ULASAN GUNCANGAN TANAH

AKIBAT GEMPABUMI DI BALI

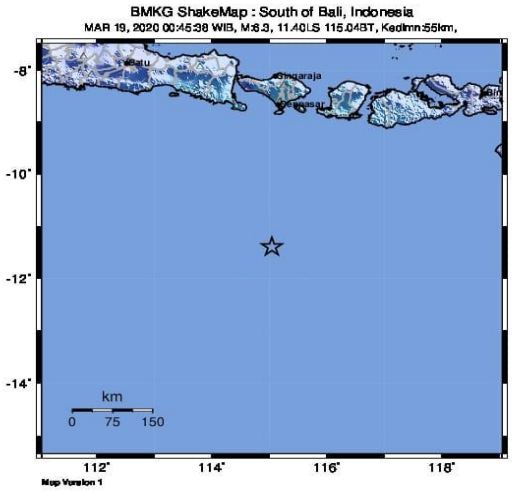
19 MARET 2020

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika

Laporan Kejadian Gempabumi Bidang Seismologi Teknik

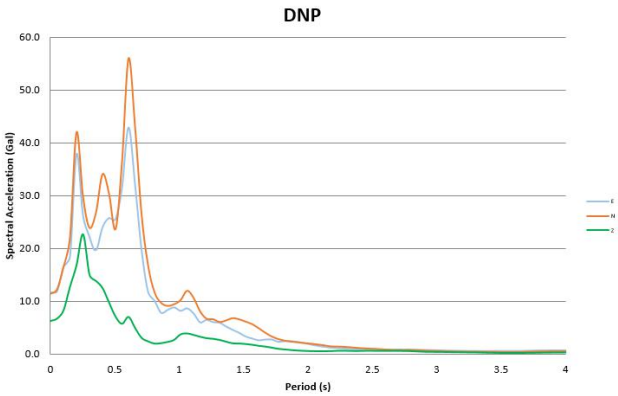
Gempabumi 19 Maret 2020, Jam 00:45:38 WIB, Mag: 6,3. Lat: 11.31 LS Long: 115.04 BT Kedalaman: 10 Km, 305 Km Kota Denpasar, Bali, Indonesia

No	Id Sta	Stasiun	Latitude	Longitude	Jarak	MMI	PGA-EW(gal)	PGA-NS(gal)	PGA-UD(gal)	PGA Max	Site Class
1	NKBI	Station Type B Nusa Penida, Klungkung, Bali	-8.741	115.546	286.56	II	5.6585	5.8457	3.724	5.8457	
2	DNP	Denpasar	-8.677	115.21	288.93	III	11.6571	11.4689	6.3132	11.6571	D
3	BBBR	REIS Badung	-8.607	115.178	296.55	III	7.6166	6.8786	5.4655	7.6166	
4	RTBI	Negara	-8.46	114.942	312.74	II	1.5886	1.0525	1.0368	1.5886	
5	NEKI	STA KLIM NEGARA BALI	-8.341	114.617	329.02	I	0.5468	0.5106	0.2264	0.5468	D
6	KBBI	Station Type B Kintamani, Bangli, Bali	-8.286	115.255	332.7	IV	16.4944	9.3953	3.8788	16.4944	
7	TUJI	Station Type B Tumpakrejo, Jember, Jawa Timur	-8.402	113.732	349.32	II	5.4321	6.5209	2.6587	6.5209	
8	PJJR	REIS Puger	-8.371	113.478	364.47	III	19.2844	18.8758	4.1542	19.2844	
9	WRJI	Station Type B Curahdami, Bondowoso, Jawa Timur	-7.93	113.793	395.55	II	3.2193	2.9096	1.4092	3.2193	
10	SUBE	STA MET SUMBAWA BESAR	-8.488	117.413	403.1	II	1.4024	2.0649	0.8879	2.0649	D
11	DBNI	Bima	-8.502	118.312	470.97	II	1.4406	1.4239	0.9447	1.4406	B
12	LUJI	Station Type B Lumbang, Pasuruan, Jawa Timur	-7.493	113.03	473.9	II	3.2761	3.0801	1.2123	3.2761	
13	KMMI	Kalianget	-7.041	113.916	486.11	I	0.0843	0.1107	0.0862	0.1107	D
14	TAJN	BPBD Tulung Agung	-8.078	111.907	492.71	I	nan	0.5341	0.1519	0.5341	D
15	ITSU	KOMPLEKS ITS SURABAYA	-7.285	112.794	506.6	I	0.2146	0.2675	0.0421	0.2675	
16	SIJM	Type MR, Sidoarjo, Jawa Timur	-7.295	112.696	510.92	III	1.1192	1.5523	0.488	1.5523	
17	WGJM	Type MR, Wringanom, Cresik, Jawa Timur	-7.383	112.51	513.04	II	0.5576	0.4087	0.391	0.5576	
18	BAJI	Station Type B Bangkalan, Jawa Timur	-7.091	112.709	530.06	I	0.145	0.1725	0.1254	0.1725	
19	SWJI	Sawahan	-7.735	111.767	531.23	II	1.7023	1.6415	0.8193	1.7023	D
20	MLJM	Type MR, Mantup, Lamongan, Jawa Timur	-7.248	112.338	535.92	I	0.6586	0.541	0.2264	0.6586	
21	USTI	Umbu Ratu Nggay, Sumba Tengah, NTT	-9.654	119.788	546.48	I	1.3367	1.3387	0.3283	1.3387	
22	GRJI	Gresik	-6.914	112.479	559.52	I	0.2293	0.2577	0.1725	0.2577	D
23	KPJM	Type MR, Kapas, Bojonegoro	-7.188	111.928	567.22	II	0.2666	0.2773	0.1068	0.2773	
24	PRJI	Station Type B Pracimantoro, Wonogiri, Jawa Tengah	-8.072	110.803	583.26	II	5.2156	4.6952	1.8257	5.2156	
25	NGJI	Ngawi	-7.368	111.461	584.18	II	0.1558	0.1284	0.1284	0.1558	E
26	SEJI	Station Type B Senori, Tuban, Jawa Timur	-7.005	111.729	596.68	II	0.3107	0.2744	0.1156	0.3107	
27	WGNI	STA MET WAINGAPU	-9.669	120.298	598.82	I	0.3489	0.2881	0.198	0.3489	E
28	WGJR	REIS Wonosari Gunung Kidul	-7.967	110.604	607.74	I	0.7321	0.8281	0.4224	0.8281	
29	LABA	STA MET LABUHAN BAJO	-8.487	119.887	612.46	I	0.2332	0.2568	0.0715	0.2568	D
30	GKJM	Type MR, Gedangsari, Gunung Kidul,DIY	-7.841	110.592	617.44	I	0.8849	1.0025	0.441	1.0025	
31	KBJM	Type MR, Kunduran, Blora, Jawa Tengah	-7.051	111.233	627.28	III	5.2322	7.0501	2.9018	7.0501	
32	BOJI	Station Type B Sawit, Boyolali, Jawa Tengah	-7.568	110.69	628.71	I	0.2734	0.2381	0.1548	0.2734	
33	SBJM	Type MR, Sanden, Bantul, DIY	-7.968	110.266	637.49	I	0.6527	0.737	0.6301	0.737	
34	JUII	Kampus UII Yogyakarta	-7.687	110.415	643.38	I	0.6409	0.6341	0.4733	0.6409	D
35	JWJM	Type MR, Juwangi, Boyolali, Jawa Tengah	-7.206	110.753	651.05	II	0.1588	0.149	0.0745	0.1588	
36	RMNN	STAMET RUTENG	-8.598	120.478	663.23	I	0.1715	0.1245	0.0706	0.1715	
37	KMJR	REIS Kota Magelang	-7.61	110.207	666.64	I	0.344	0.4302	0.2528	0.4302	
38	BPJI	Station Type B Bagelen, Purworejo, Jawa Tengah	-7.811	109.811	688.57	II	1.5308	1.4161	0.5723	1.5308	
39	BNTI	Bajawa, Ngada, NTT	-8.788	120.977	703.61	I	0.1803	0.1568	0.0853	0.1803	
40	BUJI	Station Type B Buayan, Kebumen, Jawa Tengah	-7.757	109.461	723.93	I	0.9927	0.9927	0.1999	0.9927	
41	GBJI	Station Type B Gringsing, Batang, Jawa Tengah	-6.953	109.976	733.03	I	0.3352	0.4547	0.4283	0.4547	
42	EDFI	Ende	-8.75	121.69	777.49	I	0.1637	0.0892	0.0804	0.1637	
43	KPJI	Karang Pucung	-7.333	108.931	798.66	I	0.1431	0.1715	0.1039	0.1715	D
44	BSSI	Bentong, P. Selayar	-6.143	120.49	825.61	I	0.049	0.0657	0.0774	0.0774	
45	BKJI	Station Type B Banjar, Kota Banjar, Jawa Barat	-7.372	108.505	835.8	I	0.2323	0.2274	0.1578	0.2323	
46	CJJI	Station Type B Cipedes, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat	-7.306	108.214	867	I	0.3028	0.2362	0.0784	0.3028	
47	PKJM	Type MR, Pasawahan, Kuningan, Jawa Barat	-6.799	108.445	876.55	III	2.2599	1.6846	1.3681	2.2599	
48	BBCM	Type MR, Bontocani, Bone, Sulawesi Selatan	-5.039	120.058	885.11	I	0.0353	0.0274	0.0265	0.0353	
49	TBCM	Type MR, Tonra, Bone, Sulawesi Selatan	-4.912	120.282	911.63	I	0.0363	0.0363	0.0265	0.0363	
50	LSCM	Type MR, Lalabati Rilau, Soppeng, Sulawesi Selatan	-4.365	119.899	935.19	I	0.0294	0.0402	0.0274	0.0402	
51	TSJM	Type MR, Tanjungsiang, Subang, Jawa Barat	-6.732	107.811	938.66	I	0.2411	0.1313	0.1744	0.2411	
52	KUMA	STA MAGNET KUPANG	-10.199	123.67	946.55	I	0.0617	0.0784	0.0363	0.0784	
53	BALE	PEMKAB LEBAK	-6.826	107.618	950.96	I	0.0108	0.0127	0.0078	0.0127	D
54	SWCM	Type MR Sabbang Paru, Wajo, Sulawesi Selatan	-4.215	120.011	956.02	I	0.0951	0.0549	0.0823	0.0951	
55	MJNE	STA MET MAJENE	-3.55	118.98	961.65	I	0.1039	0.2568	0.196	0.2568	C
56	SPSI	Sidrap Palu	-3.965	119.769	964.47	I	0.0157	0.0127	0.0127	0.0157	
57	PPCM	Type MR Patampanua, Pinrang, Sulawesi Selatan	-3.727	119.727	984.5	I	0.0392	0.0333	0.0186	0.0392	
58	SCJM	Type MR Sukaluyu, Cianjur, Jawa Barat	-6.844	107.222	987.32	II	0.9545	1.8019	0.9202	1.8019	



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
INSTR. INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

Scale based upon Worldwide data (2011)



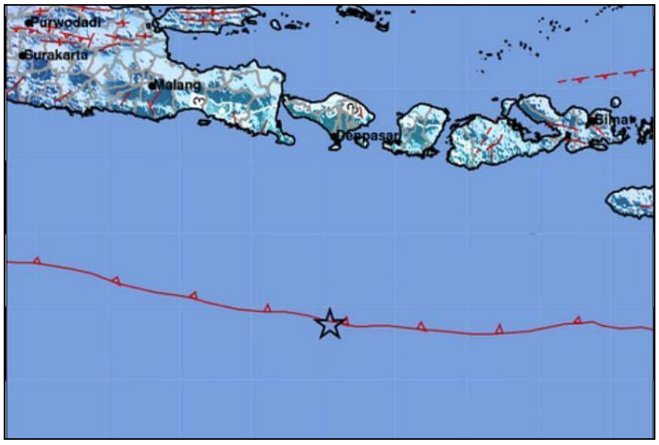
ULASAN GUNCANGAN TANAH AKIBAT GEMPABUMI DI BALI 19 MARET 2020

Oleh

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

I. Pendahuluan

Telah terjadi gempabumi tektonik pada hari Kamis tanggal 19 Maret 2020 pada pukul 00:45:38 WIB dengan magnitudo awal 6.6 yang kemudian dimutakhirkan menjadi magnitudo 6.3. Pusat gempabumi (episenter) terletak di laut pada koordinat 11.31 °LS dan 115.04 °BT yang berlokasi di 305 km Selatan Kota Denpasar dengan kedalaman pusat gempa 10 km (Gambar 1). Dengan memperhatikan lokasi episenter dan kedalaman hiposenternya, gempabumi yang terjadi merupakan jenis gempabumi dangkal, akibat adanya aktivitas subduksi. Hasil analisis mekanisme sumber menunjukkan bahwa gempabumi ini memiliki mekanisme pergerakan turun (*normal fault*). Kejadian gempabumi Bali ini, terekam oleh 58 stasiun jaringan stasiun akselerograf milik BMKG yang berada disekitar pusat gempabumi (Tabel 1).

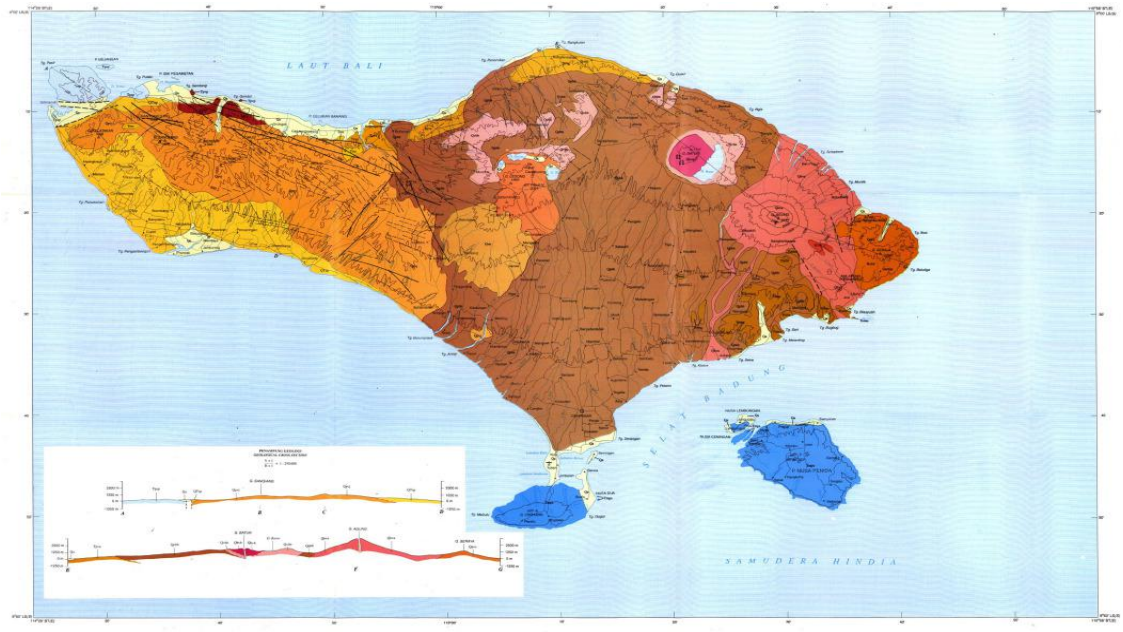


Gambar 1. Peta lokasi gempabumi Bali 19 Maret 2020 pada pukul 00:45:38 WIB(sumber : BMKG).

II. Tinjauan Kondisi Geologi dan Tektonik (Bali dan sekitarnya)

Struktur geologi regional Bali dimulai dengan adanya kegiatan di lautan selama masa Miosen Bawah yang menghasilkan batuan lava bantal dan breksi yang disisipi oleh batu - batu gamping. Di bagian Selatan terjadi pengendapan oleh batu gamping yang kemudian membentuk Formasi Selatan. Di jalur yang berbatasan dengan tepi Utaranya terjadi pengendapan sedimen yang lebih halus. Pada akhir masa Pliosen, seluruh daerah pengendapan itu muncul di atas permukaan laut. Bersamaan dengan pengangkatan, terjadi pergeseran yang menyebabkan berbagai bagian tersesarkan satu terhadap yang lainnya. Umumnya sesar ini terbenam oleh bahan batuan organik atau endapan yang lebih muda. Selama masa Pliosen, di lautan sebelah Utara terjadi endapan berupa bahan yang berasal dari endapan yang kemudian menghasilkan Formasi Asah. Di Barat Laut sebagian dari batuan muncul ke atas permukaan laut. Sementara ini semakin ke Barat pengendapan batuan karbonat lebih dominan. Seluruh jalur itu pada akhir Pliosen terangkat dan tersesarkan.

Kegiatan gunung api lebih banyak terjadi di daratan yang menghasilkan gunung api dari barat ke timur. Seiring dengan terjadinya dua kaldera, yaitu mula-mula kaldera Buyan-Bratan dan kemudian kaldera Batur, Pulau Bali masih mengalami Gerakan yang menyebabkan di bagian Utara. Akibatnya, formasi Palasari terangkat ke permukaan laut dan Pulau Bali pada umumnya mempunyai penampang Utara-Selatan yang tidak simetris. Bagian Selatan lebih landai dari bagian Utara. Stratigrafi regional berdasarkan Peta Geologi Bali (Gambar 2). Geologi Bali tergolong masih muda. Batuan tertua kemungkinan berumur Miosen Tengah.



Gambar 2. Peta Geologi Lembar Bali (Hadiwidjodjo, Samodra, dan Amin. 1998)

III. Nilai Puncak Percepatan Tanah (PGA) Gempabumi Bali

Besarnya getaran tanah akibat gempabumi dipengaruhi oleh tiga hal, sumber gempa (*source*), jalur penjalaran gelombang (*path*) dan pengaruh kondisi tanah setempat (*site*). Dapat dipahami bahwa sumber gempa yang besar dan dekat akan menimbulkan getaran tanah yang juga besar. Demikian halnya kondisi tanah setempat berupa endapan sedimen tebal dan lunak juga akan menimbulkan fenomena amplifikasi yang memperbesar nilai getaran tanah di permukaan. Berikut adalah nilai *Peak Ground Acceleration* (PGA) dari gempa bumi yang terjadi pada hari Kamis tanggal 19 Maret 2020 pada pukul 00:45:38 WIB dengan magnitudo 6.3 di Selatan Kota Denpasar. Pusat gempabumi (episenter) terletak dilaut pada berlokasi di 305 km Selatan Kota Denpasar.

Dari tabel 1 terlihat bahwa gempabumi dengan kekuatan magnitudo 6.6 berdasarkan rilis awal yang kemudian ter-*update* menjadi magnitudo 6.3, terekam oleh jaringan peralatan akselerograf BMKG yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Sebanyak 58 stasiun akselerograf telah mencatat kejadian gempabumi yang menimbulkan guncangan dipermukaan hingga intensitas IV MMI. Stasiun akselerograf Nusa Penida Klungkung (NKBI) merupakan stasiun akselerograf terdekat, dengan jarak sekitar 286.56 km dari episenter gempabumi. Sedangkan Stasiun akselerograf Sumasayu Cianjur (SCJM) merupakan stasiun akselerograf terjauh dengan jarak sekitar 987.32 km dari episenter gempabumi.

Tabel 1. Nilai *Peak Ground Acceleration* Gempabumi Bali Berdasarkan Rilis Awal

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika

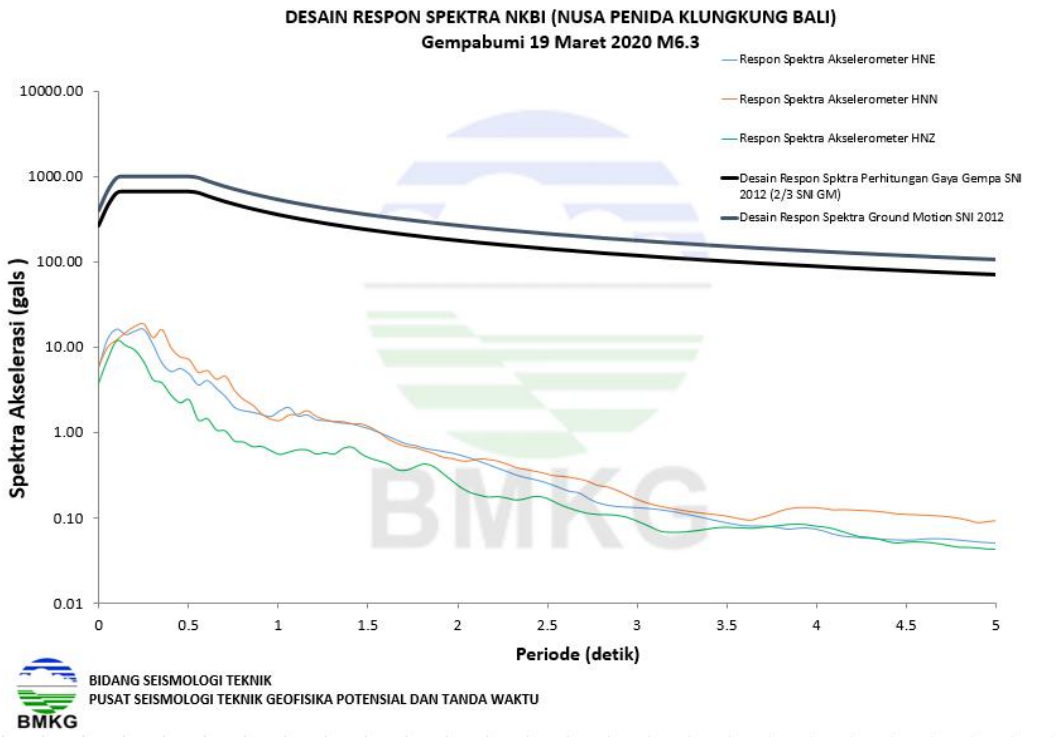
Laporan Kejadian Gempabumi Bidang Seismologi Teknik

Gempabumi 19 Maret 2020, Jam 00:45:38 WIB, Mag: 6,3. Lat: 11.31 LS Long: 115.04 BT Kedalaman: 10 Km, 305 Km Kota Denpasar, Bali, Indonesia

No	Id Sta	Stasiun	Latitude	Longitude	Jarak	MMI	PGA-EW(gal)	PGA-NS(gal)	PGA-UD(gal)	PGA Max	Site Class
1	NKBI	Station Type B Nusa Penida, Klungkung, Bali	-8.741	115.546	286.56	II	5.6585	5.8457	3.724	5.8457	
2	DNP	Denpasar	-8.677	115.21	288.93	III	11.6571	11.4689	6.3132	11.6571	D
3	BBBR	REIS Badung	-8.607	115.178	296.55	III	7.6166	6.8786	5.4655	7.6166	
4	RTBI	Negara	-8.46	114.942	312.74	II	1.5886	1.0525	1.0368	1.5886	
5	NEKI	STA KLIM NEGARA BALI	-8.341	114.617	329.02	I	0.5468	0.5106	0.2264	0.5468	D
6	KBBI	Station Type B Kintamani, Bangli, Bali	-8.286	115.255	332.7	IV	16.4944	9.3953	3.8788	16.4944	
7	TUJI	Station Type B Tumpakrejo, Jember, Jawa Timur	-8.402	113.732	349.32	II	5.4321	6.5209	2.6587	6.5209	
8	PJJR	REIS Puger	-8.371	113.478	364.47	III	19.2844	18.8758	4.1542	19.2844	
9	WRJI	Station Type B Curahdami, Bondowoso, Jawa Timur	-7.93	113.793	395.55	II	3.2193	2.9096	1.4092	3.2193	
10	SUBE	STA MET SUMBAWA BESAR	-8.488	117.413	403.1	II	1.4024	2.0649	0.8879	2.0649	D
11	DBNI	Bima	-8.502	118.312	470.97	II	1.4406	1.4239	0.9447	1.4406	B
12	LUJI	Station Type B Lumbang, Pasuruan, Jawa Timur	-7.493	113.03	473.9	II	3.2761	3.0801	1.2123	3.2761	
13	KMMI	Kalianget	-7.041	113.916	486.11	I	0.0843	0.1107	0.0862	0.1107	D
14	TAJN	BPBD Tulung Agung	-8.078	111.907	492.71	I	nan	0.5341	0.1519	0.5341	D
15	ITSU	KOMPLEKS ITS SURABAYA	-7.285	112.794	506.6	I	0.2146	0.2675	0.0421	0.2675	
16	SIJM	Type MR, Sidoarjo, Jawa Timur	-7.295	112.696	510.92	III	1.1192	1.5523	0.488	1.5523	
17	WGJM	Type MR, Wringianom, Gresik, Jawa Timur	-7.383	112.51	513.04	II	0.5576	0.4087	0.391	0.5576	
18	BAJI	Station Type B Bangkalan, Jawa Timur	-7.091	112.709	530.06	I	0.145	0.1725	0.1254	0.1725	
19	SWJI	Sawahan	-7.735	111.767	531.23	II	1.7023	1.6415	0.8193	1.7023	D
20	MLJM	Type MR, Mantup, Lamongan, Jawa Timur	-7.248	112.338	535.92	I	0.6586	0.541	0.2264	0.6586	
21	USTI	Umbu Ratu Nggay, Sumba Tengah, NTT	-9.654	119.788	546.48	I	1.3367	1.3387	0.3283	1.3387	
22	GRJI	Gresik	-6.914	112.479	559.52	I	0.2293	0.2577	0.1725	0.2577	D
23	KPJM	Type MR, Kapas, Bojonegoro	-7.188	111.928	567.22	II	0.2666	0.2773	0.1068	0.2773	
24	PRJI	Station Type B Pracimantoro, Wonogiri, Jawa Tengah	-8.072	110.803	583.26	II	5.2156	4.6952	1.8257	5.2156	
25	NGJI	Ngawi	-7.368	111.461	584.18	II	0.1558	0.1284	0.1284	0.1558	E
26	SEJI	Station Type B Senori, Tuban, Jawa Timur	-7.005	111.729	596.68	II	0.3107	0.2744	0.1156	0.3107	
27	WGNI	STA MET WAINGAPU	-9.669	120.298	598.82	I	0.3489	0.2881	0.198	0.3489	E
28	WGJR	REIS Wonosari Gunung Kidul	-7.967	110.604	607.74	I	0.7321	0.8281	0.4224	0.8281	
29	LABA	STA MET LABUHAN BAJO	-8.487	119.887	612.46	I	0.2332	0.2568	0.0715	0.2568	D
30	GKJM	Type MR, Gedangsari, Gunung Kidul,DIY	-7.841	110.592	617.44	I	0.8849	1.0025	0.441	1.0025	
31	KBJM	Type MR, Kunduran, Blora, Jawa Tengah	-7.051	111.233	627.28	III	5.2322	7.0501	2.9018	7.0501	
32	BOJI	Station Type B Sawit, Boyolali, Jawa Tengah	-7.568	110.69	628.71	I	0.2734	0.2381	0.1548	0.2734	
33	SBJM	Type MR, Sanden, Bantul, DIY	-7.968	110.266	637.49	I	0.6527	0.737	0.6301	0.737	
34	JUII	Kampus UII Yogyakarta	-7.687	110.415	643.38	I	0.6409	0.6341	0.4733	0.6409	D
35	JWJM	Type MR, Juwangi, Boyolali, Jawa Tengah	-7.206	110.753	651.05	II	0.1588	0.149	0.0745	0.1588	
36	RMNN	STAMET RUTENG	-8.598	120.478	663.23	I	0.1715	0.1245	0.0706	0.1715	
37	KMJR	REIS Kota Magelang	-7.61	110.207	666.64	I	0.344	0.4302	0.2528	0.4302	
38	BPJI	Station Type B Bagelen, Purworejo, Jawa Tengah	-7.811	109.811	688.57	II	1.5308	1.4161	0.5723	1.5308	
39	BNTI	Bajawa, Ngada, NTT	-8.788	120.977	703.61	I	0.1803	0.1568	0.0853	0.1803	
40	BUJI	Station Type B Buayan, Kebumen, Jawa Tengah	-7.757	109.461	723.93	I	0.9927	0.9927	0.1999	0.9927	
41	GBJI	Station Type B Gringsing, Batang, Jawa Tengah	-6.953	109.976	733.03	I	0.3352	0.4547	0.4283	0.4547	
42	EDFI	Ende	-8.75	121.69	777.49	I	0.1637	0.0892	0.0804	0.1637	
43	KPJI	Karang Pucung	-7.333	108.931	798.66	I	0.1431	0.1715	0.1039	0.1715	D
44	BSSI	Benteng, P. Selayar	-6.143	120.49	825.61	I	0.049	0.0657	0.0774	0.0774	
45	BKJI	Station Type B Banjar, Kota Banjar, Jawa Barat	-7.372	108.505	835.8	I	0.2323	0.2274	0.1578	0.2323	
46	CIJI	Station Type B Cipedes, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat	-7.306	108.214	867	I	0.3028	0.2362	0.0784	0.3028	
47	PKJM	Type MR, Pasawahan, Kuningan, Jawa Barat	-6.799	108.445	876.55	III	2.2599	1.6846	1.3681	2.2599	
48	BBCM	Type MR, Bontocani, Bone, Sulawesi Selatan	-5.039	120.058	885.11	I	0.0353	0.0274	0.0265	0.0353	
49	TBCM	Type MR, Tonra, Bone, Sulawesi Selatan	-4.912	120.282	911.63	I	0.0363	0.0363	0.0265	0.0363	
50	LSCM	Type MR, Lalabati Rilau, Soppeng, Sulawesi Selatan	-4.365	119.899	935.19	I	0.0294	0.0402	0.0274	0.0402	
51	TSJM	Type MR, Tanjungsiang, Subang, Jawa Barat	-6.732	107.811	938.66	I	0.2411	0.1313	0.1744	0.2411	
52	KUMA	STA MAGNET KUPANG	-10.199	123.67	946.55	I	0.0617	0.0784	0.0363	0.0784	
53	BALE	PEMKAB LEBAK	-6.826	107.618	950.96	I	0.0108	0.0127	0.0078	0.0127	D
54	SWCM	Type MR Sabbang Paru, Wajo, Sulawesi Selatan	-4.215	120.011	956.02	I	0.0951	0.0549	0.0823	0.0951	
55	MJNE	STA MET MAJENE	-3.55	118.98	961.65	I	0.1039	0.2568	0.196	0.2568	C
56	SPSI	Sidrap Palu	-3.965	119.769	964.47	I	0.0157	0.0127	0.0127	0.0157	
57	PPCM	Type MR Patampanua, Pinrang, Sulawesi Selatan	-3.727	119.727	984.5	I	0.0392	0.0333	0.0186	0.0392	
58	SCJM	Type MR Sukahuyu, Cianjur, Jawa Barat	-6.844	107.222	987.32	II	0.9545	1.8019	0.9202	1.8019	

IV. *Peak Spectral Acceleration* (PSA) Gempabumi Bali

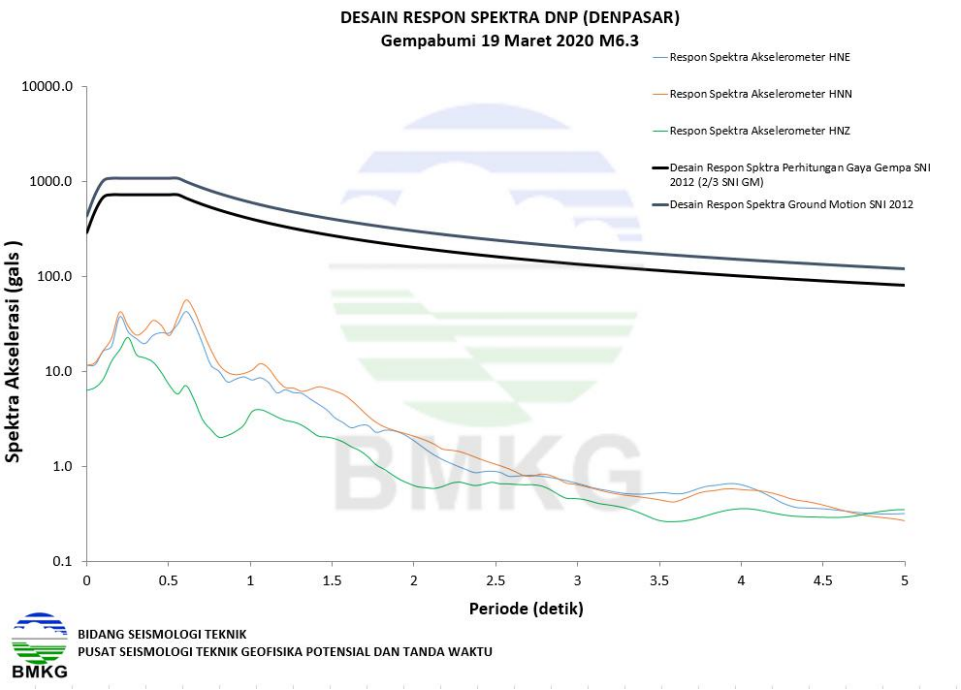
Dari hasil analisa *spectral acceleration* dapat dilihat nilai maksimum percepatan tanah dicapai pada periode tertentu. Hasil analisa "*quick analysis*" spektra dari rekaman data akselerograf terdekat pertama dengan sumber gempabumi yaitu stasiun NKBI.



Gambar 3. Respon Spektra Akselerasi pada stasiun NKBI akibat gempabumi Selatan Kota Denpasar hari Kamis, 19 Maret 2020 jam 00:45:38 WIB.

Dapat dilihat bahwa stasiun NKBI memiliki nilai *Peak Spektra Acceleration* (PSA) sekitar 16.1 gals pada periode (T) 0.1 detik untuk komponen E. Nilai *Peak Spektra Acceleration* (PSA) sekitar 18.4 gals pada periode (T) 0.25 detik untuk komponen N. Nilai *Peak Spektra Acceleration* (PSA) sekitar 11.7 gals pada periode (T) 0.1 detik untuk komponen Z. Jika dilihat dari spektra stasiun NKBI, ancaman terhadap infrastruktur terjadi pada bangunan rendah saja kisaran 1-3 lantai. Jika nilai *Peak Spektra Acceleration* (PSA) stasiun NKBI dibandingkan dengan desain respon spektra perhitungan gaya gempa SNI 2012 (2/3 SNI GM) dan desain respon spektra ground motion SNI 2012, maka nilai PSA di stasiun DBJI masih jauh dibawah ambang batas desain respons spektra. Dari perbandingan tersebut dapat diperkirakan bahwa bangunan yang dibangun dengan standar desain SNI 2012 masih dalam kategori aman terhadap guncangan gempabumi tersebut.

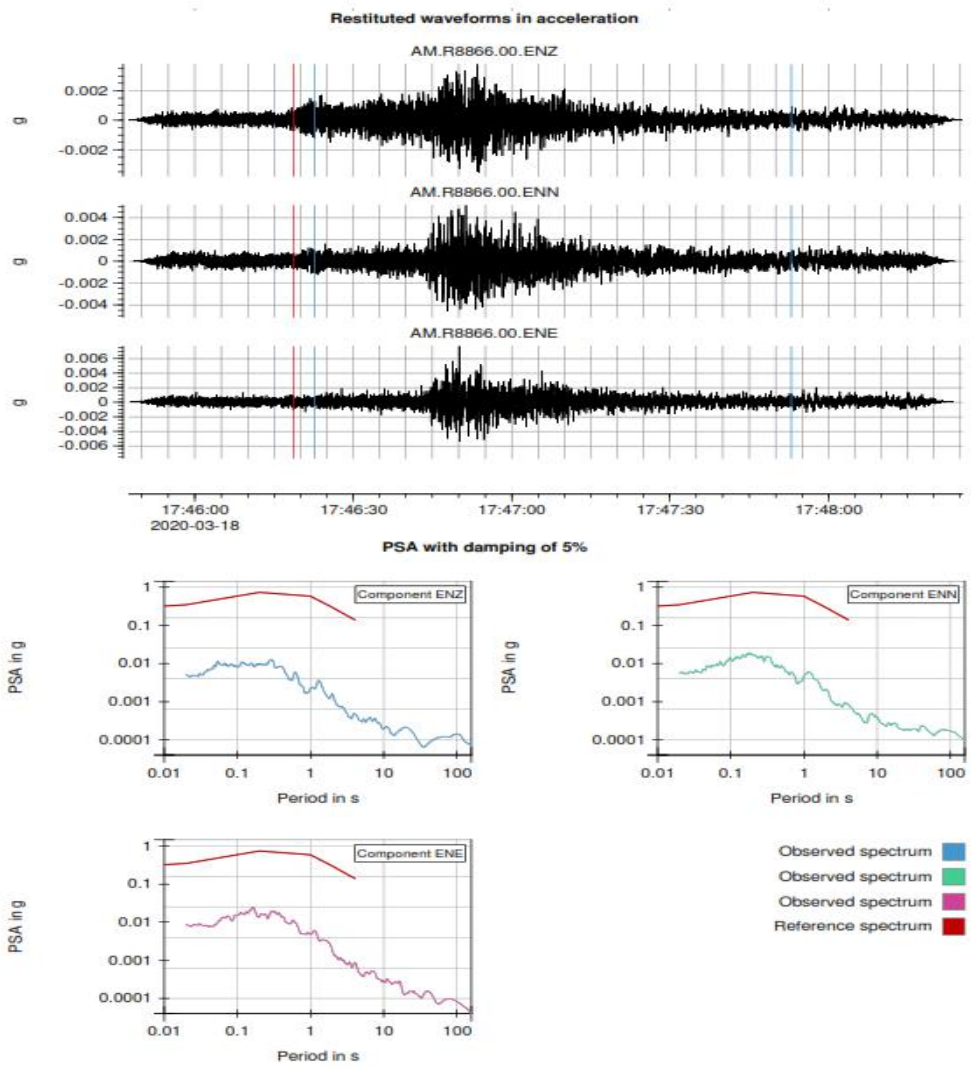
Sementara dari hasil analisa *spectral acceleration* dapat dilihat nilai maksimum percepatan dicapai pada periode tertentu. Hasil analisa "*quick analysis*" spektra dari rekaman data akselerograf terdekat kedua dengan sumber gempabumi yaitu stasiun DNP.



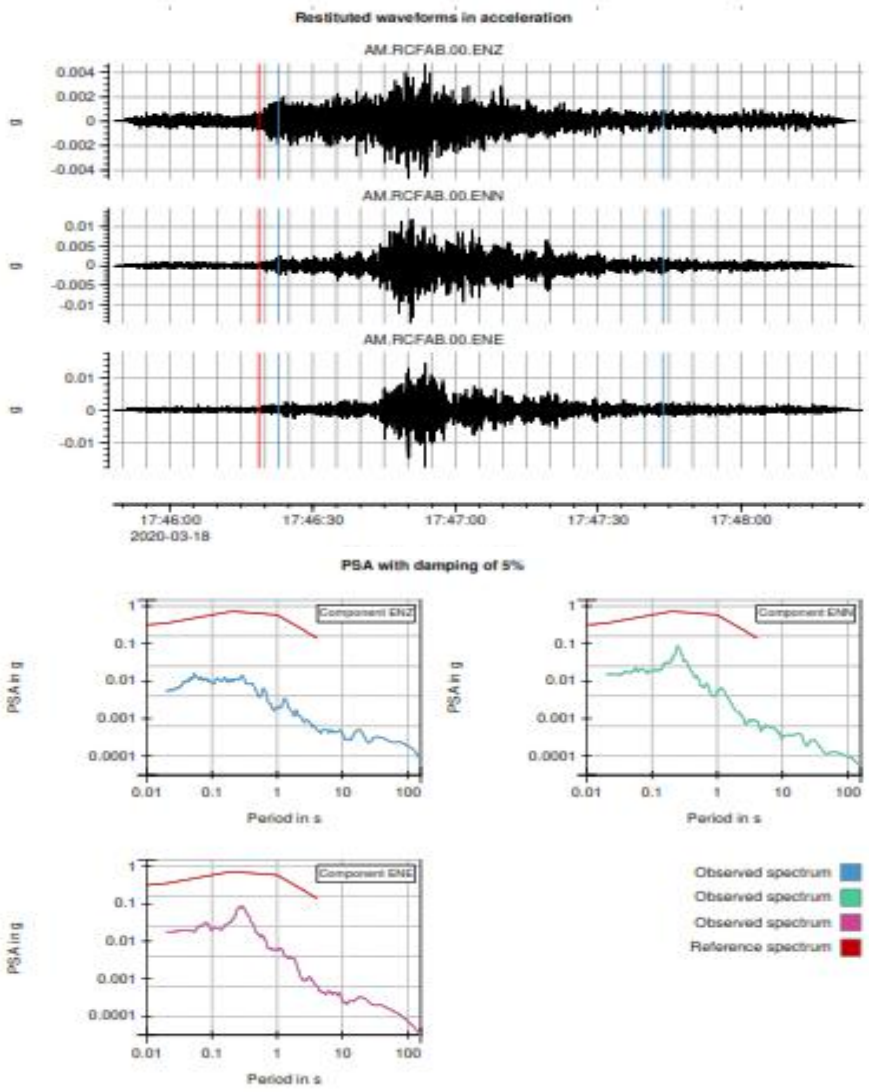
Gambar 4. Respon Spektra Akselerasi pada stasiun DNP akibat gempabumi Selatan Kota Denpasar hari Kamis, 19 Maret 2020 jam 00:45:38 WIB.

Dapat dilihat bahwa stasiun DNP memiliki nilai *Peak Spektra Acceleration* (PSA) sekitar 42.9 gals pada periode (T) 0.6 detik untuk komponen E. Nilai *Peak Spektra Acceleration* (PSA) sekitar 56.1 gals pada periode (T) 0.6 detik untuk komponen N. Nilai *Peak Spektra Acceleration* (PSA) sekitar 22.7 gals pada periode (T) 0.25 detik untuk komponen Z. Jika dilihat dari spektra stasiun DNP, ancaman terhadap infrastruktur terjadi pada bangunan rendah saja kisaran 1-3 lantai. Jika nilai *Peak Spektra Acceleration* (PSA) stasiun NKBI dibandingkan dengan desain respon spektra perhitungan gaya gempa SNI 2012 (2/3 SNI GM) dan desain respon spektra ground motion SNI 2012, maka nilai PSA di stasiun DBJI masih jauh dibawah ambang batas desain respon spektra. Dari perbandingan tersebut dapat diperkirakan bahwa bangunan yang dibangun dengan standar desain SNI 2012 masih dalam kategori aman terhadap guncangan gempabumi tersebut.

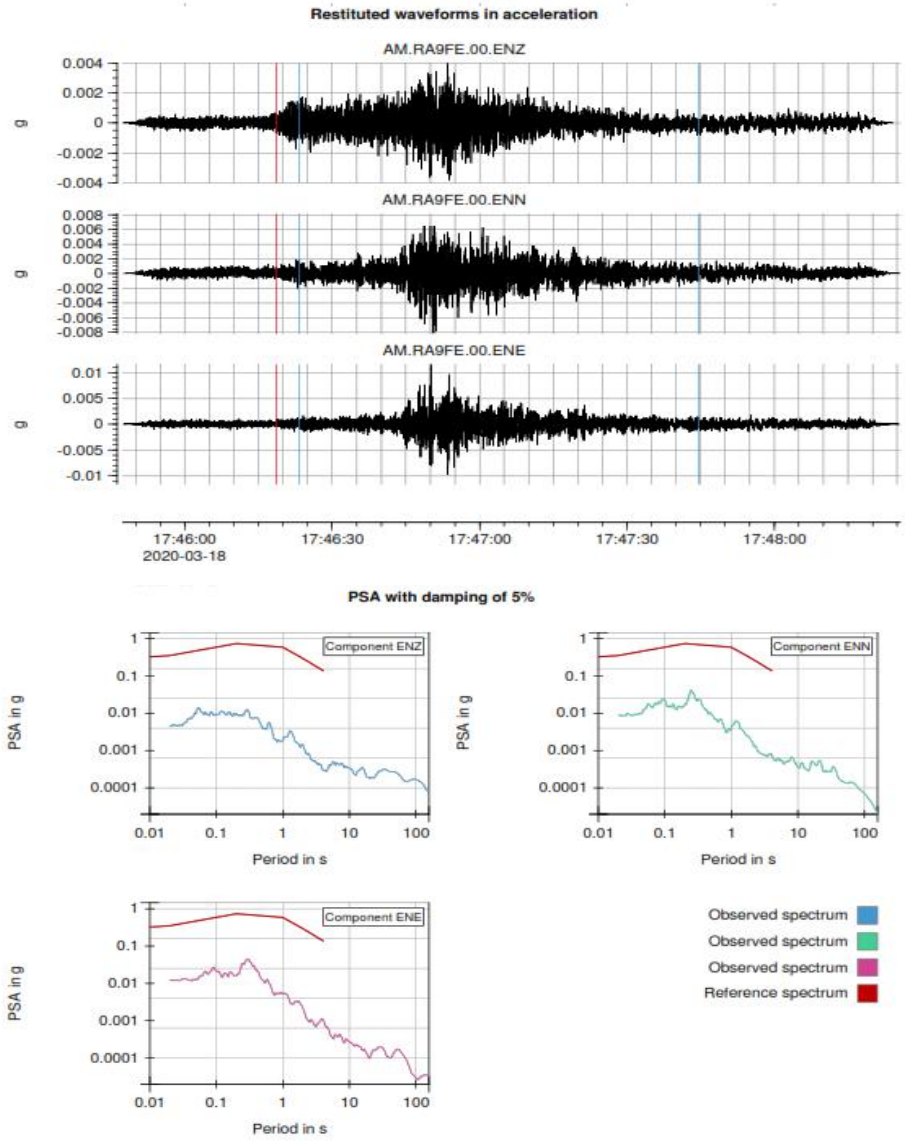
V. Hasil rekaman akselerograf pada gedung bertingkat di BBMKG Wil. 3 Bali



Gambar 5. Rekaman Sensor akselerograf AM.R8866.00 pada lantai dasar gedung BBMKG Wilayah III Bali, akibat gempabumi Selatan Kota Denpasar hari Kamis, 19 Maret 2020 jam 00:45:38 WIB.



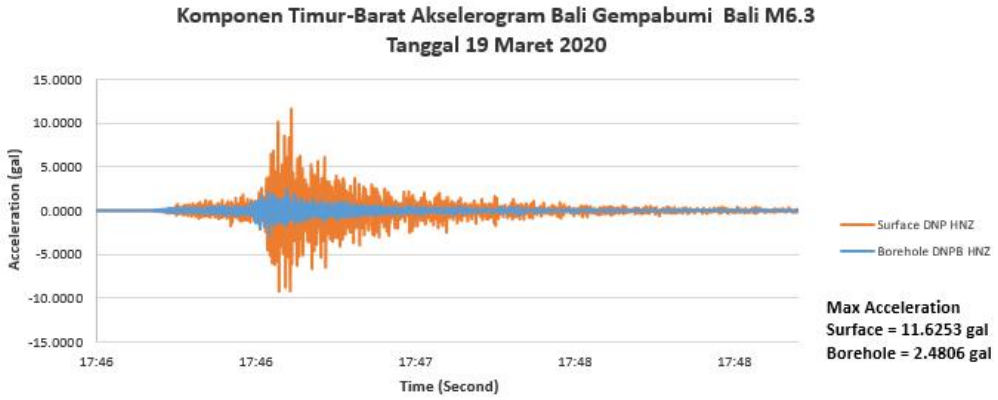
Gambar 6. Rekaman Sensor AM.RCFAB.00 pada lantai 2 gedung BBMKG Wilayah III Bali, akibat gempabumi Selatan Kota Denpasar hari Kamis, 19 Maret 2020 jam 00:45:38 WIB.

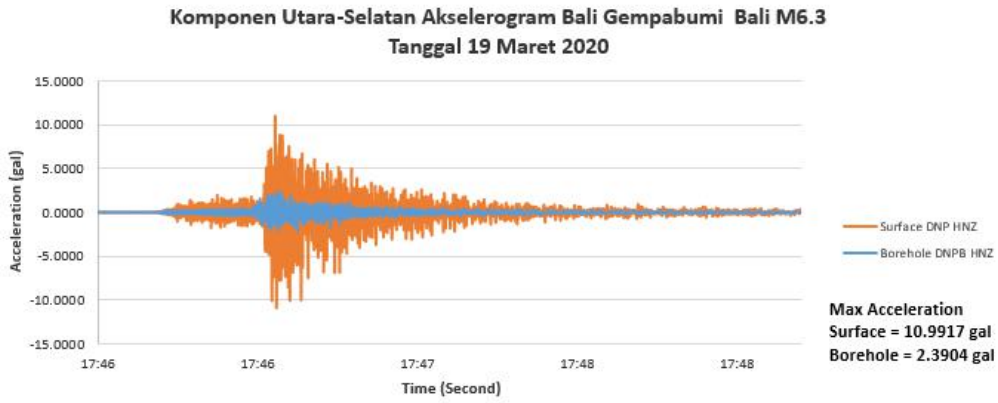


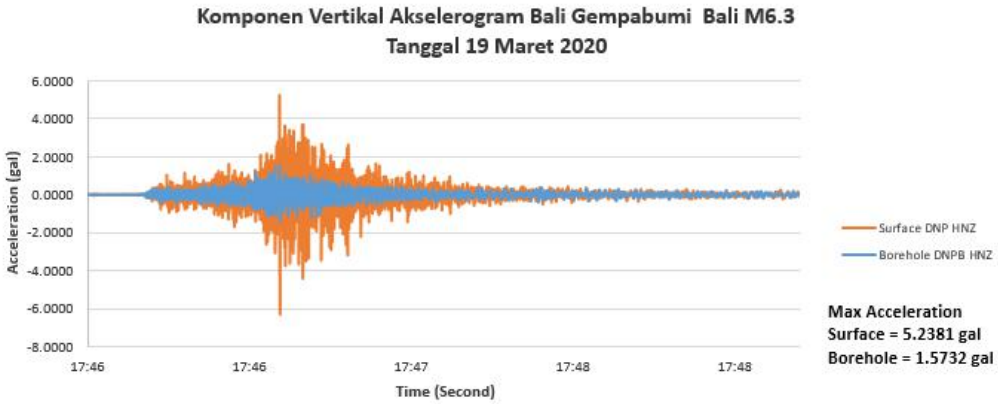
Gambar 7. Rekaman Sensor AM.RA9FE.00 pada lantai 3 gedung BBMKG Wilayah III Bali, akibat gempabumi Selatan Kota Denpasar hari Kamis, 19 Maret 2020 jam 00:45:38 WIB.

BMKG mempunyai sensor akselerograf yang ditempatkan disetiap lantai pada gedung BBMKG Wil.3 Bali. Berdasarkan hasil rekaman akselerograf pada gedung bertingkat tersebut, dapat dilihat nilai Peak Ground Acceleration (PGA) maksimum disetiap lantai dari gempabumi tersebut pada lantai dasar sebesar 0.00773 g, pada lantai dua sebesar 0.018 g dan pada lantai 3 sebesar 0.0116 g. Terjadi amplifikasi dari lantai dasar ke lantai tiga sebesar 1.5 kali.

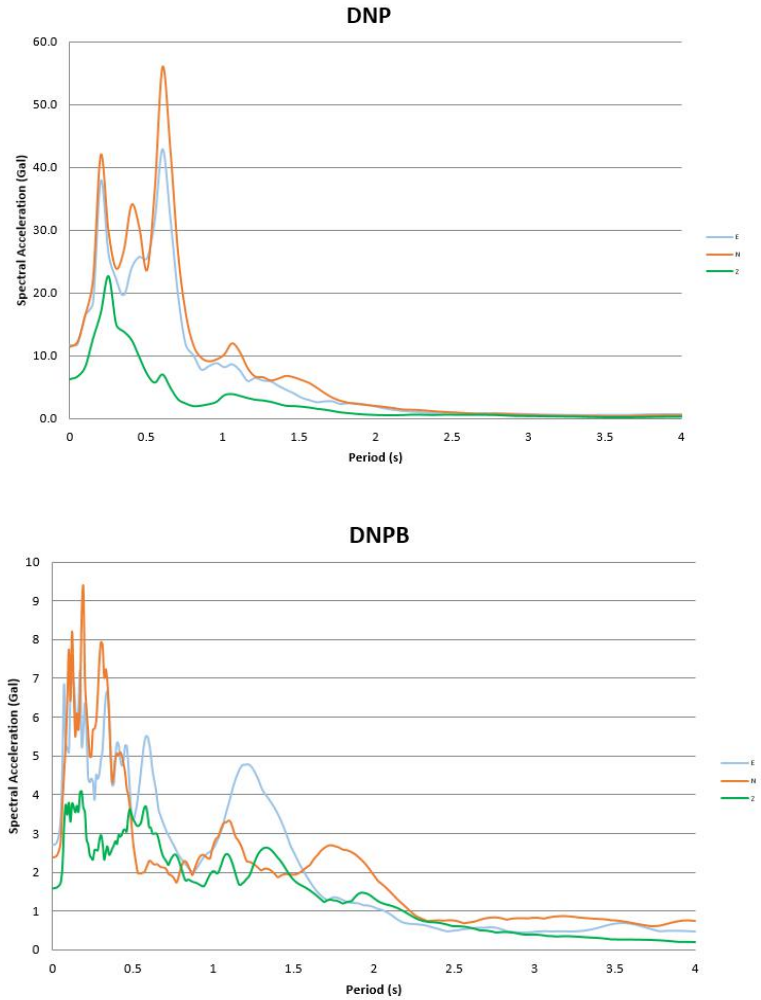
VI. Hasil rekaman Borehole di BBMKG Wilayah III Bali







Gambar 8. Sinyal rekaman borehole stasiun DNPB dan Akselerograf DNP BBMKG Wilayah III gempabumi Selatan Kota Denpasar hari Kamis, 19 Maret 2020 jam 00:45:38 WIB Komponen HNE, HNN dan HNZ.



Gambar 9. Spektra akselerasi rekaman borehole stasiun DNPB dan Akselerograf DNP BBMKG Wilayah III Bali, akibat gempabumi Selatan Kota Denpasar hari Kamis, 19 Maret 2020 jam 00:45:38 WIB Komponen HNE, HNN dan HNZ.

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

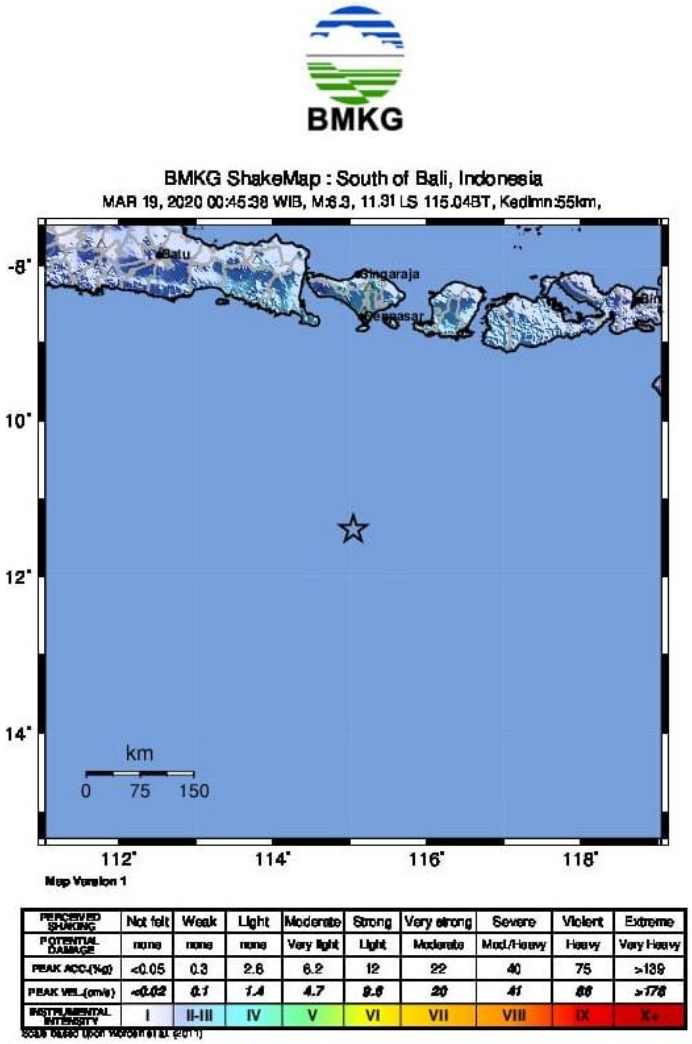
Tabel 2. Nilai *Peak Ground Acceleration* (PGA) gempabumi selatan Kota Denpasar 19 maret 2020 yang tercatat oleh stasiun DNPB dan DNP

Stasiun	PGA E-W (Gal)	PGA N-S (Gal)	PGA U-D (Gal)
DNPB	7.1985	9.3637	4.082
DNP	42.9	56.1	22.7

Jika dibandingkan dengan sensor percepatan tanah di permukaan yaitu DNP, terhadap nilai PGA pada Borehole (DNPB) dengan kedalaman 125 meter mengalami amplifikasi sekitar 5.96 kali untuk komponen E-W dan 5.99 kali pada komponen N-S sedangkan untuk komponen Z terjadi amplifikasi sebesar 5.56 kali.

VI. Peta Guncangan (*Shakemap)*

A. *Shakemap* Gempabumi Bali 19 Maret 2020 (Berdasarkan Magnitudo *Update* M6.3)



Gambar 10. Peta guncangan tanah (*Shakemap*) gempabumi Bali pada hari Kamis tanggal 19 Maret 2020 pukul 00:45:38 WIB.

Berdasarkan peta guncangan tanah (*Shakemap*) gempabumi di Bali pada tanggal 19 Maret 2020 pukul 00:45:38 WIB, terlihat bahwa gempabumi tersebut dirasakan di banyak lokasi seperti pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Tabel kecamatan terdampak akibat gempabumi Selatan Kota Denpasar hari Kamis, 19 Maret 2020 jam 00:45:38 WIB.

No	Kota Kecamatan	Jarak	MMI
1	Kecamatan Denpasar Selatan	301.38	III
2	Kecamatan Nusapenida	302.21	II
3	Kecamatan Kuta	303.08	III
4	Central Sekotong District	306.57	II
5	Kecamatan Denpasar Barat	307.00	II
6	Kecamatan Denpasar Timur	307.82	II
7	Kecamatan Kesiman	310.46	II
8	Kecamatan Blahbatuh	312.39	II
9	West Praya District	315.26	II
10	Kecamatan Tegallalang	316.02	II
11	Kecamatan Mengwi	316.17	II
12	Pujut District	316.51	II
13	Kecamatan Praya Barat Daya	317.14	II
14	Kecamatan Kerambitan	317.48	II
15	Kecamatan Tabanan	318.72	II
16	Kecamatan Lembar	319.28	II
17	Kecamatan Tampaksiring	321.41	II
18	Kecamatan Dawan	321.71	II
19	Kecamatan Sukawati	321.84	II
20	Kecamatan Klungkung	322.25	II
21	Kecamatan Tegaldlimo	322.99	II
22	Kecamatan Banjarangkan	323.03	II
23	Gerung District	323.55	II
24	Kecamatan Selemadeg	325.23	II
25	East Praya District	326.81	II
26	Kecamatan Sidemen	327.79	II
27	Kecamatan Jerowaru	327.80	II
28	Kecamatan Kuripan	328.08	II
29	Kecamatan Manggis	328.21	II
30	Praya District	329.63	II

VII. Daftar Istilah

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.

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 (1/980) 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..

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 Magnitudo.

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.

DAFTAR PUSTAKA

C. Widiwijayanti et al. *Earth and Planetary Science Letters 215 (2003) 135-150.*

Darman Herman, F Hasansidi. 2000. *An Outline The Geologi Of Indonesia.IAGI.* Jakarta.

Purbo, Hadiwidjodjo, M.M. H. Samodra dan T.C., dan Amin. 1998. *Peta Geologi Lembar Bali, Nusa Tenggara*, Smasa 1 : 250.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung

Soetardjo,dkk. 1985. *Series On Seismology (Volume V-Indonesia) SEASEE.*Jakarta.