

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas selesainya penyusunan Buletin Bulanan Stasiun Geofisika Angkasapura – Jayapura periode Bulan April 2018. Tujuan pembuatan buletin bulanan yaitu untuk mewadahi semua kegiatan yang berkaitan dengan kegiatan operasional Stasiun Geofisika Angkasapura – Jayapura. Kegiatan yang di rangkum dalam buletin bulanan yaitu memuat hasil – hasil pengamatan, pengolahan dan analisis data-data Geofisika dan Klimatologi yang di peroleh dari peralatan yang terpasang dan dioperasikan di Stasiun Geofisika Angkasapura - Jayapura.

Ucapan terima kasih ditujukan kepada seluruh pegawai Stasiun Geofisika Angkasapura - Jayapura, khususnya yang telah membantu dalam persiapan pembuatan Buletin ini. Namun demikian Buletin ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik kami harapkan untuk perbaikan pembuatan Buletin selanjutnya serta besar harapan kami kiranya Buletin ini dapat bermanfaat bagi penggunanya.

Jayapura, 08 Mei 2018

Kepala Stasiun

MARGIONO, S.Si
NIP. 19700425 199403 1 001

REDAKSI

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas selesainya Buletin Bulanan Stasiun Geofisika Angkasapura - Jayapura edisi Bulan April 2018. Tugas dan fungsi Stasiun Geofisika Angkasapura - Jayapura di bidang geofisika sangat penting dalam memberikan Pelayanan dan Informasi tentang kegempaan di Wilayah Kota Jayapura dan Sekitarnya.

Pelindung

MARGIONO., S.Si

Kepala Stasiun Geofisika
Angkasapura - Jayapura

Penanggung Jawab

GEORGE F.A. MUABUAY, S.Si., M.Sc

Kepala Seksi Data dan Informasi

Ketua Pelaksana

RULLY OKTAVIA H, S.Kom, M.Kom

Kepala Seksi Observasi

Wakil Pelaksana

ROMI MARSELL, S.Si, M.Sc

Kepala Sub Bagian Tata Usaha

Editor

MUHAMMAD SYAWAL, S.Si

Tim Redaksi :

- ❖ Penanggung Jawab Data **Gempabumi**:
Netty Yufita Baru, S.Si
Akram Mujahid, S.Tr
- ❖ Penanggung Jawab Data **Tanda Waktu** :
Dedy Irjayanto, S.Si, M.Sc
- ❖ Penanggung Jawab Data **Kelistrikan Udara**:
Canggih Persada S.D, S.Si
- ❖ Penanggung Jawab Data **Magnet Bumi** :
Muhammad Syawal, S.Si
- ❖ Penanggung Jawab Data **Klimatologi** :
Danang Pamuji D.L.Y, S.Si
Lidya Natalia Hutapea, A.md

Design Cover:

Dedy Irjayanto, S.Si, M.Sc

Alamat Redaksi

**BADAN METEOROLOGI KLIMATOLOGI DAN GEOFISIKA
STASIUN GEOFISIKA ANGKASAPURA - JAYAPURA**

Jl. Drs.Krisna Sunarya No.26 Angkasapura

Telp. (0967) 533533, Fax (0967) 533533

Email : stageof.angkasa@bmkg.go.id

DAFTAR ISI

	Hal
KATA PENGANTAR	i
REDAKSI	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
I. INFORMASI GEMPABUMI	1
1. Distribusi kejadian Gempabumi Bulan April 2018	1
2. Gempabumi Dirasakan	3
II. INFORMASI DATA PETIR	6
III. INFORMASI TANDA WAKTU	8
1. Informasi Terbit Terbenam Matahari dan Bulan April 2018	8
2. Informasi Hilal Awal Bulan Ramadhan 1439 H	9
IV. INFORMASI CURAH HUJAN	11
K E S I M P U L A N	12
REPORTASE	13
PROFIL STASIUN	16
DAFTAR ISTILAH	21
LAMPIRAN	23



DAFTAR LAMPIRAN

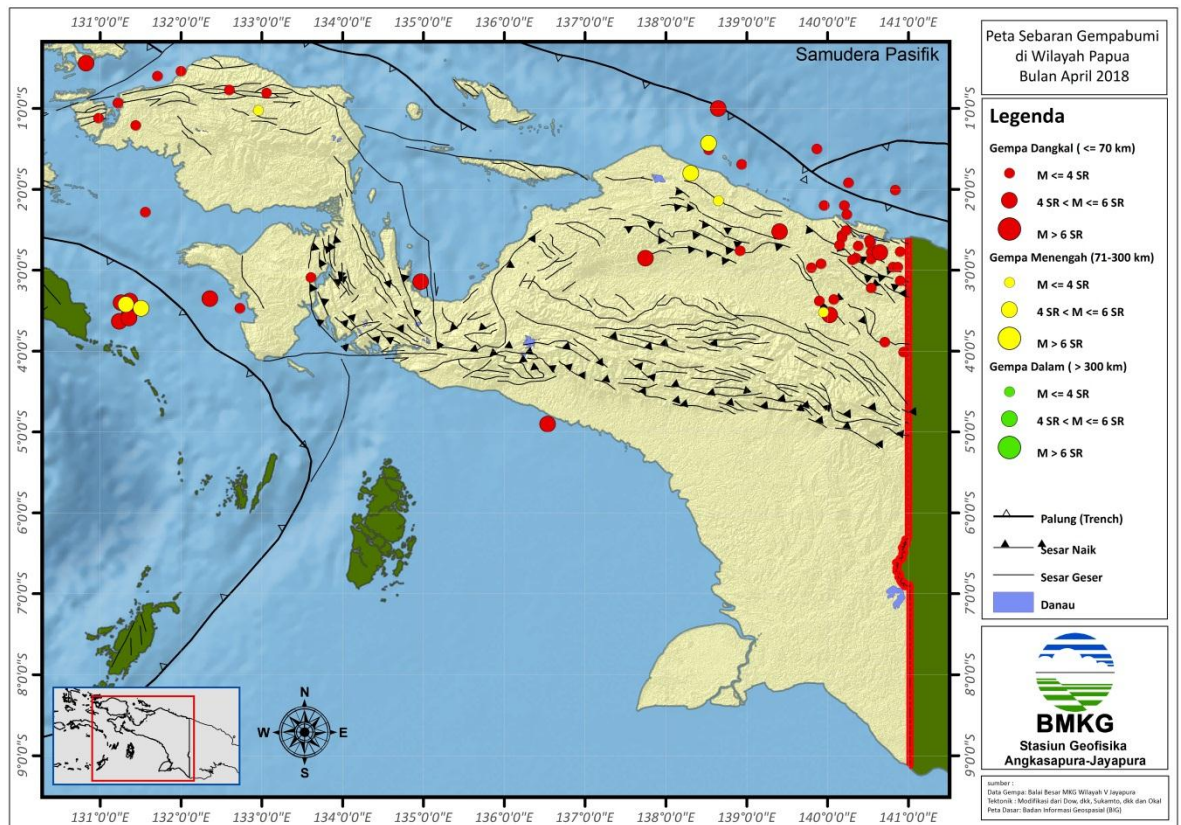
	Hal
Tabel Data Gempabumi berdasarkan Seiscomp3 Bulan April 2018	23
Tabel Summary Data Petir Bulan April 2018	25
Tabel Skala <i>Modified Mercally Intensity</i> (MMI)	26



I. INFORMASI GEMPABUMI

1. Distribusi Kejadian Gempabumi Bulan April 2018

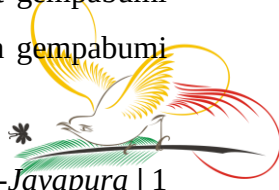
Stasiun geofisika Angkasapura-Jayapura selama bulan April 2018 menganalisa kejadian gempabumi tektonik yang terjadi di Provinsi Papua sebanyak 65 kejadian gempabumi dengan 2 kejadian gempabumi dirasakan. Hasil pantauan gempabumi yang terjadi selama bulan April 2018 gempabumi yang terjadi lokasi episenternya berada di darat dan laut.



Gambar 1.1 Peta Sebaran Gempabumi Yang terjadi di Wilayah Papua Bulan April 2018

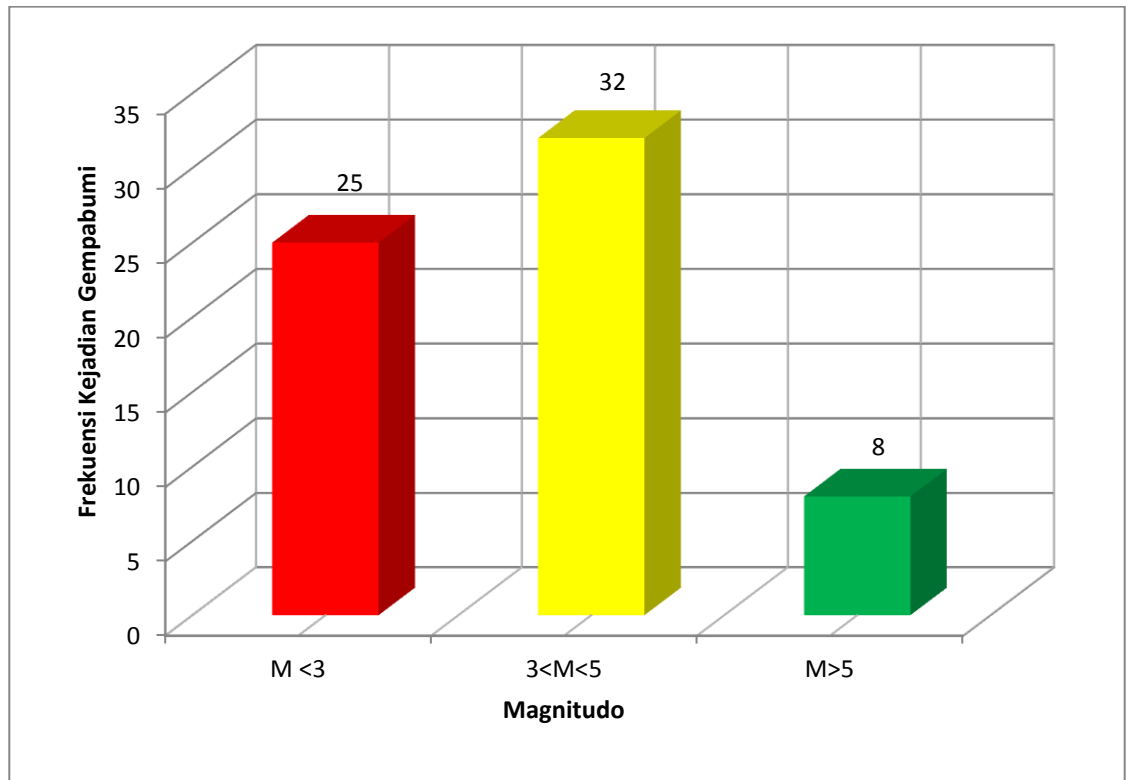
Hasil analisa kejadian gempabumi tektonik yang terjadi di Papua, oleh Stasiun Geofisika Angkasapura-Jayapura diklasifikasikan berdasarkan kekuatan gempabuminya (magnitudo) terdiri atas gempabumi dengan magnitudo kurang dari 3.0 SR ($M < 3.0 \text{ SR}$) 25 kejadian, gempabumi dengan magnitudo 3.0–5.0 SR ($3.0 \text{ SR} \leq M < 5.0 \text{ SR}$) sebanyak 32 kejadian, dan terdapat 8 kejadian gempabumi dengan magnitudo lebih dari 5.0 SR ($M > 5.0 \text{ SR}$).

Kejadian gempabumi di Papua selain diklasifikasikan berdasarkan kekuatan (magnitudo), gempabumi diklasifikasikan juga berdasarkan kedalaman pusat gempabumi (*hypocenter*). Analisa Stasiun Geofisika Angkasapura-Jayapura dari kejadian gempabumi

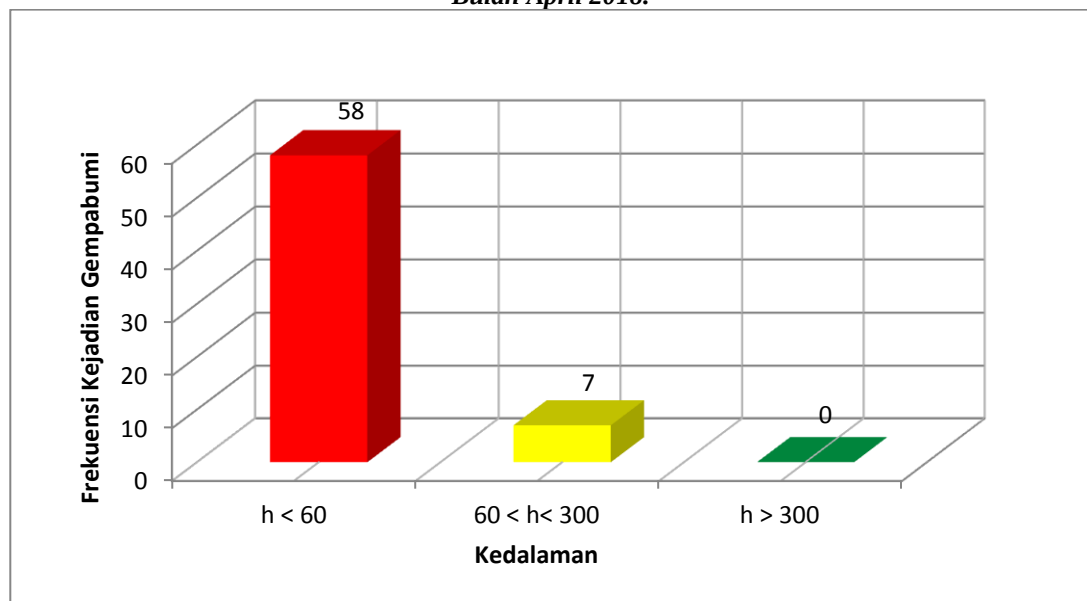




yang terjadi bulan April 2018 secara keseluruhan terjadi kedalaman kurang dari 60 km sebanyak 58 kejadian ($h < 60$ km), dan gempa bumi dengan klasifikasi kedalaman antara 60 km – 300 km ($60 \text{ km} < h < 300 \text{ km}$) terjadi sebanyak 7 kejadian serta tidak ada gempa bumi pada kedalaman lebih dari 300 km ($h > 300$).



Gambar 1.2. Grafik Distribusi Gempabumi berdasarkan Magnitudo Bulan April 2018.



Gambar 1. 3. Grafik Distribusi Gempabumi berdasarkan Kedalaman Bulan April 2018





2. Gempabumi Dirasakan

Selama Bulan April 2018 tercatat ada 2 kejadian gempabumi dirasakan untuk wilayah Papua sebagai berikut;

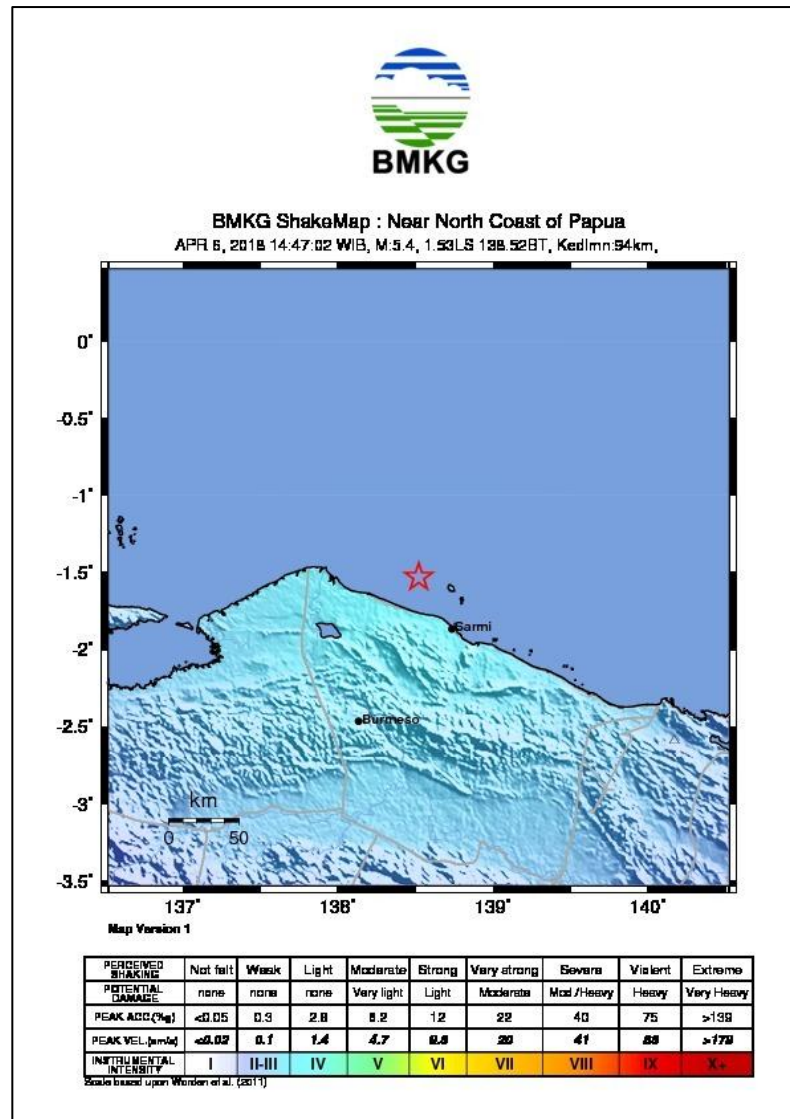
1) Gempabumi yang terjadi pada tanggal 06 April 2018

- Waktu : 16:47:02 WIT
- Pusat Gempa : 1.53° LS – 138.52° BT
- Magnitudo : 5.4 SR
- Kedalaman : 96 Km
- Lokasi dan Jarak : Di darat, 56 km Timur Laut Mamberamo Tengah
- Tidak Berpotensi Terjadi Tsunami
- Dirasakan : II MMI (II SIG) di Sarmi.

2) Gempabumi yang terjadi pada tanggal 23 April 2018

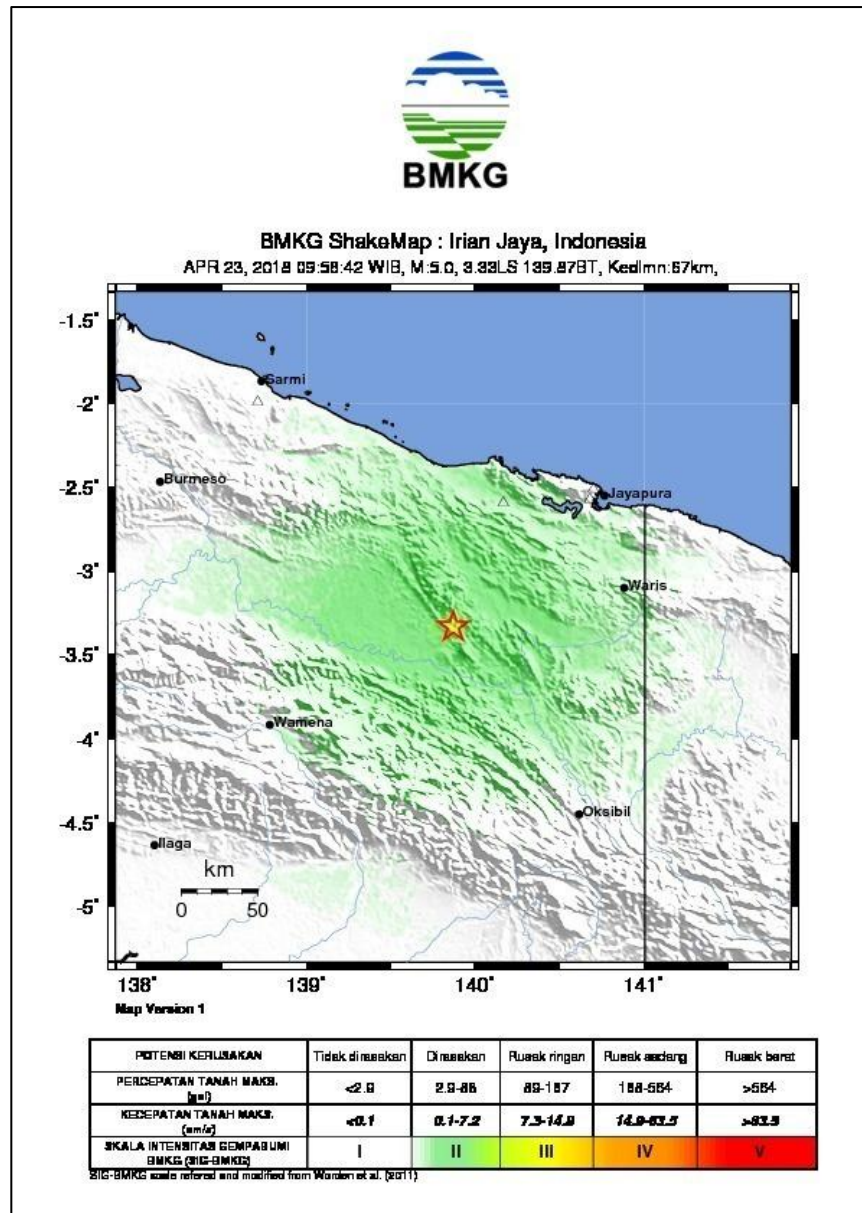
- Waktu : 11:58:44 WIT
- Pusat Gempa : 3.24° LS – 139.90° BT
- Magnitudo : 5.0 SR
- Kedalaman : 63 Km
- Lokasi dan Jarak : Di darat, 28 km Tenggara KAB.Jayapura-Papua
- Tidak Berpotensi Terjadi Tsunami
- Dirasakan : III MMI (III SIG) di Wamena





Gambar 1.4a: Shakemap Gempabumi Jayapura 06 April 2018 Jam 16:47:02 WIT





Gambar: Shakemap Gempabumi Jayapura 23 April 2018 Jam 11:58:42 WIT

Tabel Parameter Gempabumi dan Nilai Percepatan Tanah

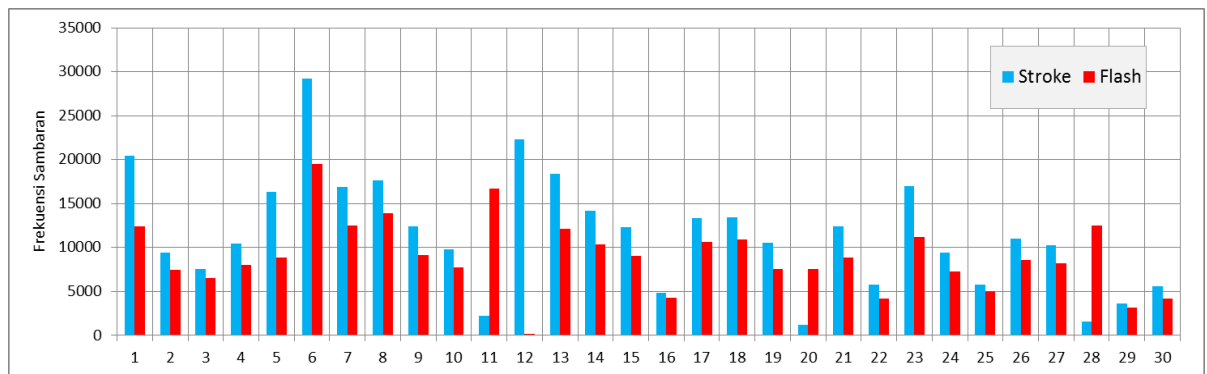
NO	TANGGAL	WAKTU (UTC)	EPICENTER		Kedalaman	MAG	PGA (gals)			KETERANGAN
			LINTANG	BUJUR			X	Y	Z	
1	23/04/2018	02:58:42	-3.33	139.87	67	5.0	0.01	0.009	0.01	III-IV MMI di Wamena





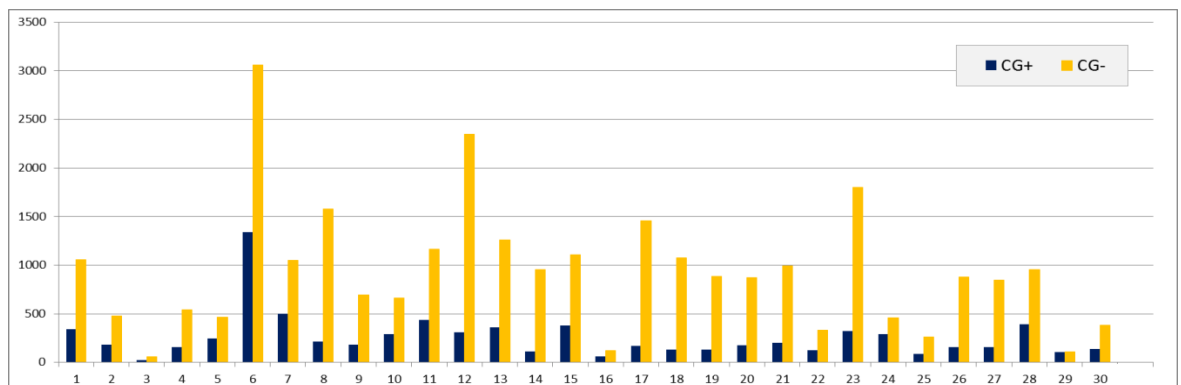
II. INFORMASI DATA PETIR

Pengamatan petir yang dilakukan oleh Stasiun Geofisika Angkasapura-Jayapura meliputi daerah kota Jayapura yang dibatasi oleh Lintang 1,51 LS – 3,51 LS dan Bujur 139,70 BT – 141,70 BT. Batas pengamatan ini digunakan untuk memetakan jumlah frekuensi sambaran petir di daerah kota Jayapura. Pengamatan petir dilakukan dengan mengamati sambaran petir yang terdeteksi oleh peralatan *Lightning Detector* di Stasiun Geofisika Angkasapura Jayapura. Selama bulan April 2018 tercatat 345,302 kali kejadian sambaran petir yang terdeteksi oleh peralatan *Lightning Detector* di Stasiun Geofisika Angkasapura Jayapura. Kejadian sambaran petir paling sedikit terjadi pada tanggal 20 April 2018 sebanyak 1,178 kali sambaran, dan kejadian sambaran petir terbanyak pada tanggal 06 April 2018 sebanyak 29,194 kali sambaran. Frekuensi sambaran petir Bulan April 2018 dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 .Grafik Frekuensi Sambaran Petir Bulan April 2018

Hasil pengolahan data sambaran petir bulan April 2018, tercatat 7,723 CG+ dan CG- sebanyak 27,992 Jumlah sambaran CG+ terbanyak terdapat pada tanggal 06 April 2018 sebanyak 1,339 kali sambaran, dan jumlah sambaran CG- terbanyak berada pada tanggal 6 April 2018 dengan jumlah 3,061 kali sambaran.

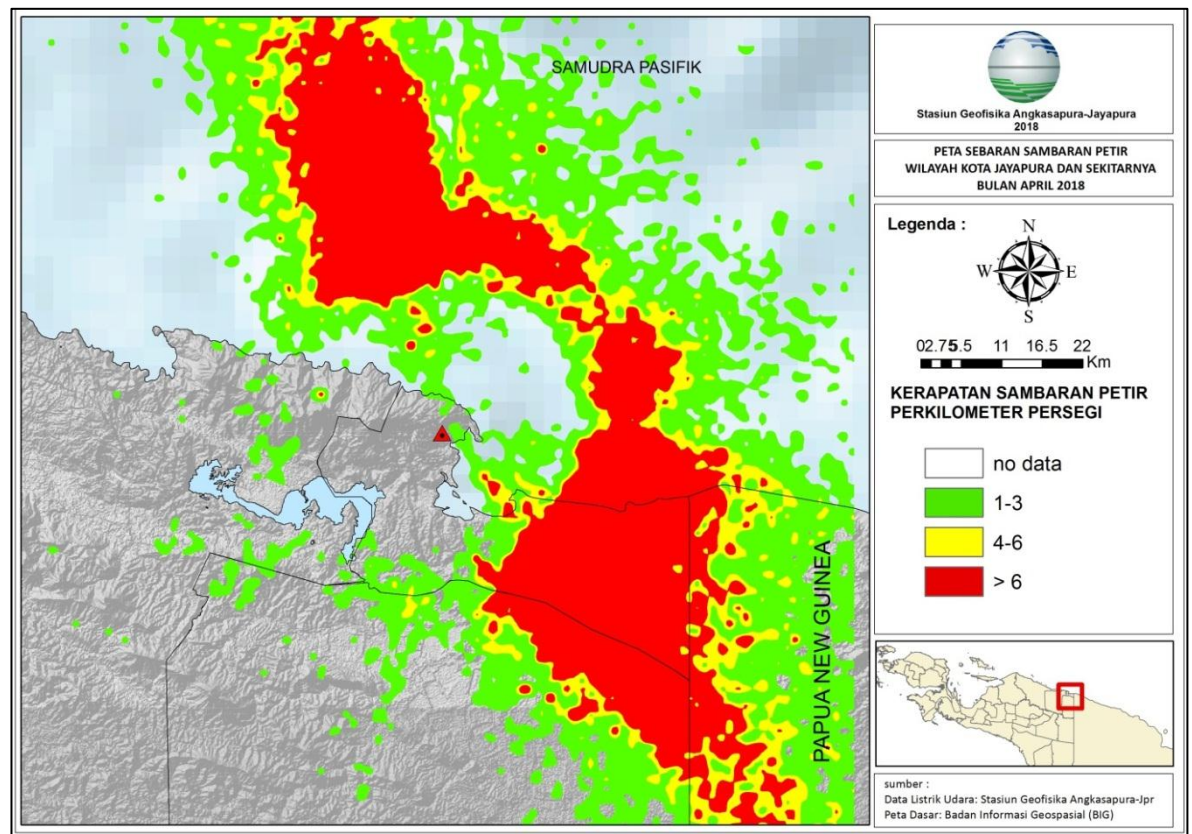


Gambar 2.2. Grafik CG+ dan CG- Bulan April 2018





Berdasarkan pengolahan data petir dan pemetaan frekuensi sambaran petir bulan April 2018, daerah dengan jumlah sambaran petir yang relatif lebih tinggi berada pada wilayah bagian Tenggara Kota Jayapura yakni kabupaten Muara Tami. Daerah ini memiliki kerapatan sambaran petir per kilometer persegi yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan daerah lain di sekitarnya. Tingkat kerapatan sambaran petir di daerah tersebut mencapai lebih dari 6 sambaran petir /km² pada bulan April 2018. Kerapatan sambaran petir secara spasial di wilayah Kota Jayapura dan sekitarnya dapat dilihat pada gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3. Peta Sambaran Petir Bulan April 2018





III. INFORMASI TANDA WAKTU

1. Informasi Terbit Terbenam Bulan dan Matahari

Informasi data tanda waktu untuk kota Jayapura dan sekitarnya, adalah berupa informasi terbit terbenamnya matahari dan bulan. Yang mana Lokasi Stasiun Geofisika Angkasapura- Jayapura dengan kordinat 140°42'16.8" BT-2°30'53.5 LS digunakan sebagai dasar perhitungan awal. Hasil perhitungan untuk bulan April 2018 diperoleh informasi data tanda waktu terbit terbenam matahari dan bulan yang ditampilkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Informasi Terbit Terbenam Bulan dan Matahari Periode April 2018

Tanggal	Matahari				Bulan			
	Rise	Az	Set	Az	Rise	Az	Set	Az
1	5:34	75	17:35	285	18:41	105	6:22	257
2	5:34	75	17:35	285	19:29	108	7:10	254
3	5:33	74	17:35	286	20:17	110	7:59	251
4	5:33	74	17:35	286	21:06	110	8:48	250
5	5:33	74	17:34	286	21:54	110	9:37	249
6	5:33	74	17:34	287	22:42	109	10:25	250
7	5:33	73	17:34	287	23:30	107	11:12	251
8	5:33	73	17:34	287			11:58	254
9	5:33	73	17:34	287	0:16	105	12:43	257
10	5:33	73	17:34	288	1:03	101	13:28	261
11	5:33	72	17:34	288	1:49	97	14:13	265
12	5:33	72	17:34	288	2:36	93	14:58	270
13	5:33	72	17:34	288	3:24	88	15:46	275
14	5:33	71	17:34	289	4:14	83	16:35	279
15	5:33	71	17:34	289	5:07	78	17:28	284
16	5:34	71	17:34	289	6:03	74	18:24	287
17	5:34	71	17:34	289	7:02	71	19:23	290
18	5:34	71	17:34	290	8:03	70	20:24	291
19	5:34	70	17:34	290	9:04	69	21:25	290
20	5:34	70	17:34	290	10:04	71	22:24	288
21	5:34	70	17:34	290	11:01	73	23:21	285
22	5:34	70	17:34	290	11:54	77		
23	5:34	70	17:34	291	12:45	81	0:15	281
24	5:34	69	17:34	291	13:33	86	1:06	276
25	5:34	69	17:34	291	14:19	91	1:55	272
26	5:34	69	17:34	291	15:05	95	2:42	267
27	5:35	69	17:34	291	15:51	100	3:30	262
28	5:35	69	17:34	291	16:37	104	4:17	258
29	5:35	68	17:34	292	17:23	107	5:05	255
30	5:35	68	17:34	292	18:11	109	5:53	252
31	5:35	68	17:34	292	19:00	110	6:42	250
Location: E140°42'16.8", S 2°30'53.5", 445m								
Time Zone: 9h 00m east of Greenwich								





2. Informasi Hilal Awal Bulan Ramadhan 1439 H

Keteraturan peredaran bulan dalam mengelilingi bumi juga bumi dan bulan dalam mengelilingi matahari memungkinkan manusia untuk mengetahui penentuan waktu. Salah satunya adalah penentuan awal bulan Hijriyah, yang didasarkan pada peredaran bulan mengelilingi bumi. Penentuan awal bulan Hijriyah ini sangat penting bagi umat Islam, misalnya dalam penentuan awal tahun baru Hijriyah, awal dan akhir shaum Ramadhan, hari raya Idul Fitri dan hari raya Idul Adha.

Almanak Hijriyah ditetapkan menurut peredaran bulan. Satu tahun terdiri atas 12 bulan yang masing-masing mempunyai 29 dan 30 hari berganti-ganti. Hal ini dikarenakan perjalanan bulan memakan waktu $29 \frac{1}{2}$ hari lebih sedikit, sehingga untuk menyamakan dengan kelebihanannya perlu diadakan tahun-tahun kabisat yang jumlah harinya 1 hari lebih banyak daripada tahun biasa, jadi 355 hari.

Informasi astronomis Hilal dan Matahari saat Matahari terbenam tanggal 16 Mei 2018 M (Masehi) adalah informasi dasar penentu awal bulan Ramadhan 1439 H (Hijriyah). Dalam buku almanak 2018 yang dikeluarkan oleh BMKG, tanggal 16 Mei 2018 M (Masehi) merupakan awal bulan Ramadhan 1439 H (Hijriyah). Berdasarkan perhitungan terhadap awal Bulan Syaban 1439 H yang jatuh pada tanggal 16 Mei 2018, ketinggian Hilal di atas $10,5^{\circ}$ dengan waktu terbenam matahari pada tanggal 16 Mei 2018 pada pukul 17:26 WIT dan waktu terbenam bulan pukul 18:17 WIT dengan Fraksi Illuminasi (FI) bulan sebesar 1.02%.

Penentuan waktu terbenam Matahari, waktu terbenam Bulan dinyatakan saat bagian atas piringan Bulan tepat di horizon-teramati. Dalam perhitungan standar waktu terbenam Bulan, efek refraksi atmosfer dianggap $34'$, elevasi pengamat dianggap 0 meter dpl dan semi diameter Bulan adalah nilainya pada saat tersebut. Azimuth adalah besar sudut yang dinyatakan dari titik Utara Geografis (*True North*) menyusuri bidang horizon ke arah Timur dan seterusnya hingga ke posisi proyeksi benda langit di bidang horizon. Benda langit yang dimaksud adalah Bulan atau Matahari. Tinggi Hilal dinyatakan sebagai ketinggian pusat piringan Bulan dari horizon-teramati dengan elevasi pengamat dianggap 0 meter dpl dan efek refraksi atmosfer standar telah diikutsertakan dalam perhitungan. Elongasi adalah jarak sudut antara pusat piringan Bulan dan pusat piringan Matahari untuk pengamat dengan elevasi dianggap 0 meter dpl dan efek refraksi atmosfer Bumi diabaikan.





Sementara FI Bulan adalah fraksi iluminasi Bulan, yaitu persentase perbandingan antara luas piringan Bulan yang tercahayai oleh Matahari dan menghadap ke pengamat di permukaan Bumi dengan luas seluruh piringan Bulan.

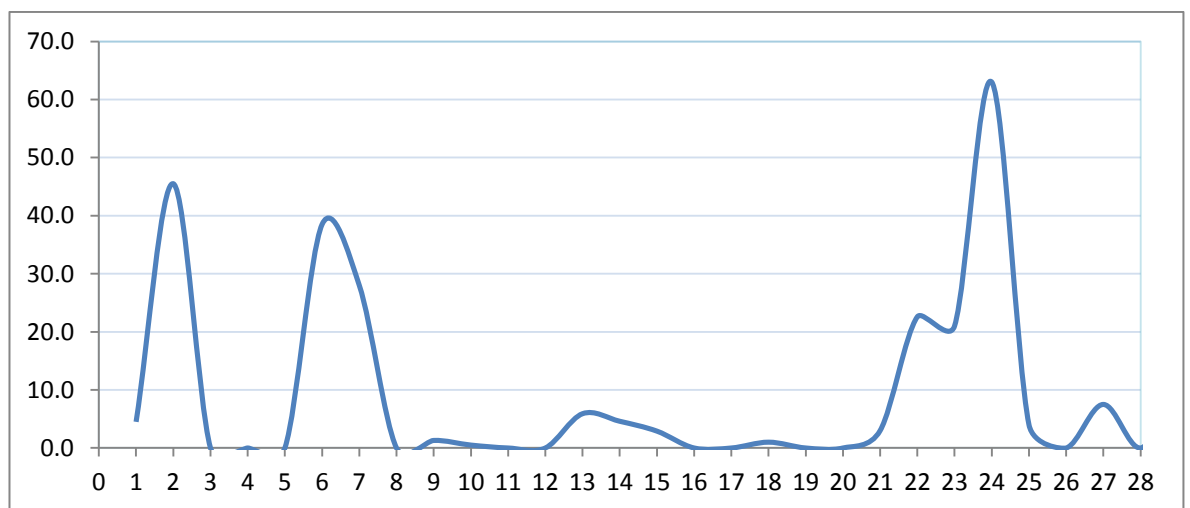




IV. INFORMASI CURAH HUJAN

Stasiun Geofisika Angkasapura-Jayapura mengoperasikan 2 (dua) penakar hujan yaitu tipe Hillman dan Obs, dan 1 (satu) ARWS (*Automatic Rain Weather Sampler*) dengan tipe penakar hujan *Tipping Bucket*. Nilai curah hujan yang menjadi acuan untuk pelaporan data klimatologi mengacu pada data hasil pengukuran curah hujan dengan tipe penakar Obs. Oleh karena itu, hasil pengolahan yang akan disajikan selanjutnya bersumber dari data pengamatan curah hujan dengan penakar tipe Obs.

Berdasarkan pengamatan curah hujan di Stasiun Geofisika Angkasapura-Jayapura pada bulan April 2018, tercatat jumlah curah hujan sebanyak 262.6 mm dengan jumlah hari hujan sebanyak 17 hari hujan, dan intensitas hujan berkisar antara 0.5 mm – 63.0 mm. Jumlah curah hujan tertinggi terjadi pada tanggal 24 April 2018 sebanyak 63.0 mm termasuk dalam kategori curah hujan lebat. Gambar 5.1 menunjukkan Grafik curah hujan harian bulan April 2018.



Gambar 5.1. Grafik curah hujan harian bulan April 2018





KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis data geofisika dan klimatologi yang terjadi di Wilayah Kota Jayapura dan sekitarnya pada Bulan April 2018 dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Jumlah kejadian gempabumi yang terjadi pada bulan April 2018 yaitu sebanyak 65 kejadian yang terdiri atas gempabumi dengan magnitudo kurang dari 3.0 SR ($M < 3.0$ SR) sebanyak 25 kejadian, gempabumi dengan magnitudo 3.0–5.0 SR ($3.0SR \leq M < 5.0SR$) sebanyak 32 kejadian dan terdapat 8 kejadian gempabumi dengan magnitudo lebih dari 5.0 SR ($M > 5.0$ SR). Sedangkan berdasarkan kedalaman, kejadian gempabumi didominasi pada kedalaman kurang dari 60 km ($h < 60$ km) yaitu sebanyak 58 kali dan pada kedalaman 60 km s.d 300 km terdapat 7 kejadian gempabumi serta tidak ada kejadian gempabumi pada kedalaman lebih dari 300 km. Terjadi gempabumi signifikan sebanyak 2 kali kejadian pada bulan April 2018.
2. Berdasarkan data hasil deteksi *Lightning Detector* selama bulan April 2018 diketahui terjadi 345,302 kali sambaran, dengan sambaran petir terbanyak pada 06 April 2018 sebanyak 29,194 kali sambaran. Dilihat dari peta kerapatan petir, menunjukkan bahwa distribusi sambaran petir yang relatif lebih tinggi berada di sebelah Tenggara Stasiun Geofisika Angkasapura-Jayapura.
3. Berdasarkan perhitungan terhadap awal Bulan Ramadhan 1439 H yang jatuh pada tanggal 16 Mei 2018, ketinggian Hilal di atas 10.5^0 dengan waktu terbenam matahari pada tanggal 16 Mei 2018 pada pukul 17:26 WIT dan waktu terbenam bulan pukul 18:17 WIT
4. Jumlah curah hujan di Stasiun Geofisika Angkasapura-Jayapura selama bulan April 2018 terukur 262.6 mm, dengan jumlah hari hujan yaitu 17 hari dan curah hujan tertinggi pada tanggal 24 April 2018 sebanyak 63.0 mm.





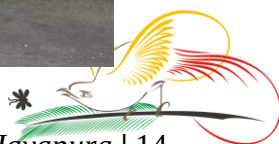
REPORTASE

Kegiatan Simulasi Gempabumi Kuat Dalam Rangka Memperingati Hari Kesiap - siagaan Bencana Nasional (HKBN)

Pada tanggal 26 April 2018 Stasiun Geofisika Angkasapura – Jayapura dan BBMKG Wilayah V mengadakan kegiatan Simulasi Gempabumi Kuat dalam rangka memperingati Hari kesiapsiagaan Bencana Nasional (Gladi Gedung) yang dilaksanakan di Kantor BBMKG Wilayah V Jayapura yang diikuti oleh Stasiun Meteorologi Dok Dua, Stasiun Meteorologi Sentani, dan Stasiun Klimatologi Jayapura. Kegiatan ini diselenggarakan dengan tujuan agar masyarakat dan pegawai BMKG dapat meningkatkan kesiapsiagaan dalam menghadapi gempabumi sehingga dapat mengurangi korban jiwa yang diakibatkan oleh dampak sekunder dari gempabumi tersebut.

Selain mengikuti kegiatan Simulasi Gladi Gedung, Stasiun Geofisika Angkasapura – Jayapura melakukan kegiatan Aktivasi Sirine INATEWS dan berpartisipasi dalam kegiatan simulasi *Tsunami Drill* yang diselenggarakan oleh BPBD Kota Jayapura dan dihadiri juga oleh Wakil Walikota Jayapura. Kegiatan ini juga sebagai penyampaian Disseminasi Informasi Gempabumi dan Tsunami sebagai bentuk dukungan dan pelayanan dalam rangka uji Sirine dan Simulasi Evakuasi mandiri Gempabumi Kuat dan Tsunami di Kota Jayapura, serta mendukung masyarakat sadar bencana yang akan siap dalam menghadapi keadaan atau situasi bencana yang datangnya secara tiba – tiba. Berikut merupakan dokumentasi kegiatan- kegiatan tersebut:









PROFIL STASIUN

Stasiun Geofisika Angkasapura Jayapura terletak di jalan Drs. Krisna Sunarya No. 26 Kelurahan Angkasapura Distrik Jayapura Utara Provinsi Papua. Titik dasar stasiun terletak pada $02^{\circ}30'52,59375''$ Lintang Selatan dan $140^{\circ}42'15,52086''$ Bujur Timur dengan elevasi 444.97 meter dan gravitasi sebesar 978105.39 mgal. Stasiun Geofisika Angkasapura Jayapura merupakan salah satu dari dua Stasiun Geofisika yang terdapat di Papua dan merupakan Unit Pelaksana Teknis (UPT) yang bertanggung jawab langsung kepada Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika.

SEJARAH

Stasiun Geofisika Klas I Angkasapura Jayapura mulai beroperasi sejak tahun 1972 dibawah Lembaga Meteorologi dan Geofisika Jakarta dan pada tanggal 9 Pebruari 1973 diresmikan operasionalnya oleh **Menteri Perhubungan Drs. Frans Seda**. Pada tanggal 3 Pebruari 1973 pertama kali dioperasikan peralatan *Seismograph Fotografik Sprengnether 3 Komponen*. Melalui kerjasama Pusat Meteorologi dan Geofisika dengan UNESCO, pada tahun 1977 dibantu peralatan operasional *Visual Seismograph Short Period SPS-1 (Kinematic)* dan *Strong Motion Accelerograph (SMA-1)* untuk deteksi gempa bumi kuat. Pada tahun 1998 kerjasama BMG dengan *ERI Tokyo University* sebagai bagian dalam *OHP (Ocean Hemisphere of Pacific Project)* yang diprakarsai oleh **JAMSTEC (Japan Agency for Marine-Earth Science And Technology)**, mengoperasikan peralatan *Digital Broadband Seismograph STS-1 Very Broadband Seismometer*. Kemudian pada tahun 2000, kerjasama BMG dengan **CTBTO (Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization)** sebagai salah satu stasiun pendukung (*Auxiliary Station*) dengan kode AS041, mengoperasikan peralatan *Digital Broadband Seismograph CMG-3T*, dan pada tanggal 10 Desember 2011 digantikan dengan *Digital Broadband Seismograph Trilium*. Pasca gempa bumi Aceh 26 Nopember 2004, pada tahun 2005 dibangun peralatan **InaTEWS (Indonesia Tsunami Early Warning System)** berupa peralatan *Digital Broadband Seismograph STS-2* dengan sarana komunikasi **LIBRA**. Duplikasi fungsi antara peralatan CTBTO dan InaTEWS Libra maka kemudian pada tahun 2010 peralatan *Digital Broadband Seismograph STS-2* dipindahkan ke Nabire. Fungsi jaringan Ina-TEWS di Jayapura hanya mengoperasikan peralatan CTBTO. Pada tahun 2010 dan 2012 berturut-turut melalui kegiatan Belanja Modal BMKG Jakarta, Stasiun Geofisika Klas I Angkasapura Jayapura mendapat tambahan peralatan survey berupa





Portable Digital Seismograph Taide TDV-23S, dan *Accelerograph Titan_0077* untuk mengukur nilai PGA (*Peak Ground Acceleration*).

Laporan Geopotensial

Laporan geopotensial terdiri dari hasil pengamatan magnet bumi, listrik udara dan pengamatan tanda waktu. Berikut adalah spesifikasi peralatan geopotensial di Stasiun Geofisika Klas I Angkasapura.

- 1. Pengamatan Magnet bumi**, pada tahun 2010 mengoperasikan peralatan Observasi Variasi Magnetik Harian berupa peralatan *Fluxgate Magnetometer LEMI-018* dan *Pos-1 Proton Overhausser*, dan pengolahannya menggunakan Software IAGA V.20 dan Anal Magnet. Pada tanggal 18 April 2012 diinstal peralatan MAGDAS hasil kerjasama BMKG dengan LAPAN, untuk observasi magnet bumi. Pada tahun 2013 mendapatkan peralatan Theodolite Fluxgate Magnetometer dan DIM (*Deklination Inklination Magnetometer*) untuk pengamatan absolute magnet bumi. Pada tahun 2014 juga mendapatkan peralatan PPM (*Proton Precision magnetometer*) portable. Sehingga setelah peralatan pengamatan absolute lengkap, terhitung sejak bulan Juni 2014 Stasiun Geofisika Klas I Angkasapura telah melakukan pengamatan absolute magnet bumi.
- 2. Pengamatan Listrik udara**, pada tahun 1992 mengoperasikan peralatan *Lightning Counter*. Pada tahun 2008 pergantian peralatan observasi petir dari *Lightning Counter* menjadi *Lightning Detector* menggunakan 250 dan pada November 2014 Stasiun Geofisika Angkasapura – Jayapura mulai mengoperasikan PCI Storm Tracker untuk pengamatan listrik udara, yang juga dilengkapi software Lightning 2000 versi 5.4.3 dari Aninoquisi.
- 3. Pengamatan Tanda Waktu**, pada tahun 2012 atau dimulai sejak 1 Syawal 1433 H pengamatan tanda waktu dimulai, dengan peralatan teropong jenis *Vixen GP*
- 4. Pengamatan hujan harian, polusi udara, kimia Air hujan (KAH)** pada tahun 1992 diadakan penambahan peralatan Klimatologi berupa *Penakar Hujan Obs*, *Penakar Hujan Otomatis (Hilman)*, *HV Sampler* dan *Wet & Dry Automatic Rain Sampler*. Hasil pengamatan berupa data hujan harian, sampel hujan dan sampel debu. Selanjutnya





sampel hujan dan debu dikirim ke Laboratorium Kualitas Udara untuk dianalisa. Hasil analisa diambil melalui web: www.bmkg.go.id

Keterangan mengenai **Profil Stasiun Geofisika Angkasapura - Jayapura**, dapat dilihat seperti dibawah ini:

1. CODE : JAY
2. ALAMAT : Jl. Drs. Krisna Sunarya No.26 Angkasapura - Jayapura 9113
Tlp : (0967) 533533
Fax : (0967) 536211
3. ALAMAT SURAT : P.O BOX 1201 Jayapura 9113
ALAMAT E-MAIL : geofjay@yahoo.com, stageof.angkasa@bmkg.go.id
4. INSTALASI
 - a) STS – I (JAMSTEC) : 1998
 - b) Trilium (CTBTO) : 2009
5. PERALATAN
 - a) STS – I (JAMSTEC) = 1 set terdiri 3 komponen yaitu : Vertikal (Z) dan Horizontal (NS dan EW)
 - b) Trilium (CTBTO) = 1 set terdiri 3 komponen yaitu : Vertikal (Z) dan Horizontal (NS dan EW)
6. JENIS
 - a) STS – I (JAMSTEC) : *Very Broadband Seismometer*
 - b) Trilium (CTBTO) : *Broadband Seismometer*
7. KALIBRASI
 - a) STS – I (JAMSTEC) : 3 Februari 2013 (STS – 1)
 - b) Trilium (CTBTO) : 30 Nopember 2013 (Trilium)
8. KOORDINAT : 02°30'52,59375"S– 140°42'15,52086" E
9. KETINGGIAN : 444,97 mdpl
10. BATUAN : Tuf





Tugas Pokok dan Fungsi Stasiun Geofisika

Berdasarkan Surat Keputusan Kepala Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Nomor: KEP.005 Tahun 2005 dan peraturan Kepala Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Nomor: KEP.008 Tahun 2006 maka Stasiun Geofisika Klas I Angkasapura – Jayapura mempunyai tugas pokok dan fungsi sebagai berikut:

1. Tugas Pokok

Melakukan pengamatan, pengumpulan dan penyebaran data, analisis dan pengolahan serta pelayanan jasa geofisika.

2. Fungsi

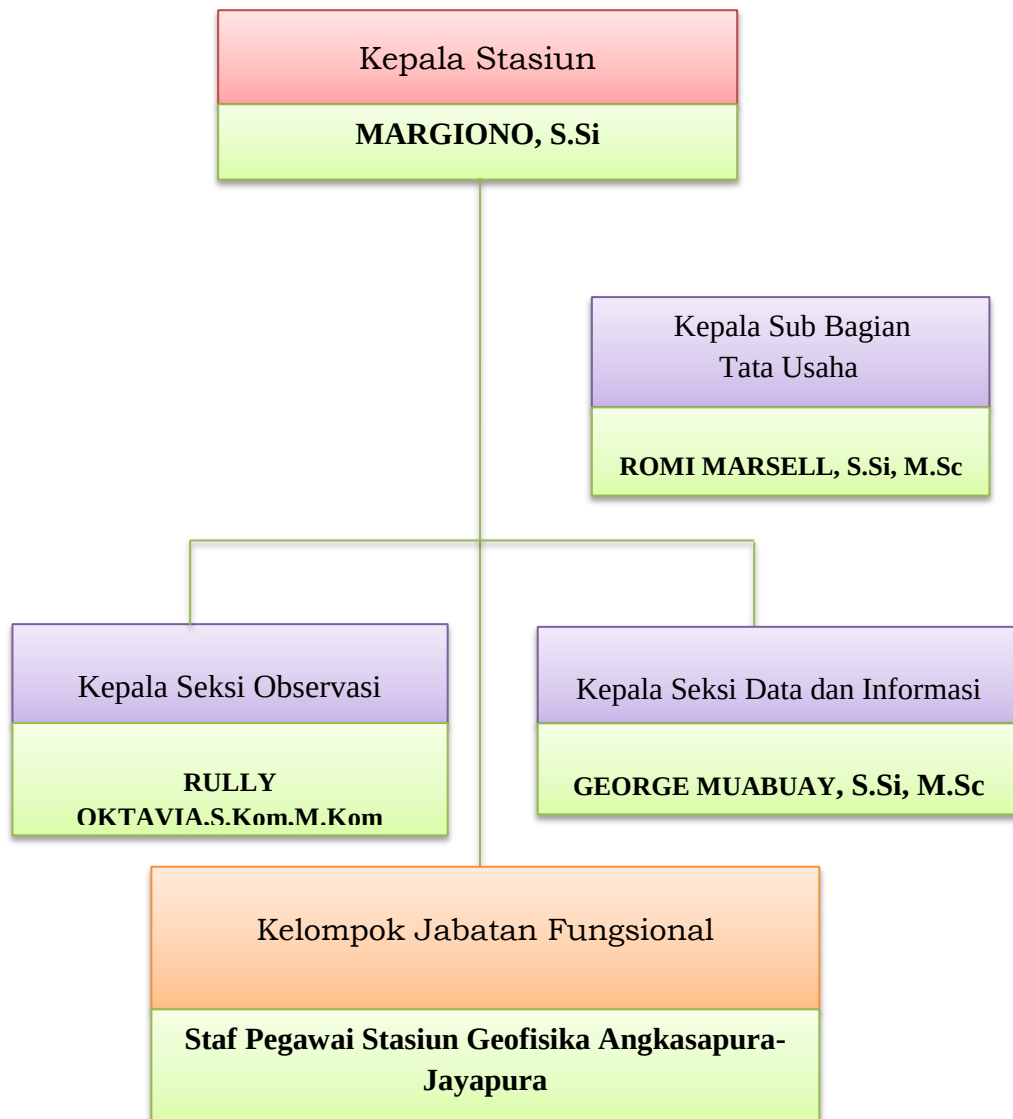
Menyelenggarakan pengamatan dan analisa/pengolahan :

- a. Gempabumi dan tsunami
- b. Percepatan tanah (PGA)
- c. Curah hujan
- d. Petir atau listrik udara
- e. Kualitas udara
- f. Magnet Bumi





STRUKTUR ORGANISASI STASIUN GEOFISIKA ANGKASAPURA-JAYAPURA





DAFTAR ISTILAH

Gempabumi :merupakan pancaran energi yang disebabkan karena adanya tekanan pada batuan yang bersifat kaku yang tidak dapat lagi menahan sehingga terjadi patahan. Jadi gempa bumi adalah guncangan tiba – tiba yang terjadi akibat proses endogen pada kedalaman tertentu atau pergeseran tiba – tiba dari lapisan tanah dibawah permukaan bumi.

OT (Origin Time) :adalah waktu saat terjadinya gempa di hiposenter. *Pada* saat terjadi *gempa bumi*, sejumlah besar energi dilepaskan dari sumber gempa

Episenter :Merupakan pusat atau titik gempabumi di permukaan

Magnitude:Magnitudo gempabumi merupakan kekuatan dari gempabumi atau ekspresi dari energi yang dipancarkan oleh sumber gempabumi dalam bentuk gelombang seismik.

Curah Hujan :Merupakan ketinggian air hujan yang dikumpulkan dalam tempat datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir.

Sifat Hujan :Merupakan perbandingan antara jumlah curah hujan selama rentang waktu yang ditetapkan satu periode musim hujan dengan jumlah curah hujan normalnya (rata rata : 30

Petir :Suatu fenomena alam yang pembentukannya berasal dari terpisahnya muatan didalam awan Cumulonimbus (Cb). Terbentuk akibat adanya pergerakan udara keatas akibat panas dari permukaan laut serta adanya udara yang lembab.

Strokes : adalah Aktifitas kelistrikan yang teridentifikasi sebagai kejadian petir

Flashes : adalah Aktifitas kelistrikan yang merupakan / terdiri dari beberapa strokes, ditandai dengan adanya kilatan petir.

Noise : adalah aktifitas kelistrikan yang tidak dapat diidentifikasikan sebagai kejadian petir.

Signal Strength adalah Kekuatan relatif dari kejadian petir, bergantung dari jarak petir dengan detector, semakin dekat jaraknya semakin besar kekuatan petir yang terdeteksi (ketika menggunakan LD-250, parameter signal strength menampilkan komponen EW dan NS dari petir).

Radius Acquisition: Adalah jangkauan / *range* wilayah yang digunakan dalam deteksi petir (km).





tahun periode).

pH Air Hujan : Tingkat keasaman air hujan.

SPM (Suspended Particulate Matter) : Adalah partikel yang mengambang di udara yang mempunyai diameter lebih kecil 100 micrometer.

MagnetBumi : Merupakan besaran vektor yang mempunyai arah dan besaran (Intesitas), dinyatakan dalam komponen-komponen Horisontal dan Vertikal

Deklinasi : Adalah sudut yang dibentuk oleh arah vektor medan magnet bumi disuatu tempat dengan arah utara geografis.

Inklinasi : Adalah sudut yang dibentuk oleh arah medan magnet bumi di suatu tempat dengan bidang Horisontal

Komponen H : Merupakan komponen ang berada di bidang Horizontal pada arah utara magnetik

Komponen D : Merupakan sudut yang dibentuk antara utara sejati dan utara magnetik yang disebut diklinasi magnetik.

Komponen Z : Merupakan komponen Vertikal dari medan magnet bumi

Komponen F : Merupakan komponen yg berada dibidang vertikal dan merupakan resultan dari komponen Z dan H.

Komponen I : Merupakan sudut yang dibentuk antara komponen F dan H, bisa disebut inklinasi magnetik.

Baseline : Merupakan nilai garis lurus yang didapat pada hasil pengamatan Magnet bumi Absolut.





LAMPIRAN

Tabel Data Gempabumi berdasarkan Seiscomp3 Bulan April 2018

No	Date	Origin Time	Magnitude	Lintang	Bujur	Kedalaman	Keterangan
1	04/03/2018	10:35:40 PM	3.3	-2.96	S 140.81 E	10	Near North Coast of Irian Jaya
2	04/04/2018	12:11:51 AM	2.1	-2.67	S 140.53 E	10	Near North Coast of Irian Jaya
3	04/04/2018	1:04:51 PM	2.8	-2.78	S 140.54 E	10	Near North Coast of Irian Jaya
4	04/04/2018	6:01:21 AM	3.5	-4.01	S 140.94 E	10	Irian Jaya, Indonesia
5	04/06/2018	7:47:02 AM	5.5	-1.43	S 138.53 E	93	Near North Coast of Irian Jaya
6	04/09/2018	11:15:48 PM	2.2	-2.86	S 140.54 E	10	Near North Coast of Irian Jaya
7	04/09/2018	2:20:42 PM	2.5	-2.96	S 140.87 E	10	Near North Coast of Irian Jaya
8	04/09/2018	11:35:44 PM	3	-3.38	S 139.9 E	10	Irian Jaya, Indonesia
9	04/09/2018	1:36:36 PM	3.3	-3.13	S 140.9 E	10	Irian Jaya, Indonesia
10	04/10/2018	10:34:15 AM	2.2	-2.85	S 140.35 E	10	Near North Coast of Irian Jaya
11	04/10/2018	8:12:34 AM	2.6	-2.2	S 139.96 E	10	Near North Coast of Irian Jaya
12	04/10/2018	11:24:44 AM	4	-2.57	S 140.18 E	10	Near North Coast of Irian Jaya
13	04/11/2018	12:54:29 PM	3.7	-2.6	S 140.18 E	10	Near North Coast of Irian Jaya
14	04/12/2018	6:57:20 PM	3.7	-2.14	S 138.65 E	86	Irian Jaya, Indonesia
15	04/13/2018	8:38:02 PM	3.7	-3.47	S 132.73 E	18	Irian Jaya Region, Indonesia
16	04/14/2018	2:34:16 PM	3.3	-1.92	S 140.26 E	13	Irian Jaya Region, Indonesia
17	04/14/2018	11:23:18 AM	4.2	-1.8	S 138.31 E	72	Near North Coast of Irian Jaya
18	04/14/2018	3:29:18 AM	4.5	-2.85	S 137.75 E	20	Irian Jaya, Indonesia
19	04/15/2018	7:55:07 PM	3.6	-3.89	S 140.71 E	10	Irian Jaya, Indonesia
20	04/15/2018	6:09:02 PM	4.2	-0.44	S 130.83 E	10	Irian Jaya Region, Indonesia
21	04/16/2018	3:10:45 PM	2.8	-0.6	S 131.71 E	11	Irian Jaya Region, Indonesia
22	04/16/2018	1:52:51 PM	3.4	-1.02	S 132.96 E	169	Irian Jaya Region, Indonesia
23	04/17/2018	5:42:56 PM	3.8	-3.46	S 131.39 E	10	Irian Jaya Region, Indonesia
24	04/17/2018	4:21:59 AM	4.1	-3.45	S 131.38 E	10	Irian Jaya Region, Indonesia
25	04/17/2018	2:13:26 PM	4.2	-3.42	S 131.32 E	108	Irian Jaya Region, Indonesia
26	04/17/2018	4:05:10 AM	4.3	-3.56	S 131.36 E	4	Irian Jaya Region, Indonesia
27	04/17/2018	7:04:05 AM	5	-4.9	S 136.54 E	10	Irian Jaya Region, Indonesia
28	04/17/2018	6:44:06 AM	5.1	-3.38	S 131.37 E	26	Irian Jaya Region, Indonesia
29	04/17/2018	4:56:00 AM	5.3	-3.63	S 131.24 E	32	Irian Jaya Region, Indonesia
30	04/17/2018	2:52:36 AM	5.5	-3.4	S 131.26 E	3	Irian Jaya Region, Indonesia
31	04/18/2018	2:59:53 AM	4.2	-3.47	S 131.51 E	102	Irian Jaya Region, Indonesia
32	04/18/2018	4:58:35 AM	4.5	-3.35	S 132.36 E	21	Irian Jaya Region, Indonesia
33	04/18/2018	7:06:57 AM	5.3	-3.59	S 131.36 E	23	Irian Jaya Region, Indonesia
34	04/20/2018	10:12:36 AM	2.5	-3.22	S 140.54 E	26	Irian Jaya, Indonesia
35	04/20/2018	7:14:40 AM	2.5	-0.77	S 132.6 E	10	Irian Jaya Region, Indonesia
36	04/20/2018	12:40:02 AM	2.7	-2.97	S 139.8 E	44	Near North Coast of Irian Jaya
37	04/20/2018	5:54:25 AM	3.1	-2.01	S 140.84 E	32	Near North Coast of Irian Jaya
38	04/20/2018	11:32:50 AM	3.5	-3.09	S 133.61 E	10	Irian Jaya Region, Indonesia
39	04/21/2018	3:36:15 PM	2.2	-2.51	S 140.23 E	41	Near North Coast of Irian Jaya



No	Date	Origin Time	Magnitude	Lintang		Bujur		Kedalaman	Keterangan
40	04/21/2018	11:48:48 AM	2.3	-2.7	S	140.38	E	17	Near North Coast of Irian Jaya
41	04/21/2018	6:50:05 PM	2.7	-3.52	S	139.95	E	81	Irian Jaya, Indonesia
42	04/21/2018	8:49:38 PM	3.1	-2.28	S	131.56	E	11	Irian Jaya Region, Indonesia
43	04/22/2018	12:31:45 AM	4.8	-2.52	S	139.41	E	5	Near North Coast of Irian Jaya
44	04/23/2018	12:04:11 PM	4	-1.51	S	138.53	E	32	Near North Coast of Irian Jaya
45	04/23/2018	2:58:39 AM	5.3	-3.55	S	140.03	E	25	Irian Jaya, Indonesia
46	04/23/2018	8:13:55 AM	5.6	-1	S	138.65	E	10	Irian Jaya Region, Indonesia
47	04/24/2018	5:07:09 AM	2.6	-3.36	S	140.08	E	10	Irian Jaya, Indonesia
48	04/24/2018	8:40:49 PM	3.8	-2.77	S	140.9	E	10	Near North Coast of Irian Jaya
49	04/24/2018	4:34:02 AM	3.8	-2.76	S	138.92	E	10	Irian Jaya, Indonesia
50	04/25/2018	6:08:05 PM	1.6	-1.12	S	130.98	E	38	Irian Jaya Region, Indonesia
51	04/25/2018	9:01:06 PM	2	-2.2	S	140.21	E	5	Near North Coast of Irian Jaya
52	04/25/2018	7:29:00 PM	2.7	-1.69	S	138.94	E	10	Near North Coast of Irian Jaya
53	04/25/2018	11:37:45 AM	2.7	-0.54	S	132	E	38	Irian Jaya Region, Indonesia
54	04/25/2018	4:36:04 AM	2.8	-2.92	S	139.92	E	20	Near North Coast of Irian Jaya
55	04/25/2018	9:21:59 PM	3.1	0.92	N	126.52	E	10	Northern Molucca Sea
56	04/27/2018	3:51:25 PM	4.5	-3.14	S	134.97	E	10	Irian Jaya Region, Indonesia
57	04/29/2018	7:29:13 AM	2	-0.93	S	131.22	E	38	Irian Jaya Region, Indonesia
58	04/29/2018	3:29:25 AM	2.5	-2.87	S	140.31	E	10	Near North Coast of Irian Jaya
59	04/29/2018	3:55:17 AM	2.6	-1.5	S	139.87	E	32	Near North Coast of Irian Jaya
60	04/29/2018	5:39:03 PM	3.9	-2.31	S	140.24	E	10	Near North Coast of Irian Jaya
61	04/30/2018	4:37:14 PM	1.8	-1.21	S	131.44	E	58	Irian Jaya Region, Indonesia
62	04/30/2018	10:11:55 PM	2.3	-2.63	S	140.52	E	8	Near North Coast of Irian Jaya
63	04/30/2018	2:35:29 PM	2.4	-2.69	S	140.15	E	36	Near North Coast of Irian Jaya
64	04/30/2018	4:51:48 PM	3.8	-0.81	S	133.06	E	10	Irian Jaya Region, Indonesia
65	04/30/2018	11:10:53 PM	4.3	-2.78	S	140.65	E	10	Near North Coast of Irian Jaya





**TABEL HASIL PENGAMATAN SUMMARY DATA PETIR
BULAN APRIL 2018**

DATE	Stroke	Flash	Noise	Energy	Stroke	Waktu (WIT)	Noise	Waktu (WIT)	Energi	Waktu (WIT)	Energi Ratio	Waktu (WIT)	Signal	Waktu (WIT)
1	20439	12439	3432	24122	150	10:38:31	37	10:38:31	159	10:37:46	21.32	9:07:43	593	12:58:14
2	9396	7485	1997	7849	88	12:06:43	22	12:22:19	93	12:06:40	12.09	7:22:31	415	12:14:31
3	7514	6507	1554	6171	44	4:19:40	21	1:44:38	67	4:30:05	35.17	4:32:50	878	4:32:49
4	10435	7987	2191	10308	111	6:31:51	27	6:38:48	52	6:30:53	11.04	5:34:47	487	6:30:51
5	16344	8836	3320	2045	209	10:57:24	54	10:57:24	204	10:57:26	34.43	10:25:22	1725	10:20:38
6	29194	19544	6075	33677	113	8:37:46	31	8:46:36	77	9:11:44	22.34	8:40:56	670	2:18:56
7	16881	12504	2980	1707	126	12:28:08	38	12:49:21	239	12:41:29	35.78	12:36:58	1681	12:41:24
8	17655	13883	2510	17929	58	1:07:46	15	9:14:01	29	2:28:48	11.11	2:03:54	532	1:54:27
9	12417	9159	2184	14266	106	4:07:47	23	4:07:56	86	4:06:49	37.27	4:30:20	1004	4:06:44
10	9824	7775	1866	9682	67	10:43:01	16	10:48:32	34	10:50:34	18.95	5:14:19	407	9:47:08
11	2244	16695	3446	25671	137	1:55:18	33	1:24:40	63	1:16:03	24.73	3:23:14	1163	1:57:25
12	22304	156	3326	284	95	10:46:14	25	12:00:52	67	10:45:21	47.7	4:37:07	858	1:42:44
13	18382	12094	3587	20286	94	7:35:08	29	7:39:30	50	7:05:12	45.83	10:16:58	810	5:08:57
14	14154	10373	1990	16139	89	10:23:52	17	11:33:25	46	11:15:10	18.47	11:18:26	400	11:15:18
15	12345	9078	2482	12216	65	12:30:31	18	4:31:31	34	12:11:28	11.75	12:24:59	412	1:21:38
16	4829	4300	921	4276	33	3:19:12	9	5:35:44	41	3:13:01	40.45	3:13:00	932	3:13:00
17	13313	10662	1694	14999	69	6:38:20	14	1:40:23	65	1:27:57	17.52	1:27:58	852	1:27:57
18	13468	10918	1505	14181	91	4:30:06	9	2:59:08	41	4:33:10	11.11	2:33:21	334	2:33:19
19	10546	7553	1522	11201	77	10:10:03	25	10:58:46	37	10:17:22	2069	10:33:38	545	8:32:17
20	1178	7511	1899	1362	72	1:13:53	24	1:21:10	62	2:20:08	30.65	1:09:35	1313	1:10:18
21	12425	8813	1965	14297	122	11:46:11	30	11:46:11	87	11:46:12	17.55	11:15:44	680	11:34:37
22	5806	4222	1123	6360	101	12:04:07	22	12:17:46	120	12:15:01	23.32	11:16:29	621	12:04:06
23	16988	11148	2942	20417	73	1:49:59	24	1:56:57	83	1:49:50	51.99	12:05:31	1564	12:05:31
24	9447	7270	1780	8311	0	0:00:00	21	6:10:34	9.85	11:44:34	27900	5:37:45	0	0:00:00
25	5750	5036	1264	5081	34	23:47:15	10	16:17:10	21	14:39:45	1808	14:39:11	382	14:39:11
26	10984	8620	1543	12734	72	21:54:08	21	21:48:36	64	21:33:14	1465	14:44:49	460	14:44:48
27	10298	8206	1622	11734	59	13:19:49	16	13:17:54	40	13:17:55	1370	13:22:52	414	13:01:30
28	1572	12489	2425	16939	97	15:16:06	12	15:37:36	50	15:16:07	2567	11:26:21	411	11:26:19
29	3597	3126	520	3391	33	12:12:51	11	8:41:19	17	10:00:18	1326	10:03:56	335	12:47:22
30	5573	4202	902	6515	41	15:56:42	11	7:53:13	39	14:23:20	3946	14:23:20	530	14:23:19





INTENSITAS GEMPABUMI SKALA MMI
(MODIFIED MERCALLI INTENSITY SCALE)

Skala	Keterangan
I	Getaran tidak dirasakan kecuali dalam keadaan luar biasa oleh beberapa orang
II	Getaran dirasakan oleh beberapa orang, benda-benda ringan yang digantung bergoyang
III	Getaran dirasakan nyata di dalam rumah. Terasa getaran seakan-akan ada truk berlalu.
IV	Pada siang hari dirasakan oleh orang banyak di dalam rumah, di luar oleh beberapa orang, gerabah pecah, jendela/pintu bergerincing dan dinding berbunyi.
V	Getaran dirasakan oleh hampir semua penduduk, orang banyak terbangun, gerabah pecah, jendela dan sebagainya pecah, barang-barang terpelanting, tiang-tiang dan barang besar tampak bergoyang, bandul lonceng dapat berhenti.
VI	Getaran dirasakan oleh semua penduduk. Kebanyakan semua terkejut dan berlari ke luar, plester dinding jatuh dan cerobong asap pada pabrik rusak, kerusakan ringan.
VII	Setiap orang keluar rumah. Kerusakan ringan pada rumah-rumah dengan bangunan dan konstruksi yang baik. Sedangkan pada bangunan dengan konstruksi yang kurang baik terjadi retak-retak bahkan hancur, cerobong asap pecah. Terasa oleh orang yang naik kendaraan.
VIII	Kerusakan ringan pada bangunan dengan konstruksi yang kuat. Retak-retak pada bangunan dengan konstruksi yang kurang baik, dinding dapat lepas dari rangka rumah, cerobong asap pabrik dan monumen-monumen roboh, air menjadi keruh
IX	Kerusakan pada bangunan yang kuat, rangka-rangka rumah menjadi tidak lurus, banyak retak-retak. Rumah tampak berpindah dari pondasinya. Pipa-pipa di dalam rumah putus.
X	Bangunan dari kayu yang kuat rusak, rangka rumah lepas dari pondasinya, tanah terbelah, rel melengkung, tanah longsor di tiap-tiap sungai dan di tanah-tanah yang curam.
XI	Bangunan-bangunan hanya sedikit yang tetap berdiri. Jembatan rusak, terjadi lembah. Pipa di dalam tanah tidak bisa dipakai sama sekali, tanah terbelah, rel melengkung sekali.
XII	Hancur sama sekali. Gelombang tampak pada permukaan tanah. Pemandangan menjadi gelap. Benda-benda terlempar ke udara.

