuh.

VI. 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.