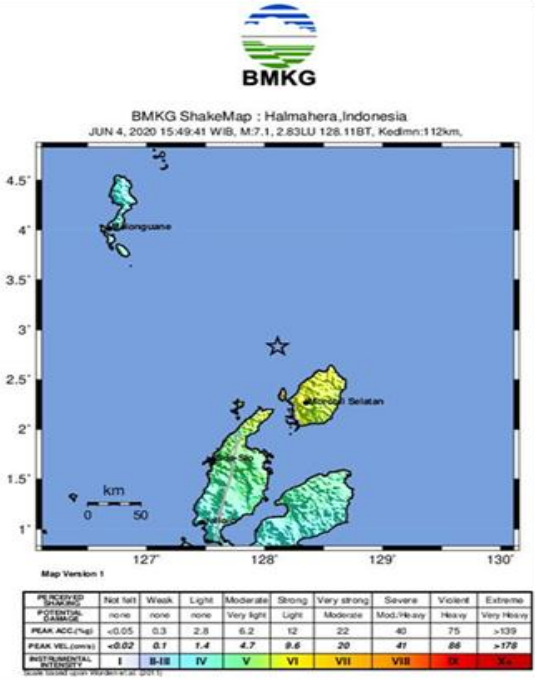
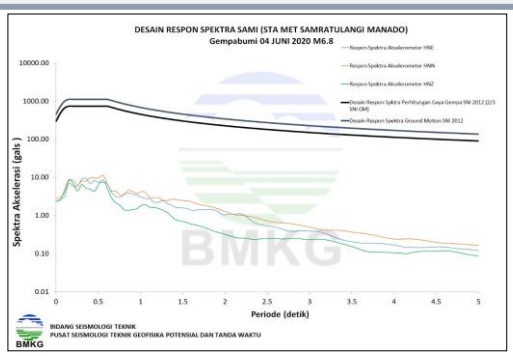
ULASAN GUNCANGAN TANAH

AKIBAT GEMPABUMI DI MALUKU UTARA

04 JUNI 2020





No	Kota Kecamatan	Jarak	MMI
1	Kecamatan Tabukan Selatan	285.75	III
2	Kecamatan Manganitu	288.17	III
3	Kecamatan Tabukan Tengah	295.53	III
4	Kecamatan Tamako	295.66	III
5	Kecamatan Manganitu	299.81	III
6	Kecamatan Siau Timur	300.39	III
7	Kecamatan Siau Timur	300.63	III
8	Kecamatan Tagulandang	304.45	III
9	Kecamatan Siau Barat	304.56	III
10	Kecamatan Siau Barat	304.64	III
11	Kecamatan Tabukan Utara	304.65	III
12	Kecamatan Tahuna	307.97	III
13	Kecamatan Kendahe	314.25	III
14	Kecamatan Bitung Selatan	354.73	III
15	Kecamatan Bitung Tengah	357.76	III
16	Kecamatan Bitung Utara	363.54	III

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
Laporan Kejadian Gempabumi Bidang Seismologi Teknik
==========
Gempabumi 04 Juni 2020, jam 15:49:41 WIB, Mag:7.1, Lat:2.83°LU, Long:128.11°BT, Kedalaman:112 Km, Halmahera,Indonesia

No	IdSta	Stasiun	Latitude	Longitude	Jarak	MMI	PGA-EW(gal)	PGA-NS(gal)	PGA-UD(gal)	PGA Max	Site Class
1	TMUN	KANTOR BPBD TIDORE	0.665	127.446	261.07	II	0.4929	0.4655	0.3704	0.4929	
2	SAMI	STA MET SAMRATULANGI MANADO	1.537	124.922	384.03	II	2.5255	2.9282	2.3481	2.9282	D
3	SLMI	STA GEOF MANADO	1.443	124.839	396.08	II	1.717	1.6719	1.2897	1.717	D
4	RAPI	Raja Ampat	-0.41	130.821	468.68	II	0.8271	0.6517	0.9545	0.9545	C
5	NLAI	Namlea, Pulau Buru	-3.239	127.1	679.32	I	0.0314	0.4145	0.4283	0.4283	D
6	KRAI	Kai Ratu	-3.318	128.395	679.6	I	0.3077	0.3802	0.1343	0.3802	E
7	MSAI	Masohi	-3.346	128.928	687.85	II	0.4361	0.5645	0.6899	0.6899	
8	MAPI	STA MET MANOKWARI	-0.89	134.051	773.48	I	0.0794	0.1107	0.051	0.1107	
9	RKPI	Ransiki	-1.511	134.177	823.12	I	0.2607	0.2421	0.1196	0.2607	
10	KMPI	Kaimana	-3.662	133.704	945.58	I	0.0735	0.0745	0.0451	0.0745	
11	MPSI	Mapaga	0.337	119.898	946.79	I	0.1245	0.1088	0.0745	0.1245	C
12	BMPI	STA MET BIAK	-1.191	136.104	987.44	I	0.0216	0.0245	0.0568	0.0568	

ULASAN GUNCANGAN TANAH AKIBAT GEMPABUMI di MALUKU UTARA

04 JUNI 2020

Oleh

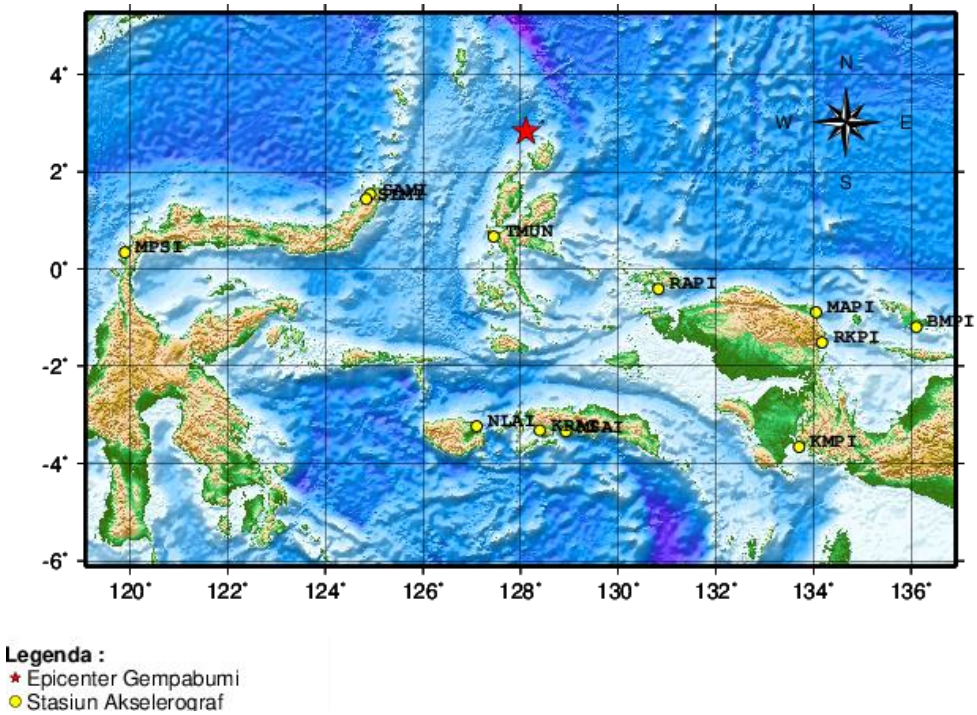
* Bidang Seismologi Teknik – BMKG
kontak : seismotek@bmkg.go.id

I. Pendahuluan

Telah terjadi gempabumi tektonik pada hari kamis, 04 Juni 2020 pukul 15:49:40 WIB di Wilayah Maluku Utara. Hasil analisis BMKG menunjukkan bahwa gempabumi ini memiliki parameter update M = 6.8. Episenter gempabumi terletak pada koordinat 2.93 LU dan 128.19 BT, atau tepatnya berlokasi di laut pada jarak 99 km arah Utara Kota Daruba, Kabupaten Pulau Morotai, Maluku Utara pada kedalaman 111 km. Dengan memperhatikan lokasi episenter dan kedalaman hiposenternya, gempabumi yang terjadi merupakan jenis gempabumi menengah akibat adanya aktifitas subduksi Lempeng Laut Filipina yang menyusup di bawah wilayah Maluku Utara. Hasil analisis mekanisme sumber menunjukkan bahwa gempabumi memiliki mekanisme pergerakan naik (*thrust fault*).

Gempabumi tersebut telah menimbulkan guncangan pada beberapa daerah dengan intensitas antara II-III hingga IV dalam skala *Mercalli Modified Intensity* (MMI). Berdasarkan hasil analisa data akselerograf, gempa dengan kekuatan magnitudo 6.8 tersebut tercatat pada sensor percepatan tanah sebanyak 12 stasiun pengamatan yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia (gambar 1).

Akibat gempabumi yang terjadi pada hari Kamis tanggal 04 Juni 2020 jam 15:49:41 WIB mengakibatkan guncangan yang cukup besar di wilayah sekitar episenter gempabumi. Dari gambar 1 terlihat bahwa gempabumi dengan kekuatan magnitude 6.8 tersebut terekam oleh jaringan peralatan akselerograf BMKG yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia.



Gambar 1. Peta lokasi gempabumi Morotai 04 Juni 2020 pada pukul 15.49.40 WIB, beserta stasiun akselerograf yang merekam kejadian gempabumi tersebut.

Sebanyak 12 stasiun akselerograf mencatat gempabumi yang telah menimbulkan guncangan hingga intensitas IV tersebut. Stasiun Kantor BPBD Tidore (TMUN) merupakan stasiun dengan jarak terdekat yaitu sekitar 261.07 km dari episenter gempabumi dan Stasiun Stasiun Meteorologi Biak (BMPI) merupakan stasiun dengan jarak terjauh dari episenter gempabumi dengan jarak sekitar 987.44 km.

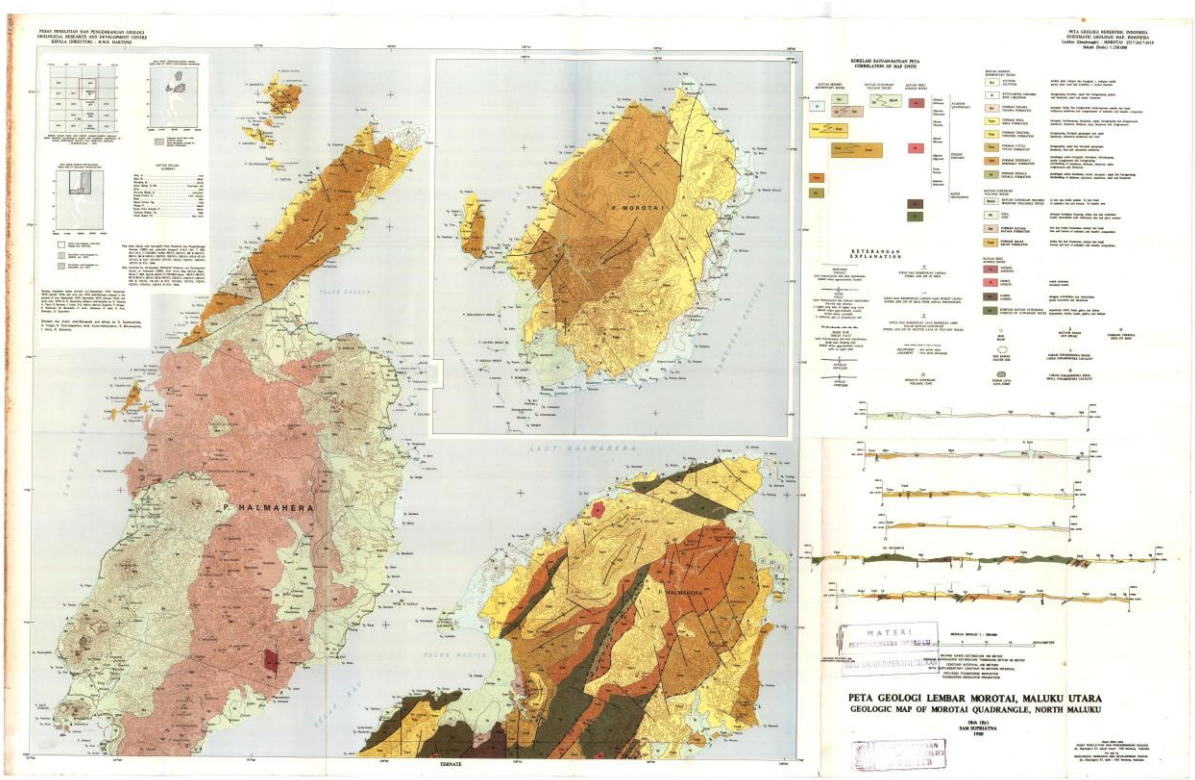
II. Tinjauan Kondisi Geologi dan Tektonik Pulau Morotai Maluku Utara

Laut Maluku Utara memiliki luas sekitar 470.000 kilometer persegi. Dari Samudera Pasifik yang terpisahkan oleh pulau dan lautan seperti Pulau Ambon, Maluku dan Buru serta Laut Seram dan Halmahera. Di bagian selatan, terdapat Pulau Wetar, Babar, Alor, Timor dan Tanimbar. Di bagian timur terdapat Pulau Aru dan bagian barat ada Pulau Wakatobi. Ekspedisi Snellius (1929-1930) pimpinan P. M. van Riel yang dilakukan oleh pemerintahan kolonial Hindia Belanda ketika itu berhasil memetakan kondisi dasar Laut Maluku Utara. Salah satu temuan yang kemudian terkenal adalah palung laut sedalam 7.440 meter dengan luas 50.000 kilometer persegi. Tim ekspedisi Snellius menamainya Palung Weber. Ditemukan pula Lubuk Banda Utara (kedalaman 5.800 meter), Lubuk Banda Selatan (5.400 meter), dan beberapa lainnya.

Dari aspek geografis pulau Morotai memiliki posisi strategis karena berada di bibir jalur perdagangan Asia Pasifik. Posisi geografis wilayah Kabupaten Pulau Morotai berada pada koordinat 20 00' sampai 20 40'LU dan 1280 15' sampai 1280 40" BT. Adapun batas - batas administrasi yang dimiliki oleh kabupaten ini adalah, sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Samudera Pasifik
- Sebelah Barat : Laut Sulawesi
- Sebelah Timur : Laut Halmahera
- Sebelah Selatan : Selat Morotai Laut Maluku Utara terletak di Kepulauan Maluku, tepatnya Maluku Tengah.

Deskripsi geologi Kabupaten Pulau Morotai diperoleh berdasarkan Peta Geologi Lembar Morotai, Maluku Utara dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, tahun 1980. Dari peta tersebut diketahui bahwa formasi-formasi utama yang menyusun Kabupaten Pulau Morotai terdiri dari formasi Aluvium (Qa/t), formasi Batu Gamping Terumbu (Qt), formasi Batuan Gunung Api Holosin (Qhva), formasi Bacan (tomb) dan formasi Weda (Tmpw). Formasi Aluvium (Qa), tersusun dari kerakal, kerikil, pasir, lempung dan lumpur sebagai endapan sungai, rawa, pantai dan delta. Batu Gamping Terumbu (Qt) Terdiri dari batugamping terumbu bioherma dan biostroma, berwarna putih dan kelabu, berumur Plistosen – Holosen. Formasi Bacan (tomb), terdiri dari lava, breksi dan tufa dengan sisipan konglomerat dan batupasir. Breksi gunungapi, kelabu kehijauan dan coklat, umumnya terpecah, mengandung barik kuarsa yang sebagian berpirit. Lava bersusunan andesit hornblenda dan andesit piroksen, berwarna kelabu kehijauan dan coklat, umumnya sangat terpecah dan terubah, terpropilitkan dan termineralkan. Konglomerat, kelabu kehijauan dan coklat, kompak, mengandung barik kuarsa, komponennya basal, batugamping, rijang, batupasir dan setempat dengan batuan ultrabasa. Batupasir dari analisis fosil menunjukkan umur Oligosen – Miosen bawah dan lingkungan litoral. Formasi Weda (Tmpw), Berupa batupasir berselingan dengan napal, tufa, konglomerat dan batugamping. Batupasir kelabu - coklat muda, - berbutir halus sampai kasar; - berselingan dengan serpih kelabu kehijauan. Napal, putih, kelabu dan coklat, getas; mengandung banyak foraminifora setempat sisipan batubara setebal 5 cm dan batugamping. Napal berumur Miosen Tengah – Awal Pliosen dan lingkungan neritik-batial. (Gambar 2).



Gambar 2. Peta Geologi Pulau Morotai Maluku Utara
(Sumber: Puslitbang Geologi (P3G) Bandung)

III. Nilai Puncak Percepatan Tanah (PGA) Gempabumi Laut Maluku Utara

Kerusakan dan keruntuhan bangunan akibat gempabumi terjadi. Karena, bangunan tidak mampu mengantisipasi getaran tanah (*ground motion*) 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 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. Berdasarkan hasil analisa data akselerograf kejadian gempabumi 04 Juni 2020 jam 15:49:41 WIB, terlihat bahwa nilai percepatan tanah yang terekam oleh sensor akselerograf memiliki nilai yang bervariasi di berbagai lokasi dengan nilai antara 0.0216 hingga 2.9282 gals. Stasiun Kantor BPBD Tidore (TMUN) yang merupakan stasiun dengan jarak terdekat dari episenter gempabumi yaitu sekitar 261.07 km mencatat nilai percepatan tanah maksimum (PGA) dengan nilai sebesar 0.4929 gals. Namun nilai PGA terbesar yaitu senilai 2.9282 gals dirasakan di Stasiun Meteorologi Samratulangi Manado (SAMI) yang berjarak 384.03 km dari episenter gempabumi.

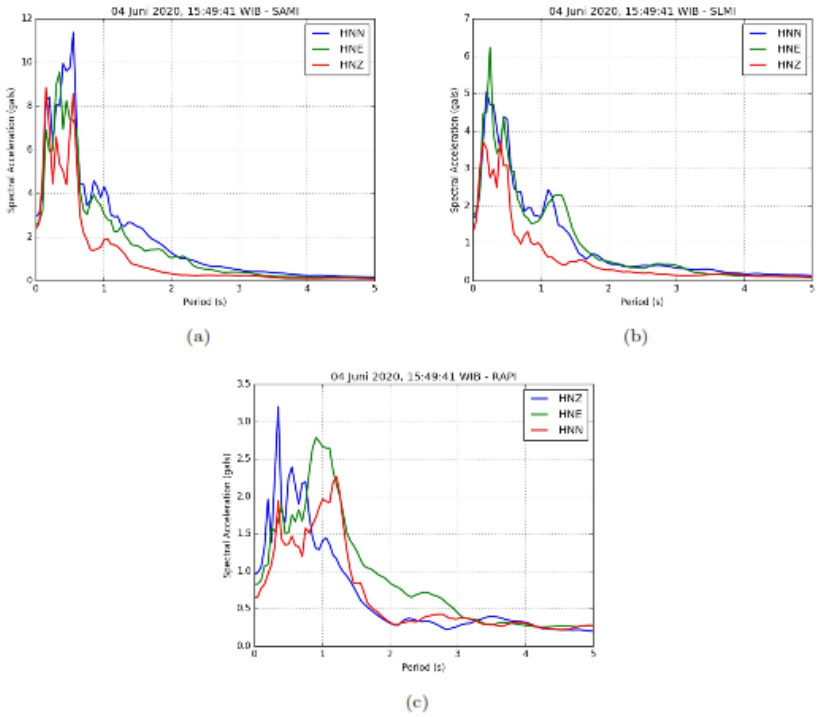
Tabel 1. Nilai *Peak Ground Acceleration* Gempabumi Laut Maluku Utara

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
Laporan Kejadian Gempabumi Bidang Seismologi Teknik
==========
Gempabumi 04 Juni 2020, jam 15:49:41 WIB, Mag:7.1, Lat:2.83°LU, Long:128.11°BT, Kedalaman:112 Km, Halmahera,Indonesia

No	IdSta	Stasiun	Latitude	Longitude	Jarak	MMI	PGA-EW(gal)	PGA-NS(gal)	PGA-UD(gal)	PGA Max (gal)	Site Class
1	TMUN	KANTOR BPBD TIDORE	0.665	127.446	261.07	II	0.4929	0.4655	0.3704	0.4929	
2	SAMI	STA MET SAMRATULANGI MANADO	1.537	124.922	384.03	II	2.5255	2.9282	2.3481	2.9282	D
3	SLMI	STA GEOF MANADO	1.443	124.839	396.08	II	1.717	1.6719	1.2897	1.717	D
4	RAPI	Raja Ampat	-0.41	130.821	468.68	II	0.8271	0.6517	0.9545	0.9545	C
5	NLAI	Namlea, Pulau Buru	-3.239	127.1	679.32	I	0.0314	0.4145	0.4283	0.4283	D
6	KRAI	Kai Ratu	-3.318	128.395	679.6	I	0.3077	0.3802	0.1343	0.3802	E
7	MSAI	Masohi	-3.346	128.928	687.85	II	0.4361	0.5645	0.6899	0.6899	
8	MAPI	STA MET MANOKWARI	-0.89	134.051	773.48	I	0.0794	0.1107	0.051	0.1107	
9	RKPI	Ransiki	-1.511	134.177	823.12	I	0.2607	0.2421	0.1196	0.2607	
10	KMPI	Kaimana	-3.662	133.704	945.58	I	0.0735	0.0745	0.0451	0.0745	
11	MPSI	Mapaga	0.337	119.898	946.79	I	0.1245	0.1088	0.0745	0.1245	C
12	BMPI	STA MET BIAK	-1.191	136.104	987.44	I	0.0216	0.0245	0.0568	0.0568	

IV. *Peak Spectral Acceleration* (PSA) Gempa Bumi Maluku Utara 04 Juni 2020

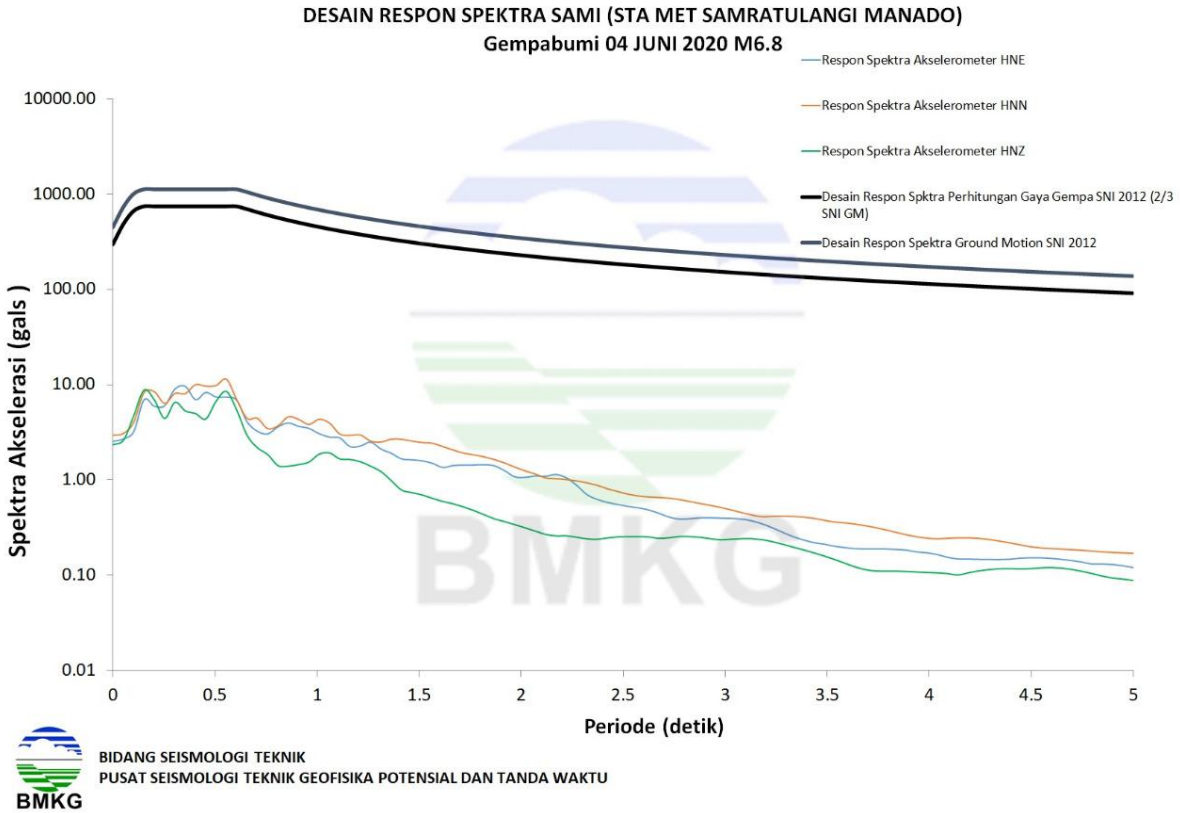
Berdasarkan hasil analisa spectral akselerasi dapat dilihat bahwa nilai spektra maksimum percepatan terletak pada periode tertentu. Berikut hasil analisis spektra akselerasi stasiun SAMI, SLMI dan RAPI yang merupakan stasiun dengan nilai spektra terbesar yang dirasakan akibat gempabumi 04 Juni 2020 jam 15:49:41 WIB dengan magnitude 6.8 tersebut.



Gambar 3. Spektra Akselerasi pada stasiun (a) SAMI, (b) SLMI dan (c) RAPI akibat gempabumi Halmahera,Indonesia hari Kamis, 04 Juni 2020 jam 15:49:41 WIB

Spektra akselerasi stasiun SAMI menunjukkan nilai spektra tertinggi pada komponen HNE dengan nilai sebesar 1.965 gals. Nilai tersebut terletak pada periode 1.11 detik. Spektra akselerasi pada stasiun SLMI menunjukkan nilai spektra tertinggi pada komponen HNN dengan nilai sebesar 11.363 gals pada periode 0.56 detik. Sedangkan spektra akselerasi pada stasiun RAPI menunjukkan nilai spektra tertinggi pada komponen HNE dengan nilai sebesar 6.234 gals pada periode 0.25 detik.

Jika nilai *Peak Spektra Acceleration* (PSA) stasiun SAMI 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 KMSI 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.



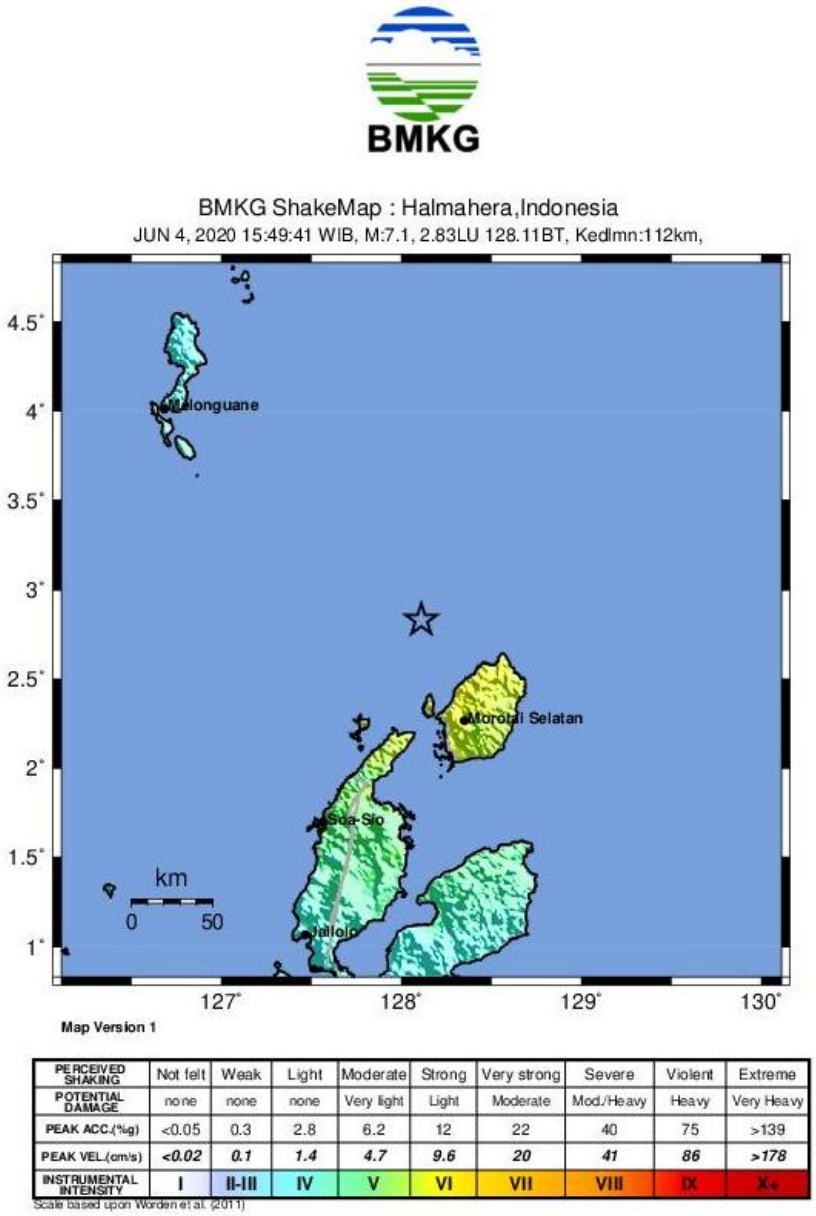
Gambar 3. Desain Respon Spektra Akselerasi pada stasiun SAMI SAMI akibat gempabumi Maluku Utara hari Kamis, 04 Juni 2020 jam 15:49:40 WIB.

Jika nilai *Peak Spektra Acceleration* (PSA) stasiun SAMI 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 SAMI 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. *Shakemap*

A. *Shakemap* Gempabumi Maluku Utara 4 Juni 2020



Gambar 4. Peta guncangan tanah (*Shakemap*) gempabumi Maluku Utara pada hari minggu tanggal 04 Juni 2019 pukul 15:49:40 WIB.

Berdasarkan peta guncangan tanah (*Shakemap*) gempabumi di Maluku Utara pada tanggal 04 Juni 2019 pukul 15:49:40 WIB, terlihat bahwa gempabumi tersebut dirasakan di banyak

lokasi (Gambar 4). Gempabumi dengan kekuatan Magnitudo 6.8 tersebut dirasakan : sebanyak 16 kecamatan atau sekitar 9 kabupaten di sekitar wilayah episenter gempabumi, dengan 3 kecamatan dengan intensitas terkuat yang dirasakan yaitu Kecamatan Tabukan Selatan, Kecamatan Manganitu, Kecamatan Tabukan Tengah. Tabel 2 merupakan wilayah kecamatan yang merasakan gempabumi dan gambar 4 merupakan peta guncangan tanah (shakemap) gempabumi Maluku Utara,Indonesia , 04 Juni 2020 jam 15:49:41 WIB tersebut

Tabel 2. Beberapa Kota Kecamatan yang merasakan guncangan kejadian gempabumi Maluku Utara berdasarkan peta *Shakemap.*

Guncangan gempabumi ini dirasakan di daerah Morotai IV MMI (Bila pada siang hari dirasakan oleh orang banyak dalam rumah), Manado, Bitung, Minahasa, Bolmong, Ternate, Sitaro, Tahuna, Tobelo, Sofifi, dan Talaud II-III MMI (Getaran dirasakan nyata dalam rumah. Terasa getaran seakan akan truk berlalu). Apabila mengacu pada hasil Peta shakemap (peta guncangan) maka besaran guncangan pada beberapa kecamatan di Morotai Seperti tabel di bawah ini:

No	Kota Kecamatan	Jarak	MMI
1	Kecamatan Tabukan Selatan	285.75	III
2	Kecamatan Manganitu	288.17	III
3	Kecamatan Tabukan Tengah	295.53	III
4	Kecamatan Tamako	295.66	III
5	Kecamatan Manganitu	299.81	III
6	Kecamatan Siau Timur	300.39	III
7	Kecamatan Siau Timur	300.63	III
8	Kecamatan Tagulandang	304.45	III
9	Kecamatan Siau Barat	304.56	III
10	Kecamatan Siau Barat	304.64	III
11	Kecamatan Tabukan Utara	304.65	III
12	Kecamatan Tahuna	307.97	III
13	Kecamatan Kendahe	314.25	III
14	Kecamatan Bitung Selatan	354.73	III
15	Kecamatan Bitung Tengah	357.76	III
16	Kecamatan Bitung Utara	363.54	III

VI. Dampak Kerusakan dan Korban Gempabumi

Kecamatan Morotai Selatan

No	Nama KK / Bangunan	Alamat Desa	Ukuran Bangunan Rumah	Jenis Kontruksi Bangunan	Kerusakan Bangunan R.Ringan 0-25 %	R. Sedang 25-50 %	R. Berat 50-100 %	Korban Jiwa L. Ringan	L. Berat	Meninggal	Ket
1	Baeda Kambose	Totodoku	3x4	Dapur			√				
2	Sunardi Kerang	Wawama	4x7		√						
3	Sukri Siruang	Daeo Induk			√						
		JUMLAH			**2**		**1**				

Kecamatan Morotai timur

No	Nama KK / Bangunan	Alamat Desa	Ukuran Bangunan Rumah	Jenis Kontruksi Bangunan	Kerusakan Bangunan R.Ringan	R. Sedang	R. Berat	Korban Jiwa L. Ringan	L. Berat	Meninggal	Ket
1	Mustakim Tjan	Mira			√						
2	Hanto Sangate	Mira			√						
3	Ansar Yalow	Mira			√						
		JUMLAH			**3**						

Kecamatan Morotai utara

No	Nama KK / Bangunan	Alamat Desa	Ukuran Bangunan Rumah	Jenis Kontruksi Bangunan	Kerusakan Bangunan R.Ringan	R. Sedang	R. Berat	Korban Jiwa L. Ringan	L. Berat	Meninggal	Ket
1	Mustakim Bajo	Gorua Selatan			√						
2	Rustam Pagaya	Gorua Selatan				√					
3	Masjid Al-Mutaqin	Gorua Selatan			√						
4	olbidi Ano	Gorua Selatan				√					
5	Syharudin Lastori	Kenari			√						
6	Arianto Samsudin	Kenari			√						
7	SMK Bina Politan	Bere-bere			√						
8	Usi Batawi	Maba			√						
9	Pustu Desa korago	Korago				√					
10	Gedung gereja	Korago			√						
11	Robinson Sini	Korago			√						
12	Marinus Bayu	Korago			√						
13	Yonan Seng	Korago			√						
14	Iscandra Dano	Korago			√						
1	Baekole Fang	Lusuo					√				
2	Andu Sini	Lusuo			√						
3	Nurman Selebes	Lusuo			√						
4	Faya Bidu	Lusuo			√						
5	Win Nani	Lusuo			√						
6	Burhan Osamalu	Lusuo			√						
7	Ludu Bidul	Lusuo			√						
8	Cage Limaro	Lusuo			√						
9	Hariyanto Baboy	Lusuo			√						
10	Satria Rajuna	Lusuo			√						
11	Marlon S. Bumolo	Lusuo			√						
12	SMA Muhammadiyah	Lusuo			√						
		JUMLAH			**22**	**3**	**1**				

Kecamatan Morotai Jaya

No	Nama KK / Bangunan	Alamat Desa	Ukuran Bangunan Rumah	Jenis Kontruksi Bangunan	Kerusakan Bangunan R.Ringan	R. Sedang	R. Berat	Korban Jiwa L. Ringan	L. Berat	Meninggal	Ket
1	Johana Uas	Bere2 Kecil			√						
2	Obet Kasener	Bere2 Kecil				√					
3	Simon Kuda	Bere2 Kecil			√						
4	Ananias Siboso	Bere2 Kecil				√					
5	Zet Baranui	Loleo Jaya			√						
6	Hibur Hantja	Loleo Jaya			√						
7	Lion Ligo	Loleo Jaya			√						
8	Yahya Sukur	Pangeo Rt 5					√				
9	Husni Seng	Pangeo Rt 5					√				
10	Arifin Puni	Pangeo Rt 5					√				
11	Nurba Puni	Pangeo Rt 5				√					
12	Mahmud Sukur	Pangeo Rt 5				√					
13	Aljufri Kurung	Pangeo Rt 4					√				
14	Maryadi Puni	Pangeo Rt 4			√						
15	Cin Jurutulis	Pangeo Rt 4					√				
16	Culi Puni	Pangeo Rt 4				√					
17	Yunus Saratu	Pangeo Rt 4					√				
18	Ridwan Tomahoku	Libano				√					
19	Edi Lola	Libano				√					
20	Ifan Bangkulu	Libano			√						
21	Djidon Sarilau	Libano			√						
22	Silpa Tondo	Libano				√					
23	Yarmes Gamagila	Libano				√					
		JUMLAH			**8**	**9**	**6**				

Kecamatan Pulau Rao

No	Nama KK / Bangunan	Alamat Desa	Ukuran Bangunan Rumah	Jenis Kontruksi Bangunan	Kerusakan Bangunan R.Ringan	R. Sedang	R. Berat	Korban Jiwa L. Ringan	L. Berat	Meninggal	Ket
8	Luter Pidiwang	Aru Burung			√						
9	Luter Ruma	Aru Burung			√						
10	Frengky Mole	Aru Burung			√						
11	Barles Pidiwang	Aru Burung			√						
12	Klemes Ada ESau	Aru Burung			√						
14	Marianus Mole	Aru Burung			√						
		JUMLAH			**6**	**0**					

Kecamatan Morotai Selatan Barat

No	Nama KK / Bangunan	Alamat Desa	Ukuran Bangunan Rumah	Jenis Kontruksi Bangunan	Kerusakan Bangunan R.Ringan	R. Sedang	R. Berat	Korban Jiwa L. Ringan	L. Berat	Meninggal	Ket
1	Yonatan Bicara	Cio Dalam			√						
2	Julius Haluang	Cio Dalam			√						
3	Harton Mandak	Cio Dalam			√						
4	Aiyub Malubaya	Cio Dalam			√						
5	Melis Sakolah	Cio Dalam			√						
6	Aljon Malubaya	Cio Dalam			√						
7	Gereja Bethel Tabernakel	Cio Dalam			√						
13	Gereja (GBT Elsadai)	Cio Dalam			√						
15	Fastori Gereja	Cio Dalam			√						
16	Rudi Halil	Cio Dalam				√					
17	Siti Maryam Juleng	Cio Dalam			√						
18	Alfret Krowotjeng	Cio Dalam			√						
		JUMLAH			**11**	**1**					
		TOTAL KABUPATEN PULAU MOROTAI			**52**	**13**	**8**	**0**	**0**	**0**	

(Sumber data : BPBD Morotai Hingga Pukul 23:49 WIT)

VII. Ulasan Kerusakan Bangunan

Akibat gempabumi yang terjadi pada Hari Kamis, 04 Juni 2020 pukul 15:49:40 WIB di wilayah Maluku Utara terjadi kerusakan pada bangunan rumah sebanyak 128 unit, denngan rincian 99 unit rumah rusak ringan, 18 unit rumah rusak sedang dan 11 unit rumah mengalami rusak berat. Berikut beberapa tampilan bangunan yang mengalami kerusakan akibat gempa bumi.

Gambar a

Gambar b

Pada Gambar a dapat dilihat, terjadi kerusakan bangunan yang menyebabkan sebagian dinding mengalami keruntuhan. Hal ini terjadi akibat tidak terdapat komponen kolom sebagai komponen struktural yang mengikat dinding agar tidak mudah runtuh. Kolom merupakan komponen utama bangunan yang berperan sebagai penopang dan pengaku bangunan agar kokoh. Dari kolom itu melekat angkur yang mengikat antara kolom dan dinding agar dinding tidak mudah runtuh.

Gambar b menunujukkan dinding pada bangunan tersebut mengalami keruntuhan. Terihat bahwa hanya terdapat sedikit bahkan tidak ada mortar sebagai pelekat antar batako penyusun dinding bangunan tersebut. Perlu diperhatikan mutu mortar sebagai perekat yang terlalu rendah mengurangi kekuatan ikatan antar batako, sehingga dinding mudah rusak akibat gempabumi.

 Gambar c	Bangunan pada Gambar c juga mengalami keruntuhan dinding seperti pada Gambar 1, namun pada bagunan ini terdapat kolom berupa kayu balok yang bukan merupakan material kolom yang baik untuk tipe bangunan di samping. Jenis material kolom yang bebeda dengan jenis material dinding menyebabkan kedua jenis material tersebut tidak dapat saling mengikat satu sama lain. Akibatnya, dinding mudah runtuh. Juga tidak terdapat angkur seperti sehingga tidak ada yang mengikat dinding ke kolom.
 Gambar d	Gambar d juga menunjukkan dinding yang runtuh akibat gempabumi. Dapat dilihat bahwa tidak ada angkur yang mengikat dinding, sehingga dinding dapat dengan mudah mengalami keruntuhan. Juga tidak terdapat kolom ataupun balok praktis yang mendukung luasan dinding yang terlalu besar, menyebabkan lemahnya dinding terhadap beban gempa. Disarankan luasan dinding sekitar $9m^2$.

 Gambar e	Dari gambar 5 disamping dapat dilihat terjadi kerusakan pada bagian pertemuan antar balok dan kolom. Hal ini dapat diakibatkan karena umur pemasangan dan pengecoran yang masih baru sehingga kekuatan komponen tersebut belum terpenuhi, sehingga rentan mengalami keruntuhan saat terjadi gempabumi.

 Gambar f	 Gambar g

Gambar f dan g menunjukkan bangunan rumah yang masih dalam pengerjaan. Beberapa komponen bangunan tersebut, seperti dinding dan kusen mengalami keruntuhan/ rusak. Hal ini dikarenakan umur bangunan yang belum cukup untuk menanggung beban gempa. Komponen bangunan belum menjadi tidak terhindarkan. Namun, juga terdapat beberapa komponen bangunan yang tidak memenuhi persyaratan bangunan tahan gempa, seperti dimensi kolom yang kurang besar, tidak terdapat balok praktis pada dinding disekitar kusen jendela maupun pintu dan tidak adanya angkur yang mengikat dinding ke kolom. Hal-hal seperti inilah yang menyebabkan bangunan mudah mengalami kerusakan saat terjadi gempabumi.mencapai kekuatan bangunan maksimum saat gempa terjadi, sehingga terjadi kerusakan.

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 $cm/s^2 = \frac{1}{980}$ 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 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.

DAFTAR PUSTAKA

Apandi T, Sudana D.1980. *Geologic map of Ternate quadrangle, North Maluku, scale 1:250.000*. Geological Research and Development Center, Bandung, Indonesia.

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

Putri Riadini, Benyamin Sapiie. 2013. *The Sorong Fault Zone Kinematics: The Evidence of Divergence and Horsetail Structure at NW Bird's Head and Salawati Basin, West* Papua, Indonesia.

Rivdhal Saputr. 2011. *Tatanan Tektonik Zona Subduksi Dan Batuan Beku Indonesia.*Indonesia.

R.W. Van Bemmelen. *The Geology of Indonesia, Volume IA: General Geology of Indonesia and Adjacent Archipelagoes, (The Hague: Martinus Nijhoff, 1977).*

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

Tim revisi peta gempa Indonesia. 2010. *Ringkasan Hasil Studi Tim Revisi Peta Gempa Indonesia*. Bandung.