

KATA PENGANTAR

Buletin Stasiun Geofisika Pasuruan ini merupakan laporan hasil kegiatan teknis yang dilakukan oleh pegawai stasiun Geofisika Pasuruan dalam pemantauan dan analisa gempabumi dengan menggunakan *system SeisComP3* dan *Jisview*, yang terjadi di Indonesia pada umumnya dan Jawa Timur khususnya selama Bulan Desember 2024. Buletin ini dibuat sebagai sarana publikasi dan informasi dengan cara menyajikan data – data hasil pengamatan gempabumi dan parameter – parameter cuaca sesuai dengan tugas pokok dan fungsi BMKG Stasiun Geofisika Pasuruan.

Sebagai akhir kata kami ucapkan terima kasih kepada seluruh rekan kerja di Stasiun Geofisika Pasuruan yang telah bekerjasama untuk penerbitan buletin ini, semoga bermanfaat. Saran dan kritik kami harapkan demi perbaikan buletin ini.

Pasuruan, Januari 2025
Kepala Stasiun Geofisika Pasuruan

SUWARDI, S.Si, M.TI
NIP. 1960715 199103 1 003

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i	
DAFTAR ISI.....	ii	
DAFTAR GAMBAR.....	iii	
DAFTAR TABEL.....	iv	
PENDAHULUAN	v	
I. Informasi Hasil Pengamatan Geofisika		
A. Hasil Analisa Gempabumi		
1. Data Gempabumi Stasiun Geofisika Pasuruan Bulan Desember 2024	1	
2. Statistik Data Gempabumi Stasiun Geofisika Pasuruan Bulan Desember 2024	6	
3. Peta Distribusi Gempabumi Jawa Timur Bulan Desember 2024	8	
B. Daftar Waktu Terbit, Terbenam Matahari dan Bulan Wilayah Pasuruan bulan Januari 2025		9
C. Hasil Analisa Lightning Detector Analisa Observasi Lightning Detector Bulan Desember 2024		10
II. Informasi Hasil Pengamatan Meteorologi		
Analisa Hasil Observasi Meteorologi Stasiun Geofisika Pasuruan Bulan Desember 2024	20	
LAMPIRAN		
Lampiran 1 : Daftar Istilah.....	30	
Lampiran 2 : Kiat Menghadapi Gempabumi	33	
Lampiran 3 : Hal yang Dilakukan Agar Terhindar dari Bahaya Tsunami	36	
Lampiran 4 : Skala Intensitas Gempa Bumi MMI (1931).....	37	
Lampiran 5 : Daftar Alamat UPT BMKG Jawa Timur	38	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Jumlah Kejadian Gempabumi.....	6
Gambar 2. Frekuensi Gempabumi Berdasarkan Magnitude	6
Gambar 3. Jumlah Gempabumi Berdasarkan Kedalaman Hiposenter	7
Gambar 4. Distribusi Gempabumi di Wilayah Jawa Timur dan Sekitarnya	8
Gambar 5. Total Sambaran Menurut Jenis Muatannya.....	12
Gambar 6. Jumlah Sambaran Petir.....	13
Gambar 7. Jumlah Sambaran Petir Wilayah Jawa Timur.....	14
Gambar 8. Grafik Jumlah Sambaran Petir Per jam.....	15
Gambar 9. Peta Intensitas Sambaran Petir di Wilayah Kab. Pasuruan dan Sekitarnya.....	16
Gambar 10. Peta Kerapatan Sambaran Petir Wilayah Kab. Pasuruan dan Sekitarnya.....	17
Gambar 11. Peta Kerawanan Sambaran Petir Wilayah Kab. Pasuruan dan Sekitarnya.....	18
Gambar 12. Grafik Suhu Udara Harian	22
Gambar 13. Grafik Kelembapan Udara Harian	24
Gambar 14. Grafik Wind Rose.....	25
Gambar 15. Grafik Lama Penyinaran Matahari	27

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Analisa Gempabumi Stasiun Geofisika Pasuruan	1
Tabel 2. Daftar Terbit Terbenam Matahari dan Bulan di Pasuruan Bulan Januari 2025	9
Tabel 3. Table Skor Kerawanan Sambaran Petir	17
Tabel 4. Tabel Distribusi Frekuensi Data Suhu Udara Harian	23
Tabel 5. Tabel Distribusi Frekuensi Data Kelembapan Udara	24
Tabel 6. Tabel Distribusi Kecepatan Angin.....	26

PENDAHULUAN

Sekilas Tentang Stasiun Geofisika Pasuruan

Stasiun Geofisika Pasuruan mulai melaksanakan pengamatan gempabumi pada tahun 1975 dengan nama Stasiun Geofisika Tretes. Lokasinya terletak di Desa Ledug, Kecamatan Prigen, Kabupaten Pasuruan pada koordinat $07^{\circ} 42' 14''$ LS – $112^{\circ} 38' 06''$ BT, ketinggian 832 m di atas permukaan laut, di lereng Gunung Welirang dengan udara yang sejuk serta kondisi alam yang berbukit-bukit. Sekitar September 2013 telah diresmikan pembangunan gedung baru Stasiun Geofisika Pasuruan yang berlokasi di Desa Mlaten Kecamatan Pandaan pada koordinat, $07^{\circ} 36' 15''$ LS – $112^{\circ} 41' 21''$ BT, ketinggian 214 m diatas permukaan laut. Pengamatan gempabumi dilakukan secara terus-menerus selama 24 jam dalam sehari dan 7 hari dalam seminggu. Stasiun Geofisika Pasuruan digunakan untuk pengamatan gempabumi dan pelayanan data sedangkan Stasiun Geofisika Tretes yang berlokasi di Prigen untuk pengamatan cuaca. Peralatan pengamatan gempabumi pertama yang digunakan adalah *seismograph analog* periode pendek satu komponen atau biasa disebut *seismograph type SPS-1* buatan Kinematics Amerika Serikat. Kemudian pada tahun 1993 dilengkapi dengan seismograph jinjing atau *Portable Seismograph type PS-2*, yang digunakan untuk melakukan survey seismik dan pengamatan gempa-gempa susulan yang terjadi setelah terjadinya gempabumi besar/merusak.

Pada tahun 1991 Stasiun Geofisika Pasuruan ditambah dengan peralatan gempabumi Seismograph Periode Panjang 3 komponen dan tahun 1996 peralatan tersebut ditingkatkan kemampuannya (*upgrade*) menjadi seismograph digital serta dilengkapi dengan perangkat lunak TREMORS (*Tsunami Risk Evaluations through Seismik Moment from a Real time Systems*) yaitu suatu perangkat lunak yang digunakan untuk menentukan parameter gempabumi serta menentukan apakah suatu gempa berpotensi tsunami atau tidak. Pada tahun 2004 kemampuan pengamatan dan pengolahan gempabumi ditingkatkan kembali dengan melakukan upgrade Seismograph digital periode panjang dan Tremors. Setahun kemudian Pemerintah Perancis membantu Pemerintah Indonesia dalam rangka memperkuat jaringan pengamatan gempabumi sehubungan dengan telah terjadinya gempabumi merusak yang disertai tsunami yang sangat besar di Aceh yang menimbulkan korban jiwa lebih dari 200 ribu jiwa. Salah satu bantuannya berupa seperangkat peralatan pengamatan gempabumi yaitu *Digital Seismograph Periode Pendek Tiga Komponen*, yang ditempatkan di Stasiun Geofiska Pasuruan.

Selain melakukan pengamatan gempabumi Stasiun Geofisika Pasuruan melakukan pengamatan kelistrikan udara sejak tahun 1991, namun pada tahun 1997 peralatan lama tersebut tidak dapat beroperasi karena mengalami kerusakan dan tidak tersedianya suku cadang yang diperlukan. Sejak bulan Agustus 2008 peralatan pengamatan petir dalam versi yang baru *Lightning Detector Boltek 2000* telah dioperasikan, sehingga diharapkan dapat meningkatkan pelayanan Stasiun Geofisika Pasuruan akan data dan jasa kelistrikan udara khususnya informasi petir. Pada tahun 2009, Stasiun Geofisika Pasuruan mendapat tambahan peralatan survey *Digital Portable Seismograph TDL-303S*. Pada bulan Oktober 2011 Stasiun Geofisika Pasuruan dilakukan upgrade system *Lightning Detector 2000* dengan *Boltek Id-250 Lightning Detector*. Bulan Agustus tahun 2012, Stasiun Geofisika Pasuruan telah dilengkapi dengan peralatan *TDS Stationer 5.0*. Pada bulan Agustus 2013 ada ujicoba penambahan *software JISVIEW* untuk pengamatan gempabumi *multistation*. Sehingga pada bulan Agustus 2013 mulai dilakukan analisa gempabumi menggunakan *software JISVIEW*.

Pada bulan Oktober 2014 telah dipasang *Strengthening (Lightning Detector System)* type LS-7001 dengan kode stasion LOT5. Pada tanggal 12 Agustus 2015 dilakukan penambahan seperangkat alat untuk meningkatkan kinerja dalam melakukan analisa gempabumi secara cepat dan akurat, yaitu *Seiscomp3*. Pada bulan Oktober 2016 telah dilakukan upgrade *Lightning Detector* dengan system *Boltek Stromtracker PCI* dengan *software Lightning 2000* Versi 6.7.2. Pada bulan November 2019 telah dilakukan upgrade kembali *Lightning Detector* dengan system *Boltek Stromtracker PCI* dengan *software Nexstrom* Versi 1.9 dan *software Analisa* yaitu *Lightning Data Processing (LDP)* Versi 8.4. Pada bulan September 2020, Stasiun Geofisika Pasuruan mulai diinstal peralatan Magnetometer untuk mengukur kemagnetan bumi dengan *software MAGDAS*. Pada bulan April 2022 telah dilakukan upgrade *Strengthening (Lightning Detector System)* type LS-7001 ke type LS-7002.

Selain itu, Stasiun Geofisika Pasuruan memiliki peralatan *Accelerograph* yang berfungsi sebagai alat untuk mengukur nilai percepatan tanah maksimum dan *Intensity meter (P-alert)* untuk mengukur skala kekuatan guncangan gempabumi pada bangunan. Sistem pengiriman data yang digunakan agar lebih cepat, tepat, akurat dan informatif yaitu viystem desiminasi RANET (2007) dan Juli 2022 dilengkapi *Warning Reicever System New Generation (WRS New Gen)*. Pada bulan Juli 2022 Stasiun Geofisika Pasuruan mendapatkan peralatan *Seismograph Portable* tambahan baru merk Nanometric dengan desain ukuran yang lebih kecil

sehingga lebih praktis digunakan untuk survey di lapangan. Peralatan baru ini berupa 1(satu) set yang terdiri dari sensor Trillium Compact PH Model TC-120 PH2, digitizer jenis Pegasus Portable Digital Recorder beserta kabel dan set pendukungnya. Dalam kegiatan survey, menggunakan peralatan portable mudah dipindahkan dan praktis dalam perjalanan. Pada bulan September 2022 *Lightning Detector Nexstorm* telah dilakukan upgrade sensor menjadi *LD-350* dan dilengkapi software otomatisasi pengiriman ke integrasi data geofisika.

Disamping peralatan yang diuraikan diatas, Stasiun Geofisika Pasuruan yang berada di Pasuruan juga telah melakukan pengamatan unsur-unsur cuaca, antara lain :

1. Pengamatan curah hujan secara otomatis dan manual dengan peralatan penakar hujan otomatis *type Hellmann* dan yang manual *type OBS*.
2. Pengamatan suhu maximum – minimum, kelembapan udara relatif dan suhu bola basah – bola kering.
3. Pengamatan Tekanan udara dengan peralatan Barometer air raksa *type Muller*.
4. Pengamatan lamanya penyinaran matahari dengan menggunakan peralatan *Campbell Stokes*.
5. Pengamatan arah dan kecepatan angin secara manual dengan menggunakan tabel *Beaufort*. Peralatan – peralatan meteorologi tersebut diatas telah dilakukan kalibrasi terakhir pada Bulan September 2016, sehingga peralatan tersebut layak dioperasikan.

Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan diterbitkannya buletin ini adalah untuk menginformasikan data – data pengamatan BMKG pada umumnya dan khususnya Stasiun Geofisika Pasuruan, utamanya informasi tentang gempa bumi dan tsunami yang terjadi di Jawa Timur maupun wilayah Indonesia lainnya. Disamping itu juga dimaksudkan agar masyarakat melalui pemerintah daerah masing-masing dapat lebih memahami kondisi kegempaan di wilayahnya agar dapat meningkatkan kesiagaan dalam menghadapi bencana gempa bumi dan tsunami yang mungkin terjadi.

Penerbitan buletin ini juga dimaksudkan agar dapat menjembatani kebutuhan pemerintah daerah terkait dengan gempa bumi dan tsunami untuk perencanaan pembangunan di wilayahnya dengan ketersediaan informasi dari BMKG Stasiun Geofisika Pasuruan.

Dalam penerbitan buletin ini tentunya masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran dari semua pihak sangat diharapkan demi perbaikan dalam penerbitan berikutnya, kami juga berharap kerja sama semua pihak untuk menyampaikan/menginformasikan kepada BMKG, Stasiun Geofisika Pasuruan jika merasakan dan atau terjadi kerusakan akibat bencana gempabumi.

Sebagai akhir kata kami ucapkan terima kasih kepada seluruh rekan kerja di Stasiun Geofisika Pasuruan yang telah bekerjasama untuk penerbitan buletin ini, semoga buletin ini akan tetap terbit dengan lebih baik lagi.

I. INFORMASI HASIL PENGAMATAN GEOFISIKA

A. HASIL ANALISA GEMPABUMI

1. Data Gempabumi Stasiun Geofisika Pasuruan Bulan Desember 2024

Hasil analisa data gempabumi dengan software Seiscomp3 di Stasiun Geofisika Pasuruan selama bulan Desember 2024, seluruh gempabumi yang tercatat sebanyak 166 kejadian gempabumi dan 4 kejadian gempabumi dirasakan, distribusi data sebagai :

No	Tanggal	OT(WIB)	Lintang	Bujur	kedlmn (km)	MAG	Lokasi
1	1/12/2024	10:43:19	9.3570 S	113.9412 E	30 km	3.3	South of Java, Indonesia
2	1/12/2024	11:00:00	8.8389 S	111.6401 E	193 km	2.7	Java, Indonesia
3	1/12/2024	11:29:39	8.5644 S	111.2100 E	116 km	2.4	Java, Indonesia
4	1/12/2024	11:36:50	8.4584 S	111.2376 E	10 km	2.8	Java, Indonesia
5	1/12/2024	19:40:50	9.1459 S	111.2189 E	15 km	3.3	South of Java, Indonesia
6	1/12/2024	19:44:55	9.0727 S	111.2676 E	15 km	2.9	South of Java, Indonesia
7	1/12/2024	20:14:16	9.1257 S	111.5463 E	8 km	2.7	South of Java, Indonesia
8	1/12/2024	20:26:23	9.0645 S	111.1928 E	10 km	2.8	South of Java, Indonesia
9	1/12/2024	20:30:28	9.0734 S	111.2430 E	10 km	2.6	South of Java, Indonesia
10	1/12/2024	21:11:41	9.0098 S	111.1287 E	9 km	2.6	South of Java, Indonesia
11	2/12/2024	00:21:55	8.8141 S	111.4119 E	23 km	2.6	Java, Indonesia
12	2/12/2024	04:36:03	8.9051 S	111.1449 E	14 km	2.6	Java, Indonesia
13	2/12/2024	09:25:42	8.5642 S	111.5691 E	98 km	2.5	Java, Indonesia
14	3/12/2024	02:48:45	10.9133 S	114.1463 E	10 km	3.9	South of Bali, Indonesia
15	3/12/2024	08:54:54	8.8000 S	111.1730 E	85 km	2.5	Java, Indonesia
16	3/12/2024	16:54:37	8.1845 S	111.1099 E	17 km	2.6	Java, Indonesia
17	3/12/2024	19:53:47	8.7193 S	113.4831 E	137 km	2.4	Java, Indonesia
18	3/12/2024	21:58:21	9.3541 S	113.9660 E	19 km	2.7	South of Java, Indonesia
19	4/12/2024	03:51:31	10.5761 S	112.9738 E	56 km	3.8	South of Java, Indonesia
20	4/12/2024	05:17:45	7.3501 S	111.5760 E	14 km	3.1	Java, Indonesia
21	4/12/2024	10:18:06	7.7191 S	111.3874 E	33 km	2	Java, Indonesia
22	5/12/2024	05:14:23	8.6200 S	112.1223 E	32 km	2.9	Java, Indonesia
23	5/12/2024	19:17:46	9.1528 S	113.1778 E	10 km	2.7	South of Java, Indonesia
24	5/12/2024	19:56:46	9.2462 S	111.7644 E	13 km	3	South of Java, Indonesia
25	6/12/2024	03:05:37	8.0366 S	111.2792 E	52 km	2.2	Java, Indonesia
26	6/12/2024	03:50:25	9.3345 S	113.5087 E	15 km	2.8	South of Java, Indonesia
27	6/12/2024	08:24:57	8.7090 S	111.1630 E	44 km	2.7	Java, Indonesia
28	6/12/2024	10:55:37	9.3690 S	113.6547 E	85 km	2.8	South of Java, Indonesia
29	6/12/2024	12:44:01	8.4996 S	113.1435 E	68 km	2.6	Java, Indonesia

30	6/12/2024	19:53:50	8.5359 S	111.7625 E	109 km	2.9	Java, Indonesia
31	7/12/2024	04:48:47	8.8612 S	111.0938 E	11 km	2.6	Java, Indonesia
32	7/12/2024	16:07:42	8.9361 S	111.9875 E	9 km	2.8	Java, Indonesia
33	7/12/2024	16:50:35	8.6414 S	111.0679 E	37 km	2.6	Java, Indonesia
34	7/12/2024	20:43:48	9.7203 S	112.7589 E	30 km	3.4	South of Java, Indonesia
35	7/12/2024	21:05:25	9.4224 S	112.3693 E	30 km	3.5	South of Java, Indonesia
36	8/12/2024	07:02:46	8.8269 S	111.1861 E	52 km	2.6	Java, Indonesia
37	8/12/2024	08:55:06	7.8931 S	111.9301 E	22 km	2.1	Java, Indonesia
38	8/12/2024	11:52:06	6.7580 S	112.5692 E	7 km	2.4	Java, Indonesia
39	8/12/2024	14:03:59	8.6680 S	113.0839 E	81 km	3.3	Java, Indonesia
40	8/12/2024	15:18:17	8.9636 S	111.9570 E	9 km	3.1	Java, Indonesia
41	8/12/2024	16:56:39	9.0329 S	113.2646 E	32 km	2.8	South of Java, Indonesia
42	8/12/2024	20:37:12	7.7665 S	111.8763 E	255 km	2.8	Java, Indonesia
43	9/12/2024	03:09:03	9.0997 S	113.3283 E	26 km	2.7	South of Java, Indonesia
44	9/12/2024	07:06:34	7.3525 S	111.5489 E	11 km	3.9	Java, Indonesia
45	9/12/2024	21:54:01	8.3064 S	111.1132 E	2 km	2.5	Java, Indonesia
46	9/12/2024	22:07:19	8.3450 S	112.1456 E	103 km	2.7	Java, Indonesia
47	10/12/2024	07:55:38	8.2008 S	111.3664 E	121 km	2.7	Java, Indonesia
48	10/12/2024	11:16:57	8.6270 S	113.3633 E	96 km	2.6	Java, Indonesia
49	10/12/2024	17:23:38	9.3096 S	113.3416 E	20 km	3.2	South of Java, Indonesia
50	11/12/2024	03:11:28	9.4488 S	112.2666 E	10 km	4.4	South of Java, Indonesia
51	11/12/2024	05:05:58	8.3743 S	111.1028 E	16 km	2.6	Java, Indonesia
52	11/12/2024	11:57:34	8.6086 S	113.7975 E	134 km	2.8	Java, Indonesia
53	11/12/2024	17:27:43	9.2806 S	113.3063 E	10 km	3	South of Java, Indonesia
54	11/12/2024	17:33:19	8.7773 S	111.6673 E	35 km	2.9	Java, Indonesia
55	11/12/2024	21:50:49	8.2397 S	111.5686 E	127 km	2.5	Java, Indonesia
56	11/12/2024	22:09:36	8.9764 S	111.1221 E	29 km	2.9	Java, Indonesia
57	12/12/2024	03:05:13	5.7478 S	112.2701 E	3 km	3.4	Java Sea
58	12/12/2024	03:59:39	8.4186 S	113.5781 E	150 km	2.6	Java, Indonesia
59	12/12/2024	05:09:11	10.4029 S	113.3768 E	32 km	3.8	South of Java, Indonesia
60	12/12/2024	12:02:49	8.3143 S	111.4570 E	78 km	3	Java, Indonesia
61	12/12/2024	17:13:50	8.9742 S	111.9070 E	20 km	3.3	Java, Indonesia
62	12/12/2024	19:51:28	9.0836 S	111.1253 E	10 km	3.6	South of Java, Indonesia
63	12/12/2024	23:28:46	8.9790 S	111.3068 E	71 km	3.2	Java, Indonesia
64	13/12/2024	04:39:27	8.7526 S	111.5928 E	23 km	2.6	Java, Indonesia
65	13/12/2024	20:34:38	9.0054 S	111.1947 E	35 km	2.9	South of Java, Indonesia
66	13/12/2024	20:40:02	9.6445 S	112.8168 E	14 km	3	South of Java, Indonesia
67	14/12/2024	00:39:26	9.6264 S	112.6813 E	21 km	4.2	South of Java, Indonesia
68	14/12/2024	01:33:42	9.6146 S	112.7704 E	21 km	3.4	South of Java, Indonesia
69	14/12/2024	02:42:32	8.9790 S	111.1292 E	17 km	3.2	Java, Indonesia
70	14/12/2024	04:46:59	8.8457 S	111.0150 E	10 km	2.8	Java, Indonesia
71	14/12/2024	16:18:31	8.7723 S	112.4457 E	108 km	4.1	Java, Indonesia
72	14/12/2024	21:05:03	8.9958 S	111.1622 E	25 km	2.9	Java, Indonesia

73	15/12/2024	05:53:16	9.4395 S	114.3689 E	10 km	2.7	South of Bali, Indonesia
74	15/12/2024	11:08:41	8.7784 S	112.0140 E	58 km	2.6	Java, Indonesia
75	15/12/2024	12:07:18	8.5593 S	111.0673 E	95 km	2.5	Java, Indonesia
76	15/12/2024	20:54:43	7.7502 S	111.9512 E	127 km	2.8	Java, Indonesia
77	16/12/2024	04:42:23	8.6101 S	111.1587 E	73 km	2.5	Java, Indonesia
78	16/12/2024	17:49:45	8.6600 S	111.3616 E	81 km	2.6	Java, Indonesia
79	16/12/2024	21:43:28	8.3319 S	111.2682 E	150 km	2.3	Java, Indonesia
80	17/12/2024	03:51:55	9.6934 S	112.9429 E	10 km	3.1	South of Java, Indonesia
81	17/12/2024	04:45:59	8.5966 S	111.6034 E	11 km	2.4	Java, Indonesia
82	17/12/2024	14:19:09	8.7336 S	111.2935 E	5 km	2.4	Java, Indonesia
83	17/12/2024	19:02:24	8.8727 S	111.5933 E	34 km	3.2	Java, Indonesia
84	17/12/2024	19:47:40	8.5474 S	113.2209 E	143 km	3.1	Java, Indonesia
85	17/12/2024	20:45:14	9.3510 S	113.9733 E	6 km	2.8	South of Java, Indonesia
86	18/12/2024	06:51:35	9.0733 S	111.1639 E	12 km	2.8	South of Java, Indonesia
87	18/12/2024	07:09:32	8.5256 S	113.7315 E	14 km	2.2	Java, Indonesia
88	18/12/2024	10:29:03	8.3678 S	111.0191 E	16 km	2.4	Java, Indonesia
89	18/12/2024	17:37:10	9.3462 S	113.8784 E	12 km	2.9	South of Java, Indonesia
90	19/12/2024	10:17:26	6.7719 S	111.9948 E	6 km	3.2	Java, Indonesia
91	19/12/2024	18:05:36	8.3180 S	111.5583 E	108 km	2.8	Java, Indonesia
92	19/12/2024	22:02:30	9.0638 S	112.9413 E	29 km	3.1	South of Java, Indonesia
93	19/12/2024	23:20:05	9.2485 S	113.7704 E	50 km	2.7	South of Java, Indonesia
94	20/12/2024	02:39:04	8.7020 S	112.2440 E	84 km	2.8	Java, Indonesia
95	20/12/2024	03:22:15	8.8406 S	111.7740 E	27 km	2.9	Java, Indonesia
96	20/12/2024	06:16:57	6.7881 S	111.9878 E	6 km	3	Java, Indonesia
97	20/12/2024	14:06:49	8.4178 S	111.2839 E	94 km	2.5	Java, Indonesia
98	20/12/2024	15:32:03	8.2723 S	112.0062 E	122 km	3	Java, Indonesia
99	20/12/2024	20:40:26	8.4774 S	111.2710 E	89 km	2.7	Java, Indonesia
100	21/12/2024	00:05:19	9.1684 S	112.4892 E	84 km	3.4	South of Java, Indonesia
101	21/12/2024	03:48:29	8.8485 S	111.7542 E	15 km	2.9	Java, Indonesia
102	21/12/2024	04:32:48	8.3926 S	111.9294 E	99 km	2.8	Java, Indonesia
103	21/12/2024	04:58:26	9.0177 S	111.1525 E	12 km	2.8	South of Java, Indonesia
104	21/12/2024	05:06:28	8.7938 S	111.0821 E	3 km	2.8	Java, Indonesia
105	21/12/2024	05:24:09	8.8460 S	111.7663 E	28 km	3.2	Java, Indonesia
106	21/12/2024	11:23:44	8.7724 S	111.4451 E	26 km	2.8	Java, Indonesia
107	21/12/2024	11:49:24	5.6903 S	112.6670 E	15 km	3.4	Java Sea
108	21/12/2024	13:27:05	5.7973 S	112.6050 E	5 km	3.2	Java Sea
109	21/12/2024	14:18:28	5.7346 S	112.5945 E	5 km	3.3	Java Sea
110	21/12/2024	14:54:07	9.1878 S	111.9890 E	5 km	4.2	Pusat Gempa di Laut, 106 km Barat Daya Kab.Blitar Dirasakan di Blitar II MMI
111	21/12/2024	16:02:28	5.7074 S	112.5683 E	5 km	3.4	Pusat Gempa di Laut, 143 km Timur Laut Tuban Dirasakan di Bawean II-III MMI

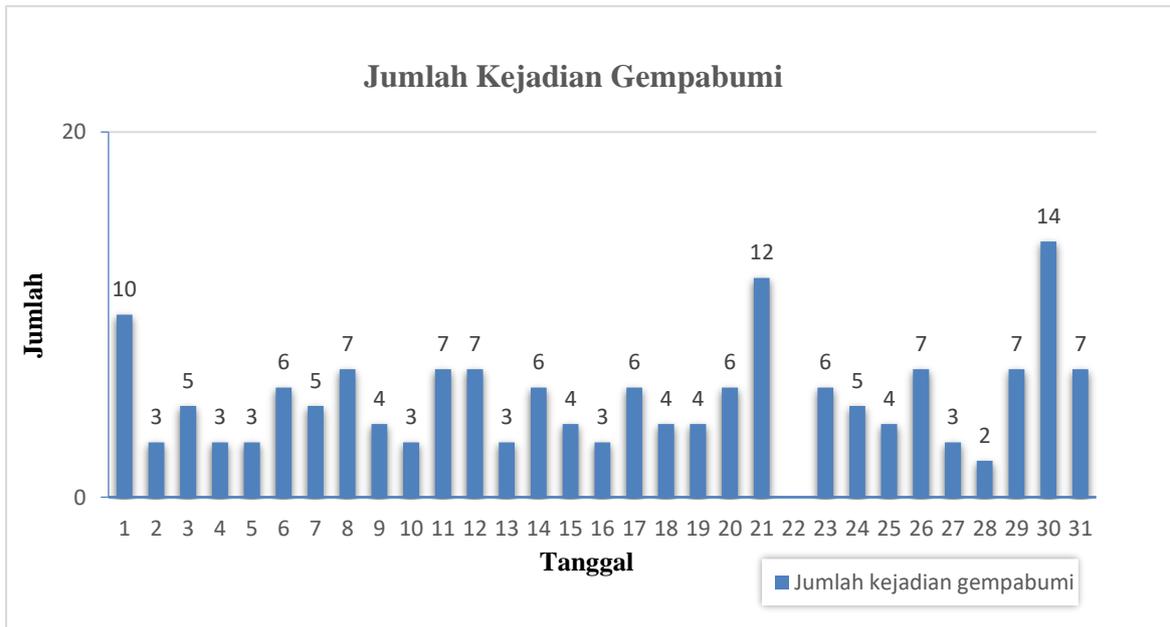
112	23/12/2024	01:24:11	7.3601 S	111.7693 E	34 km	2.6	Java, Indonesia
113	23/12/2024	02:04:30	10.5838 S	112.4522 E	10 km	5.2	South of Java, Indonesia
114	23/12/2024	02:40:01	9.0122 S	113.8449 E	25 km	2.5	South of Java, Indonesia
115	23/12/2024	03:03:51	8.3977 S	111.2329 E	10 km	2.4	Java, Indonesia
116	23/12/2024	23:30:46	10.5190 S	111.7893 E	60 km	3.7	South of Java, Indonesia
117	23/12/2024	23:57:24	10.3193 S	111.5773 E	30 km	3.9	South of Java, Indonesia
118	24/12/2024	00:52:01	9.0002 S	111.1978 E	16 km	2.9	South of Java, Indonesia
119	24/12/2024	08:14:02	8.5541 S	113.0640 E	88 km	2.8	Java, Indonesia
120	24/12/2024	09:27:10	8.1701 S	111.8912 E	117 km	2.8	Java, Indonesia
121	24/12/2024	12:01:29	9.7559 S	111.2856 E	10 km	3.2	South of Java, Indonesia
122	24/12/2024	18:16:03	8.9813 S	111.5540 E	36 km	3	Java, Indonesia
123	25/12/2024	04:06:34	8.1354 S	111.1772 E	114 km	2.1	Java, Indonesia
124	25/12/2024	12:53:44	8.8337 S	112.0526 E	26 km	3.1	Java, Indonesia
125	25/12/2024	19:12:37	9.1841 S	111.9033 E	21 km	3.1	South of Java, Indonesia
126	25/12/2024	22:05:04	8.3393 S	112.0486 E	97 km	2.4	Java, Indonesia
127	26/12/2024	02:37:16	8.7691 S	111.1231 E	31 km	2.6	Java, Indonesia
128	26/12/2024	03:47:56	8.2562 S	111.5347 E	104 km	2.6	Java, Indonesia
129	26/12/2024	04:57:23	9.0823 S	113.1501 E	8 km	2.8	South of Java, Indonesia
130	26/12/2024	05:55:38	8.6022 S	114.4675 E	85 km	2	Bali Region, Indonesia
131	26/12/2024	08:09:36	8.8534 S	111.9842 E	26 km	3.3	Java, Indonesia
132	26/12/2024	15:51:09	8.7404 S	111.1894 E	58 km	2.8	Java, Indonesia
133	26/12/2024	21:29:08	8.8697 S	111.1621 E	27 km	3.3	Java, Indonesia
134	27/12/2024	11:08:46	9.0996 S	113.1621 E	5 km	3.1	South of Java, Indonesia
135	27/12/2024	13:46:38	10.6890 S	111.4894 E	10 km	3.7	South of Java, Indonesia
136	27/12/2024	16:45:35	8.7541 S	112.5244 E	104 km	3.3	Java, Indonesia
137	28/12/2024	09:08:23	8.6022 S	111.6022 E	11 km	2.8	Java, Indonesia
138	28/12/2024	23:16:24	9.2871 S	111.1443 E	28 km	3.1	South of Java, Indonesia
139	29/12/2024	02:01:10	8.6937 S	111.0966 E	93 km	2.7	Java, Indonesia
140	29/12/2024	02:05:32	11.0485 S	111.0637 E	10 km	4.5	South of Java, Indonesia
141	29/12/2024	04:31:47	9.1343 S	113.5435 E	26 km	2.7	South of Java, Indonesia
142	29/12/2024	08:06:34	7.8700 S	111.5931 E	5 km	2.1	Java, Indonesia
143	29/12/2024	13:28:50	7.1238 S	111.8242 E	13 km	3.1	Pusat Gempa di Darat, 8 km Barat Laut Bojonegoro Dirasakan di Bojonegoro II MMI
144	29/12/2024	16:01:41	9.0788 S	111.3816 E	9 km	3	South of Java, Indonesia
145	29/12/2024	17:53:42	8.5220 S	112.2199 E	97 km	3.1	Java, Indonesia
146	30/12/2024	00:53:55	9.1006 S	111.2453 E	6 km	2.9	South of Java, Indonesia
147	30/12/2024	00:58:04	8.9865 S	111.2793 E	13 km	2.8	Java, Indonesia
148	30/12/2024	04:57:04	8.9092 S	111.4039 E	9 km	3.1	Java, Indonesia
149	30/12/2024	05:03:36	8.7503 S	111.1047 E	32 km	2.8	Java, Indonesia
150	30/12/2024	06:21:08	8.4185 S	111.1471 E	115 km	2.5	Java, Indonesia

151	30/12/2024	09:38:50	7.1321 S	111.8967 E	7 km	2.7	Java, Indonesia
152	30/12/2024	11:00:01	10.8979 S	112.3917 E	30 km	4	South of Java, Indonesia
153	30/12/2024	12:23:15	8.8185 S	111.3713 E	10 km	3.1	Java, Indonesia
154	30/12/2024	12:32:32	9.0853 S	111.3394 E	6 km	3.2	South of Java, Indonesia
155	30/12/2024	12:38:40	7.0828 S	112.6170 E	8 km	3.4	Pusat Gempa di Darat, 13 km Barat Laut Gresik Dirasakan di Kec.Manyar Gresik II-III MMI
156	30/12/2024	16:05:49	9.0536 S	113.9547 E	15 km	3	South of Java, Indonesia
157	30/12/2024	17:03:15	8.5708 S	111.5353 E	10 km	3.1	Java, Indonesia
158	30/12/2024	19:10:56	9.4486 S	113.9655 E	10 km	3.3	South of Java, Indonesia
159	30/12/2024	22:32:47	7.1458 S	111.1557 E	81 km	3.1	Java, Indonesia
160	31/12/2024	05:58:30	8.9969 S	113.1854 E	22 km	2.8	Java, Indonesia
161	31/12/2024	06:54:26	8.1824 S	111.3711 E	121 km	2.8	Java, Indonesia
162	31/12/2024	10:41:48	8.9391 S	112.9395 E	28 km	3	Java, Indonesia
163	31/12/2024	14:41:37	9.2020 S	111.2157 E	10 km	3.9	South of Java, Indonesia
164	31/12/2024	14:45:28	8.9712 S	111.2348 E	12 km	3.1	Java, Indonesia
165	31/12/2024	15:17:27	9.0549 S	111.2132 E	12 km	3.1	South of Java, Indonesia
166	31/12/2024	20:04:43	8.8370 S	113.5264 E	134 km	2.5	Java, Indonesia

Tabel 1. Hasil Analisa Gempabumi Stasiun Geofisika Pasuruan Bulan Desember 2024

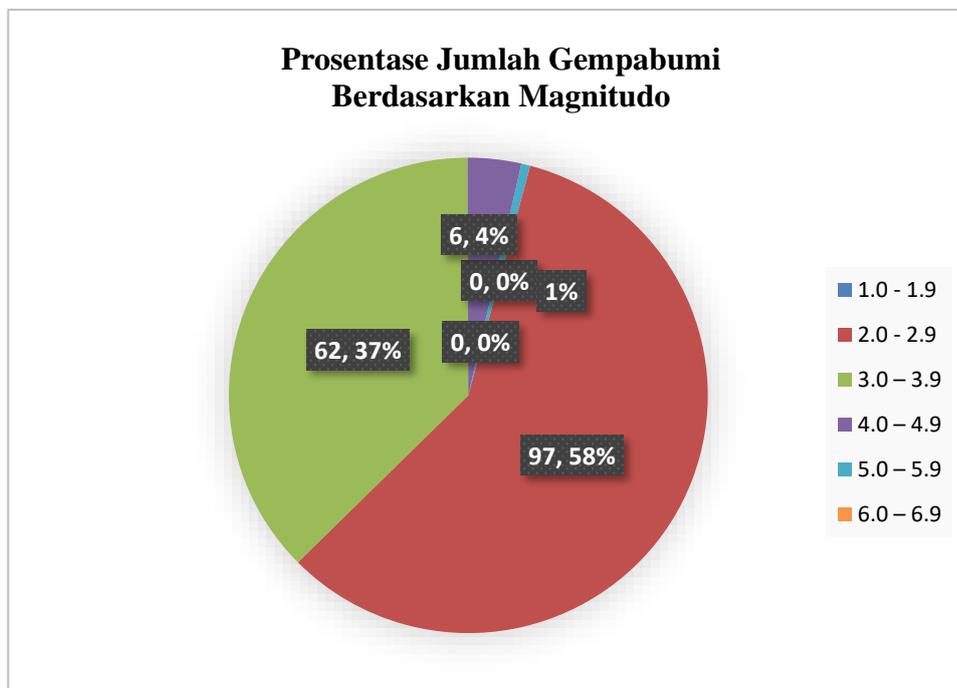
2. Statistik Data Gempa Bumi Stasiun Geofisika Pasuruan Bulan Desember 2024

Berdasarkan jumlah kejadian gempabumi per hari pada bulan Desember 2024



Gambar 1. Jumlah Kejadian Gempabumi

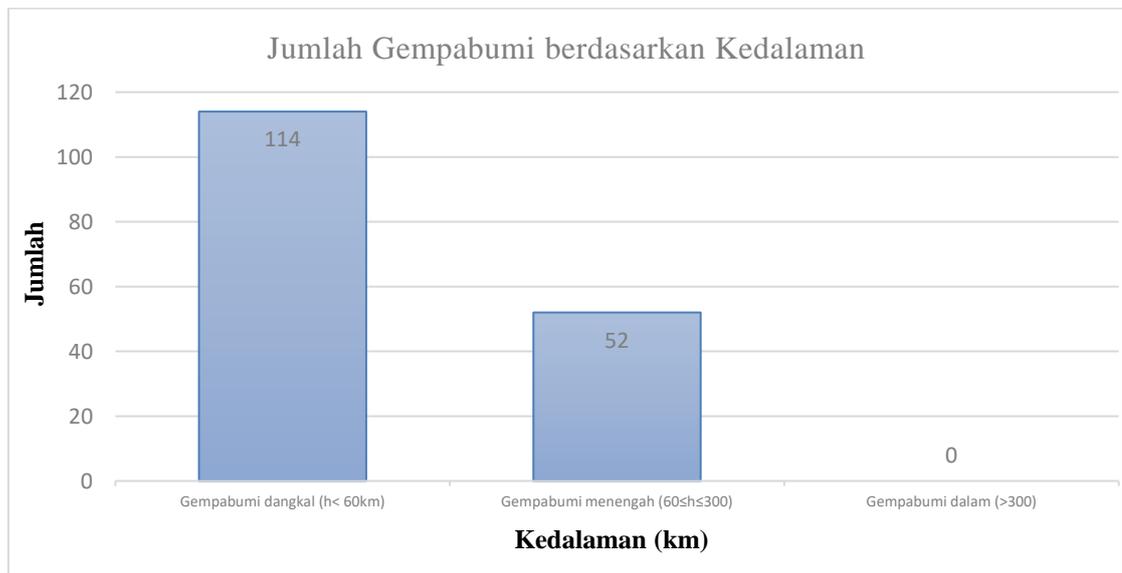
Berdasarkan kekuatan / magnitudo gempabumi pada bulan Desember 2024



Gambar 2. Frekuensi Gempabumi Berdasarkan Magnitudo

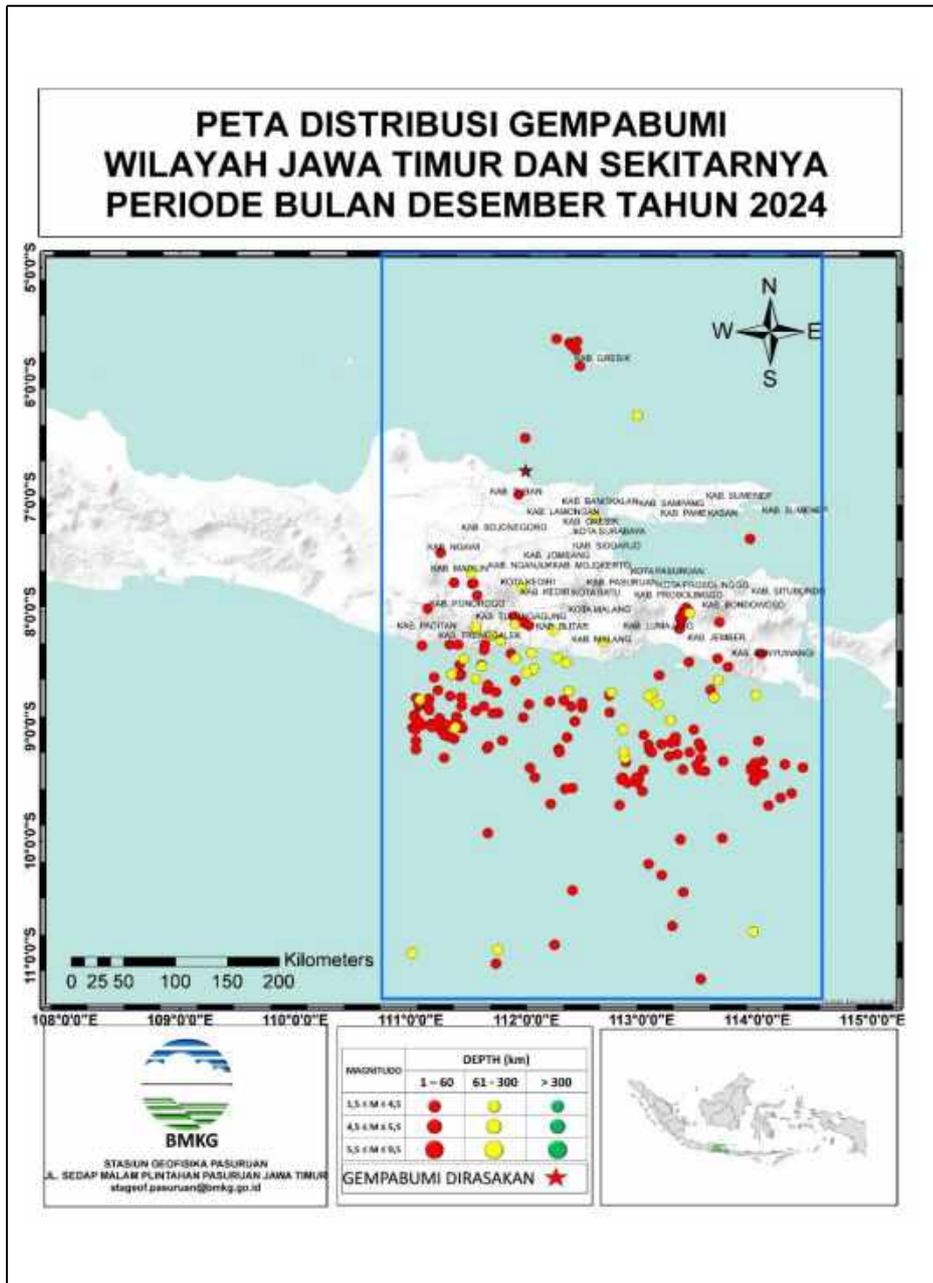
Berdasarkan prosentase besarnya magnitudo kejadian gempabumi (gambar 2), jumlah aktivitas gempabumi dengan magnitudo (1.0 - 1.9) sebanyak 0 kejadian gempabumi (0%), magnitudo (2.0 - 2.9) sebanyak 97 kejadian gempabumi (58%), magnitudo (3.0 - 3.9) sebanyak 62 kejadian gempabumi (37%), magnitudo (4.0 - 4.9) sebanyak 6 kejadian gempabumi (4%), magnitudo (5.0 - 5.9) sebanyak 1 kejadian gempabumi (0%) magnitudo (6.0 - 6.9) sebanyak 0 kejadian gempabumi (0 %).

Berdasarkan grafik kedalaman hiposenter (gambar 3), gempa dangkal ($h < 60\text{km}$) ada 144 kejadian gempabumi, gempa menengah ($60 \leq h \leq 300\text{km}$) ada 52 kejadian gempabumi dan 0 kejadian gempabumi dalam ($h > 300\text{km}$).



Gambar 3. Jumlah Gempabumi Berdasarkan Kedalaman Hiposenter

3. Peta Sebaran kejadian Gempabumi wilayah Jawa Timur dan Sekitarnya Bulan Desember 2024



Gambar 4. Distribusi Gempabumi di Wilayah Jawa Timur dan Sekitarnya

B. DAFTAR WAKTU TERBIT TERBENAM MATAHARI DAN BULAN PADA BULAN JANUARI 2025

KOTA : PASURUAN
 BUJUR : 112° 54' 00,00"
 LINTANG : 7° 38' 24,00"

BULAN : JANUARI 2025

TANGGAL	MATAHARI			BULAN		
	TERBIT	KULMINASI	TERBENAM	TERBIT	KULMINASI	TERBENAM
1	05:15	11:32	17:49	06:15	12:44	19:12
2	05:16	11:32	17:49	07:13	13:39	20:03
3	05:16	11:33	17:50	08:09	14:31	20:51
4	05:17	11:33	17:50	09:02	15:20	21:36
5	05:17	11:34	17:50	09:54	16:07	22:19
6	05:18	11:34	17:51	10:44	16:54	23:02
7	05:18	11:35	17:51	11:36	17:42	23:47
8	05:19	11:35	17:51	12:30	18:33	
9	05:19	11:35	17:52	13:26	19:27	00:35
10	05:20	11:36	17:52	14:26	20:25	01:27
11	05:20	11:36	17:52	15:29	21:26	02:24
12	05:21	11:37	17:53	16:31	22:28	03:24
13	05:21	11:37	17:53	17:30	23:27	04:25
14	05:22	11:37	17:53	18:24		05:25
15	05:22	11:38	17:53	19:13	00:22	06:22
16	05:23	11:38	17:54	19:56	01:13	07:14
17	05:23	11:38	17:54	20:36	01:59	08:03
18	05:24	11:39	17:54	21:14	02:41	08:48
19	05:24	11:39	17:54	21:50	03:22	09:31
20	05:24	11:39	17:54	22:26	04:01	10:13
21	05:25	11:40	17:54	23:03	04:40	10:56
22	05:25	11:40	17:55	23:43	05:21	11:41
23	05:26	11:40	17:55		06:05	12:28
24	05:26	11:40	17:55	00:26	06:51	13:18
25	05:26	11:41	17:55	01:14	07:42	14:11
26	05:27	11:41	17:55	02:06	08:37	15:07
27	05:27	11:41	17:55	03:02	09:34	16:04
28	05:28	11:41	17:55	04:01	10:31	17:01
29	05:28	11:41	17:55	05:00	11:28	17:54
30	05:28	11:42	17:55	05:58	12:22	18:44
31	05:29	11:42	17:55	06:54	13:14	19:31

Tabel 2. Daftar Terbit Terbenam Matahari dan Bulan di Pasuruan Bulan Januari 2025

KETERANGAN

* Tanda == = Bulan teramati pada saat sebelum terbenam dan tidak teramati pada saat terbit

* Waktu Indonesia Barat = (GMT + 7)

C. HASIL ANALISA LIGHTNING DETECTOR

ANALISA OBSERVASI LIGHTNING DETECTOR STASIUN GEOFISIKA PASURUAN BULAN DESEMBER 2024

1. PENDAHULUAN

Wilayah Indonesia yang terletak di daerah khatulistiwa menyebabkan Indonesia memiliki resiko kerusakan yang cukup tinggi akan terjadinya bahaya sambaran petir dibandingkan dengan daerah subtropis. Jumlah sambaran petir di daerah tropis jauh lebih banyak dan rapat dibandingkan daerah subtropis, karena di daerah khatulistiwa merupakan kondisi yang sangat ideal untuk tempat tumbuh dan kembangnya awan petir atau awan *Comulusnimbus* (Cb).

Petir merupakan gejala alam yang biasanya muncul pada musim hujan dimana muncul kilatan cahaya sesaat di langit yang menyilaukan dan beberapa saat kemudian disusul oleh suara yang menggelegar. Petir terjadi karena adanya perbedaan potensial anantara awan dan bumi. Proses terjadinya muatan pada awan karena pergerakan awan yang terus menerus secara teratur dan selama pergerakan awan tersebut berinteraksi dengan awan lain sehingga muatan negatif akan berkumpul pada satu sisi dan muatan positif pada sisi sebaliknya.

Stasiun Geofisika Pasuruan melakukan pengamatan kelistrikan udara sejak tahun 1991 menggunakan *Lightning Counter*, pada tahun 1997 peralatan lama tersebut tidak dapat beroperasi karena mengalami kerusakan dan tidak tersedianya suku cadang yang diperlukan. Sejak bulan September 2008 peralatan pengamatan petir dalam versi yang baru *Lightning Detector Boltek 2000* dengan *Lightning System LD-250 Lightning Detector* dengan *software V5.2* dan pada tahun 2010 di *upgrade* ke *Lightning System Boltek Strom Tracker PCI* dengan *software L2K V5.3*. Pada Bulan September tahun 2016 di *upgrade software Lightning/2000 V6.7.2*. Pada tahun 2019 *Lightning Detector 2000* di *upgrade* dengan *NexStrom version 1.9* dengan sensor *ANT-2* dan pada bulan Oktober 2023 *Lightning Detector Nexstrom 1.9* di *upgrade Boltek 350* dengan sensor *ANT-2*. Dengan dioperasikan secara optimal diharapkan dapat meningkatkan pelayanan Stasiun Geofisika Pasuruan akan data dan jasa kelistrikan udara khususnya informasi petir.

Kegiatan pengamatan yang dilakukan di Stasiun Geofisika Pasuruan saat ini adalah melaksanakan pengamatan petir secara *realtime* dengan menggunakan *software NexStrom 1.9* dengan *Boltek 350 sensor ANT-2*.

1.1. Tujuan

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mendapatkan gambaran umum tentang kondisi kelistrikan udara / sambaran petir yang telah terjadi selama periode Bulan Desember 2024.

1.2. Manfaat

Manfaat dari tulisan ini adalah:

- Menghasilkan analisa data pengamatan Stasiun Geofisika Pasuruan secara statistik dan spasial selama periode Bulan Desember 2024.
- Mendapatkan data dukung sifat kelistrikan udara / petir yang dapat digunakan dalam langkah pengamanan terhadap sambaran petir pada bangunan maupun peralatan elektronik.

2. DATA DAN METODE

2.1. Data

Data yang diolah dalam analisa ini adalah data hasil pengamatan *realtime lightning detector* yang dilakukan di Stasiun Geofisika Pasuruan selama periode Bulan Desember 2024.

2.2. Metode

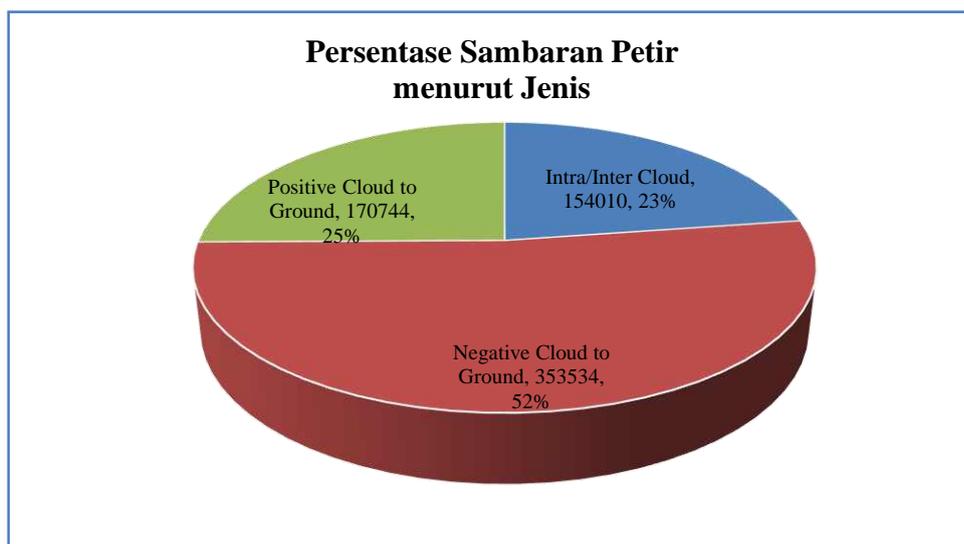
Hasil dari pengamatan diolah menggunakan perangkat lunak *NexStrom version 1.9* kemudian *Lightning Data Processing NexStrom version 8.4*, dan *ArcGis 10*. *Software NexStrom version 1.9* selain menangkap sinyal secara *realtime* juga untuk mengulang kejadian petir dengan *replay extensi.nex* dan data dengan *extensi.db3*. Kemudian data *db3* di proses dengan *Lightning Data Processing NexStrom version 8.4* dengan area yang kita tentukan dalam hal ini 4° derajat atau 444 km, untuk menghasilkan output data dalam format *.kml*, format *.xls* dan format *.txt*. data tersebut menyimpan informasi sambaran petir terdiri dari:

1. Tanggal kejadian petir
2. Jenis atau tipe petir
3. Jumlah petir dalam 15 menit dan 1 jam
4. Koordinat petir

Metode yang digunakan untuk pembahasan ini menggunakan Metode kriging dengan *software* ArcGis 10 yaitu merupakan metode deterministik yang sederhana dengan mempertimbangkan titik disekitarnya. Asumsi dari metode ini adalah nilai interpolasi akan lebih mirip pada data sampel yang dekat daripada yang lebih jauh. Bobot (*weight*) akan berubah secara linear sesuai dengan jaraknya dengan data sampel. Bobot ini tidak akan dipengaruhi oleh letak dari data sampel. Untuk perhitungan data tersebut dilakukan secara otomatis oleh *software* ArcGis 10. Kemudian hasil dari perhitungan tersebut dibuatlah peta kerapatan intensitas sambaran petir. Kontur adalah garis khayal untuk menggambarkan semua titik yang mempunyai nilai yang sama. Kontur digambarkan dengan interval vertikal yang reguler.

3. PEMBAHASAN

Data dari *NexStrom* yang kemudian di konversi dengan *Lightning Data Processing* NexStrom version 8.4 dengan area 4° (derajat atau 444 km) diolah menghasilkan grafik-grafik sebagai berikut :

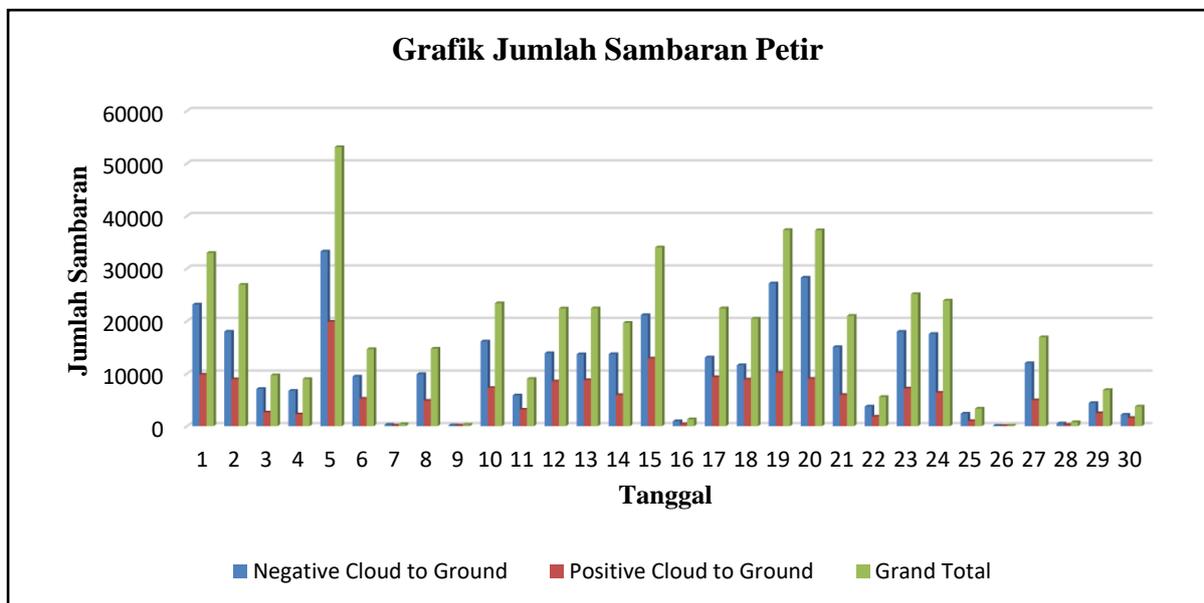


Gambar 5. Total Sambaran Menurut Jenis Muatan

Dari grafik total sambaran menurut jenis muatannya diperoleh nilai-nilai statistik sebagai berikut:

- Total Sambaran dengan tipe CG Negatif (CG^-) sebanyak 353534 atau 52 % dari total sambaran.
- Total Sambaran dengan tipe CG Positif (CG^+) sebanyak 170744 atau 25 % dari total sambaran.
- Total Sambaran dengan tipe IC (*Intra/Intercloud*) sebanyak 154010 atau 23 % dari total sambaran.

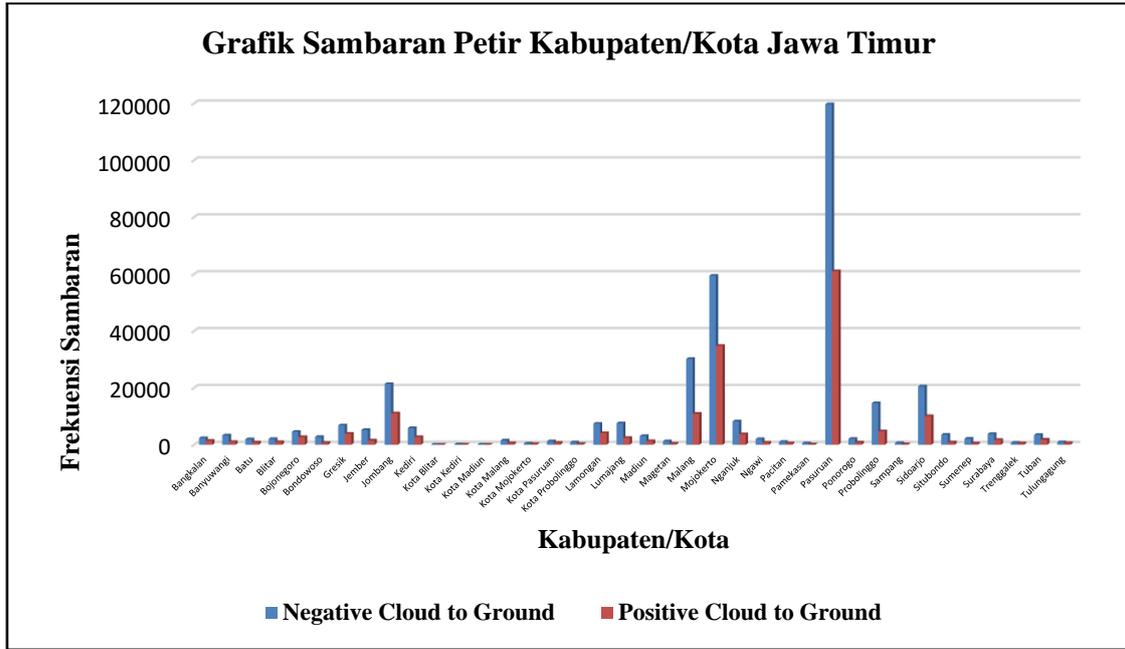
Selanjutnya data dikelompokkan berdasarkan tanggal kejadian diperoleh grafik sebagai berikut:



Gambar 6. Jumlah Sambaran Petir

Dari grafik jumlah sambaran di peroleh nilai-nilai statistik sebagai berikut :

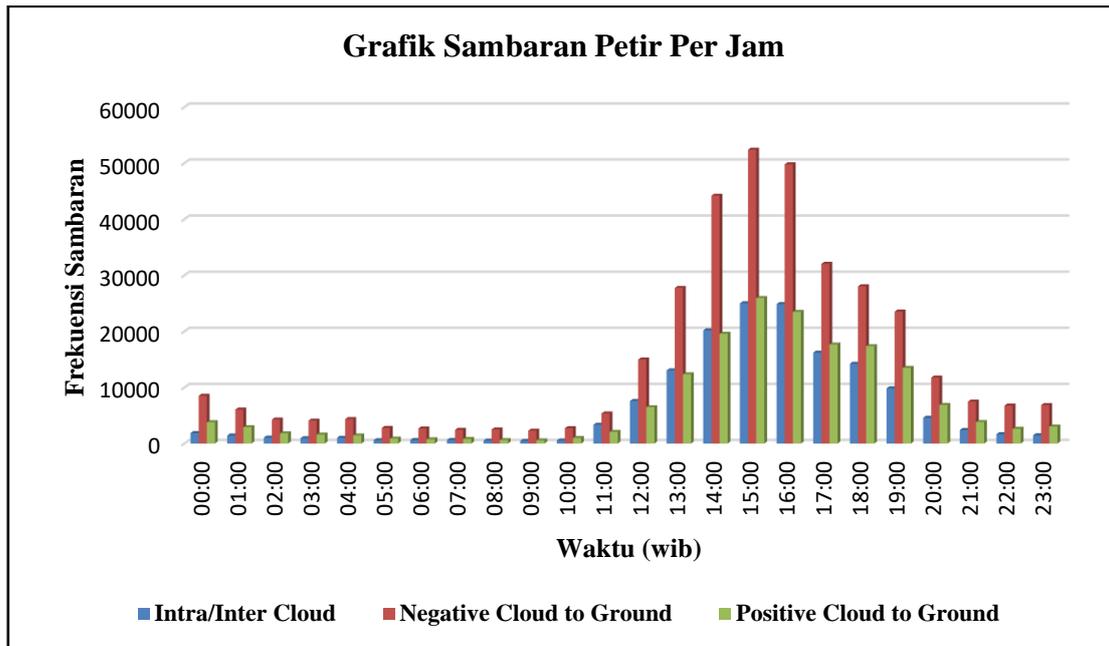
- Sambaran petir dengan tipe Positif Cloud to Ground (CG^+) tertinggi terjadi pada tanggal 5 Desember 2024 dengan total 19880 sambaran.
- Sambaran petir dengan tipe Negatif Cloud to Ground (CG^-) paling tinggi terjadi pada tanggal 5 Desember 2024 dengan total 33234 sambaran.
- Sambaran petir dengan jenis Intra/Inter Cloud (IC) paling tinggi terjadi pada tanggal 5 Desember 2024 dengan total 33236 sambaran.



Gambar 7. Grafik Jumlah Sambaran Petir Wilayah Jawa Timur

Dari grafik jumlah sambaran petir *Cloud to Ground* diperoleh nilai-nilai statistik sebagai berikut :

- Wilayah dengan sambaran petir tertinggi CG Positif (*CG+*) pada bulan Desember 2024 di Pasuruan dengan jumlah 61307 sambaran.
- Wilayah dengan sambaran petir tertinggi CG Negatif (*CG-*) pada bulan Desember 2024 di Malang dengan jumlah 119725 sambaran.
- Wilayah yang tidak tercatat pada grafik 3 berarti tidak ada aktivitas kelistrikan udara.



Gambar 8. Grafik Jumlah Sambaran Petir Per Jam

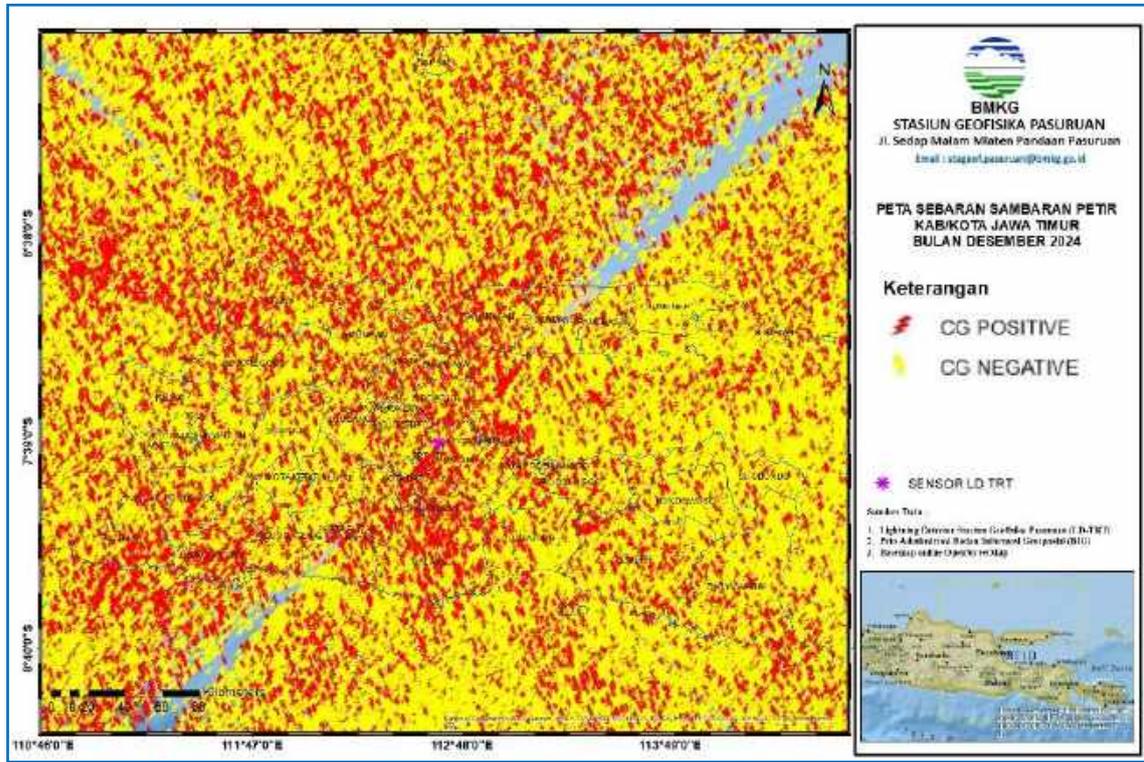
Dari grafik sambaran petir perjam diperoleh nilai-nilai statistik sebagai berikut :

- Fase puncak sambaran petir pada bulan Desember 2024 terjadi pada pukul 14.00 – 16.00 wib.
- Fase terendah sambaran petir pada bulan Desember 2024 terjadi pada pukul 10.00 wib.

Peta Intensitas Sambaran Petir

Data *lightning detector* yang telah diconvert ke microsoft excel diperoleh koordinat sambaran dan diolah dengan menggunakan *software ArcGis 10* dengan hasil sebagai berikut

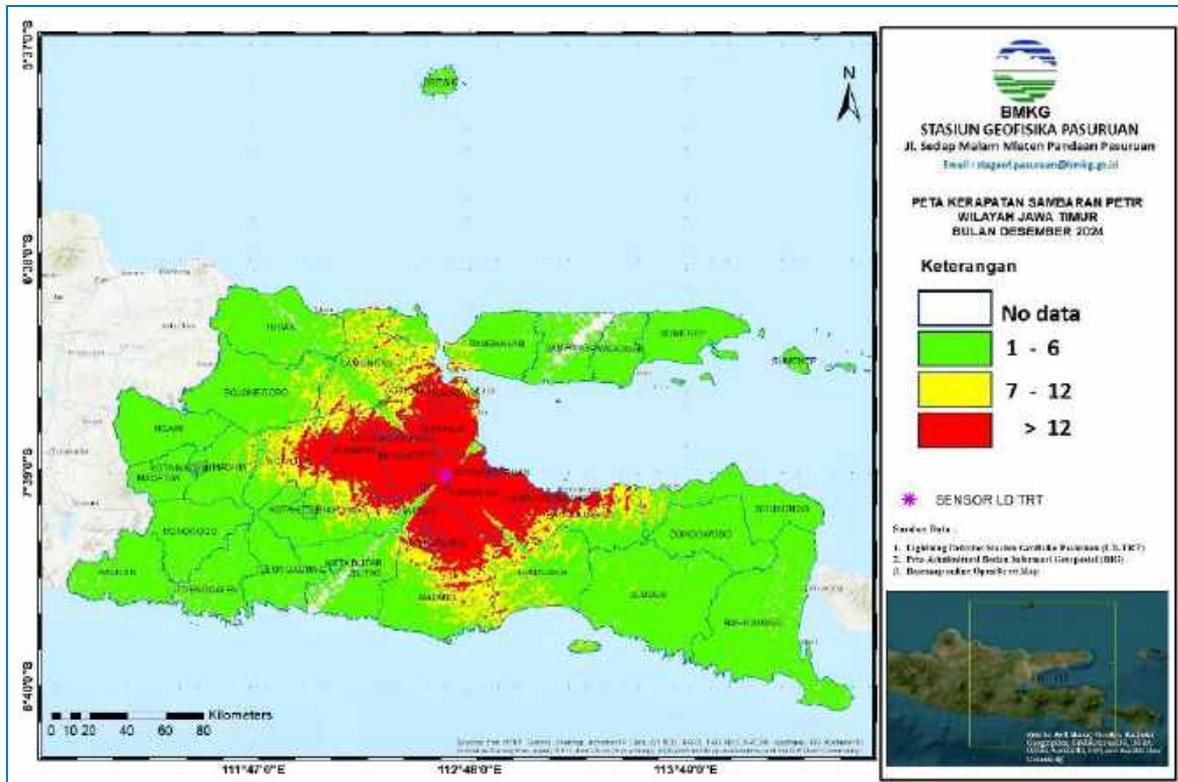
:



Gambar 9. Peta Intensitas Sambaran Petir di Wilayah Kabupaten Pasuruan dan Sekitarnya Bulan Desember 2024.

Peta Kerapatan Sambaran Petir

Data hasil *Lightning Data Processing* NexStrom version 8.4 dengan area 4° atau 444 km, selanjutnya di proses dengan *ArcGis 10* dengan hasil sebagai berikut:



Gambar 10. Peta Kerapatan Sambaran Petir Wilayah Kabupaten Pasuruan dan Sekitarnya.

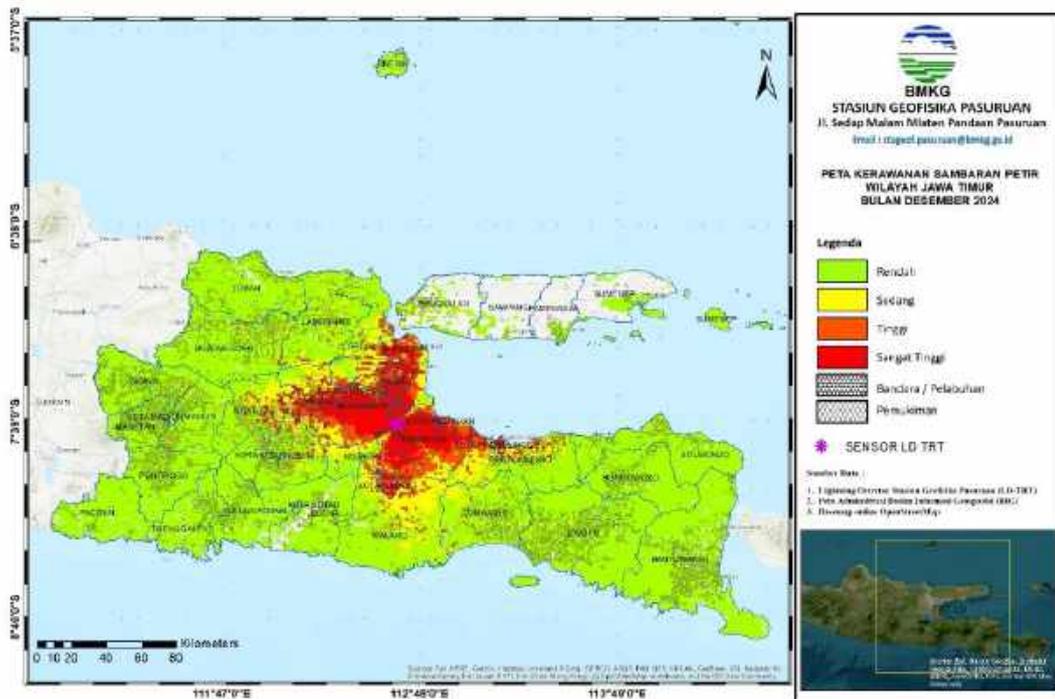
Peta Kerawanan Sambaran Petir

Dari analisa data kerapatan sambaran petir kemudian diklasifikasikan sesuai tempat kejadian berdasarkan tingkat kerawanan. Berikut tabel skoring kerawanan.

Tabel 3. Tabel skor kerawanan sambaran petir bulan Desember 2024

Nomor	Tempat	skor
1	Bandara / Pelabuhan	3
2	Belukar	1
3	Belukar Rawa	1
4	Hutan Lahan Kering Primer	1
5	Hutan Lahan Kering Sekunder	1
6	Hutan Mangrove Primer	1
7	Hutan Mangrove Sekunder	1

8	Hutan Tanaman	1
9	Pemukiman	3
10	Perkebunan	2
11	Pertambangan	2
12	Pertanian Lahan Kering	1
13	Pertanian Lahan Kering Campur	1
14	Savana / Padang rumput	1
15	Sawah	1
16	Tambak	1
17	Tanah Terbuka	1



Gambar 11. Peta Kerawanan Sambaran Petir Wilayah Kabupaten Pasuruan dan Sekitarnya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa tersebut dapat diberikan kesimpulan sebagai berikut:

- Di Kabupaten / Kota di Jawa Timur terjadi peningkatan aktivitas sambaran petir.

DAFTAR PUSTAKA

- No name. 2011. *User Manual NextStorm versi 1.9*. Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika. Jakarta
- Standard Operasional Prosedur teknis analisis data lightning detector. Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika. Jakarta
- Rosa, Evi. 2008. *Monitoring Petir Indonesia*. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. Jakarta
- Husni, M. (2002). *Mengenal Bahaya Petir*. Jurnal Meteorologi dan Geofisika, Vol.3 No

II. INFORMASI HASIL PENGAMATAN METEOROLOGI

ANALISA HASIL OBSERVASI METEOROLOGI

STASIUN GEOFISIKA PASURUAN

BULAN DESEMBER 2024

1. PENDAHULUAN

Cuaca dan iklim merupakan suatu kondisi udara yang terjadi di permukaan bumi akibat adanya penyebaran pemerataan energi yang berasal dari matahari yang diterima oleh permukaan bumi. Stasiun Geofisika Pasuruan melakukan kegiatan pengamatan, pengumpulan dan penyebaran data, pengolahan di wilayahnya serta pelayanan jasa meteorologi sejak tahun 1978.

Kegiatan pengamatan yang dilakukan di Stasiun Geofisika Pasuruan meliputi:

- Melaksanakan pengamatan meteorologi, terdiri dari pengamatan unsur-unsur radiasi matahari, suhu udara, tekanan udara, angin, kelembapan udara dan curah hujan.
- Melaksanakan pengamatan *hydrometeorologi* terdiri dari pengamatan unsur-unsur: intensitas hujan dalam 3 (tiga) jam, kelembapan udara dan perawanan.

Untuk mendapatkan gambaran umum kondisi cuaca yang telah terjadi selama Bulan Oktober 2024 dilakukan dengan metode statistik deskriptif yaitu suatu metode atau cara-cara yang digunakan untuk meringkas dan medata dalam bentuk tabel, grafik atau ringkasan numerik data.

1.1. Tujuan

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mendapatkan gambaran umum tentang kondisi cuaca yang telah terjadi selama periode Bulan Desember 2024.

1.2. Manfaat

Manfaat dari tulisan ini adalah:

- Melakukan analisis statistik data hasil pengamatan Stasiun Geofisika Pasuruan selama periode Bulan Desember 2024.
- Mendapatkan gambaran umum tentang kondisi cuaca yang telah terjadi selama periode Bulan Desember 2024.

2. DATA DAN METODE

a. Data

Data yang digunakan dalam penulisan ini adalah data hasil pengamatan yang dilakukan di Stasiun Geofisika Pasuruan selama periode Bulan Desember 2024.

b. Metode

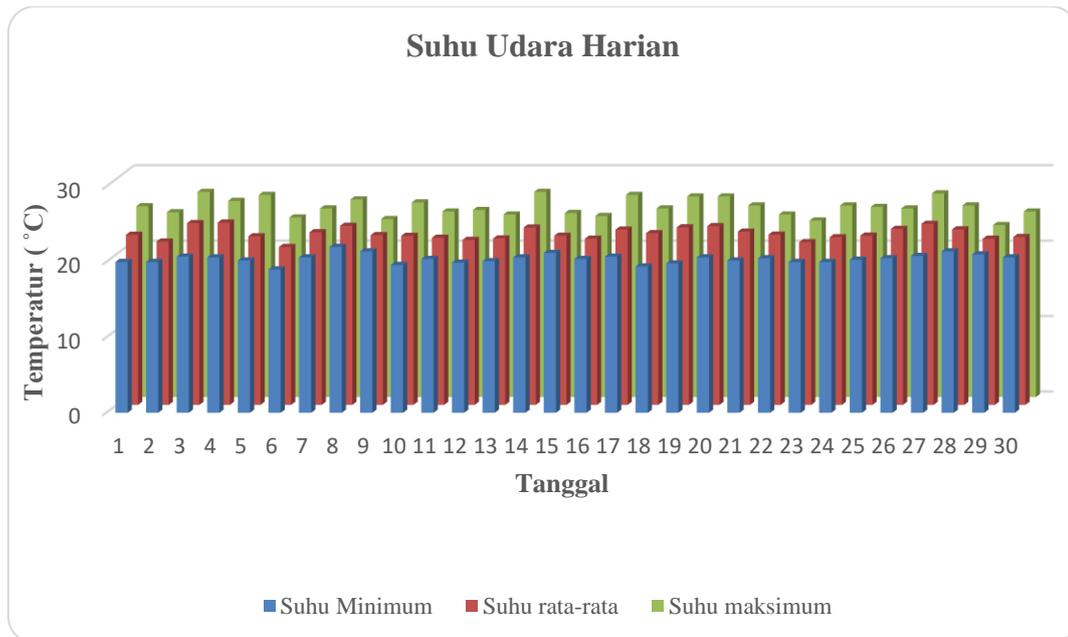
Hasil dari pengamatan diolah menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel* dan *WRPLOT* untuk data angin kemudian ditampilkan dalam bentuk berupa:

- *Summary data*
- Histogram

3. PEMBAHASAN

3.1. Suhu Udara Bulan Desember 2024

Variansi rata-rata suhu udara harian berkisar antara 19.0°C – 27.0°C dengan nilai rata-rata sebesar 23.4°C . Suhu udara maksimum (tertinggi dalam sehari) berkisar antara 22.8°C – 27.2°C dengan nilai tertinggi mencapai 27.2°C yang terjadi tanggal 14 Desember. Untuk selengkapnya dapat dilihat pada *gambar 12*.



Gambar 12. Grafik Suhu Udara Harian

Summary data menghasilkan nilai-nilai statistik sebagai berikut:

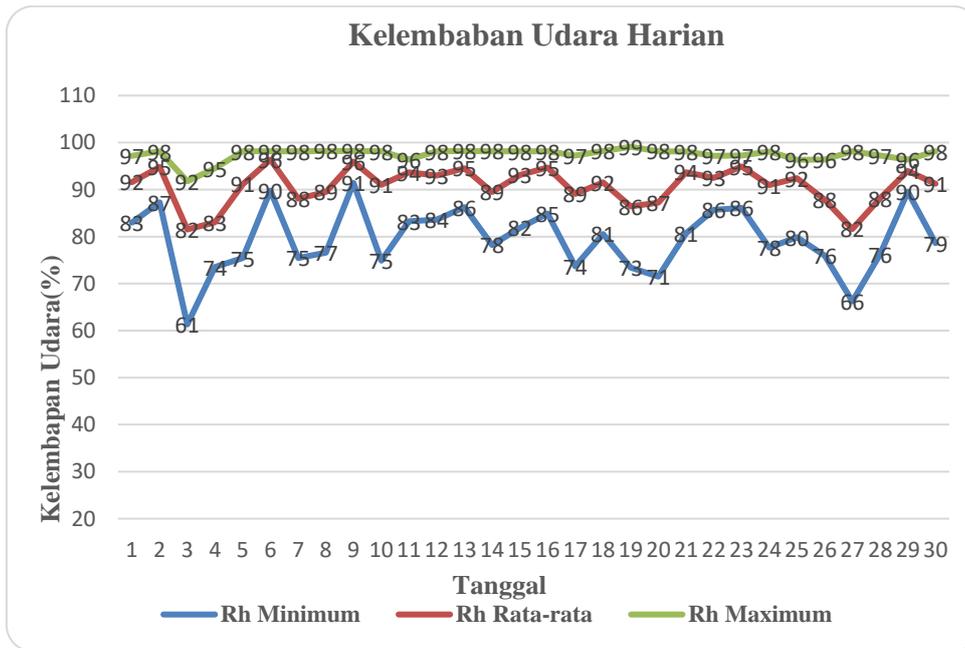
- Suhu udara rata-rata : 23.4°C .
- Suhu udara maksimum absolut : 27.2°C .
- Suhu udara minimum absolut : 19.0°C .
- Nilai ekstrem $>35^{\circ}\text{C}$: nil

Tabel 4. Tabel Distribusi Frekuensi Data Suhu Udara

Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
<17 °C	0	0
18° C - 19 °C	1	0.2
20° C - 21 °C	99	21.0
22° C - 23 °C	197	41
24° C - 25 °C	126	26.3
26° C - 27 °C	55	11.5
28° C - 29 °C	2	0.4
30° C - 31 °C	0	0
>31° C	0	0

3.2. Kelembaban Udara Bulan Desember 2024

Variansi rata-rata kelembapan udara harian berkisar antara antara 61% – 99% dengan nilai rata-rata sebesar 91%. Kelembaban udara maksimum tercatat sebesar 99%. Kelembaban udara minimum dengan nilai terendah mencapai 61%. Untuk selengkapnya dapat dilihat pada *gambar 13*.



Gambar 13. Grafik Kelembapan Udara Harian

Summary data menghasilkan nilai-nilai statistik sebagai berikut:

- Kelembapan udara rata-rata : 91%.
- Kelembapan udara maksimum absolut : 99%.
- Kelembapan udara minimum absolut : 61%.
- Nilai ekstrem <40% : nil.

Tabel 5. Tabel Distribusi Frekuensi Data Kelembapan Udara

Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
>40	0	0
41 - 50	0	0
51 - 60	0	0
61 - 70	8	1.7
71 - 80	51	10.6
81 - 90	106	22.1
91 - 100	315	65.6

3.4. Tekanan Udara Bulan Desember 2024

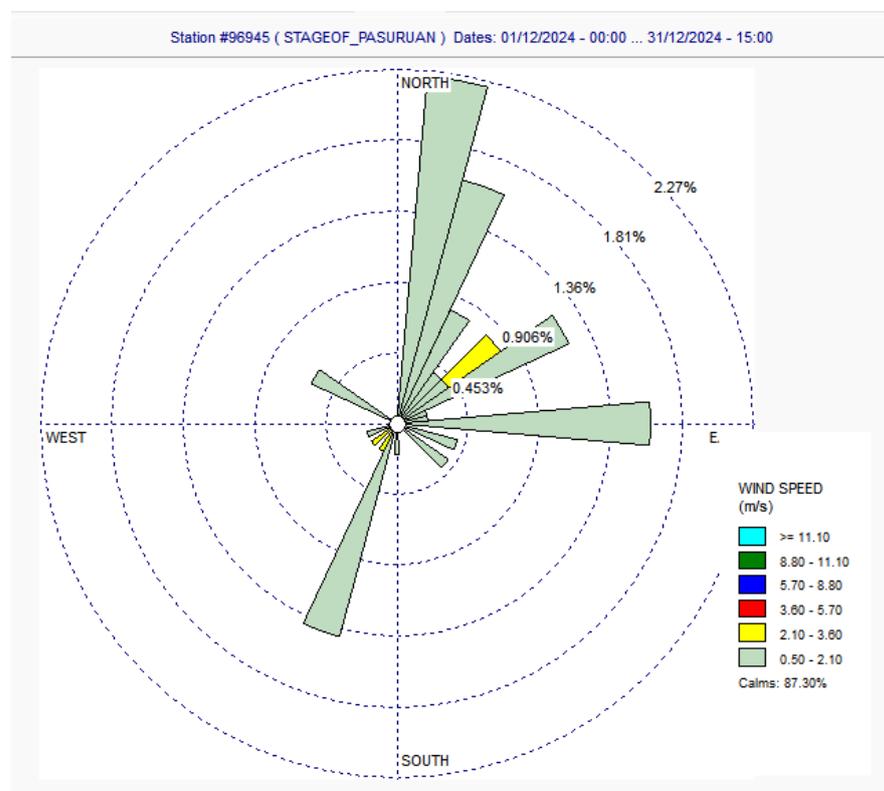
Barometer raksa di Stasiun Geofisika Pasuruan dinyatakan Rusak.

3.5. Arah dan Kecepatan Angin Bulan Desember 2024

Untuk mengetahui hasil pengamatan Arah dan kecepatan angin kami menggunakan *software WINROSE*.

a) Arah Angin

Dari analisa data kecepatan angin dapat diketahui bahwa arah angin dominan yang teramati dan tercatat di Stasiun Geofisika Pasuruan pada bulan Desember 2024 adalah bertiup dari arah Timur. Untuk selengkapnya dapat dilihat pada *gambar 14*.



Gambar 14. Grafik Wind Rose

b) Kecepatan Angin

Kecepatan angin yang bertiup rata-rata berkisar antara 0 – 11 km/jam dengan rata-rata sebesar 0.7 km/jam. Kecepatan angin tertinggi tercatat sebesar 11 km/jam yang terjadi pada tanggal 28 Desember.

Tabel 6. Tabel Distribusi Kecepatan Angin

Kecepatan Angin (km/jam)	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
0 - 10	494	99.6
11 - 20	2	0.4
21 - 30	0	0
31 - 40	0	0
41 - 50	0	0
51 - 60	0	0
>. 60	0	0

Summary data kecepatan angin menghasilkan nilai-nilai statistik sebagai berikut:

- Kecepatan angin rata-rata : 0.7 km/jam.
- Kecepatan angin maksimum absolut : 11 km/jam.
- Nilai ekstrem >45 km/jam : nil

3.5. Curah Hujan Bulan Desember 2024

Jumlah curah hujan selama bulan Desember 2024 tercatat 736.1 mm. Dengan hari hujan sebanyak 25 hari. Curah hujan tertinggi sebanyak 119 mm terjadi pada tanggal 5 Desember.

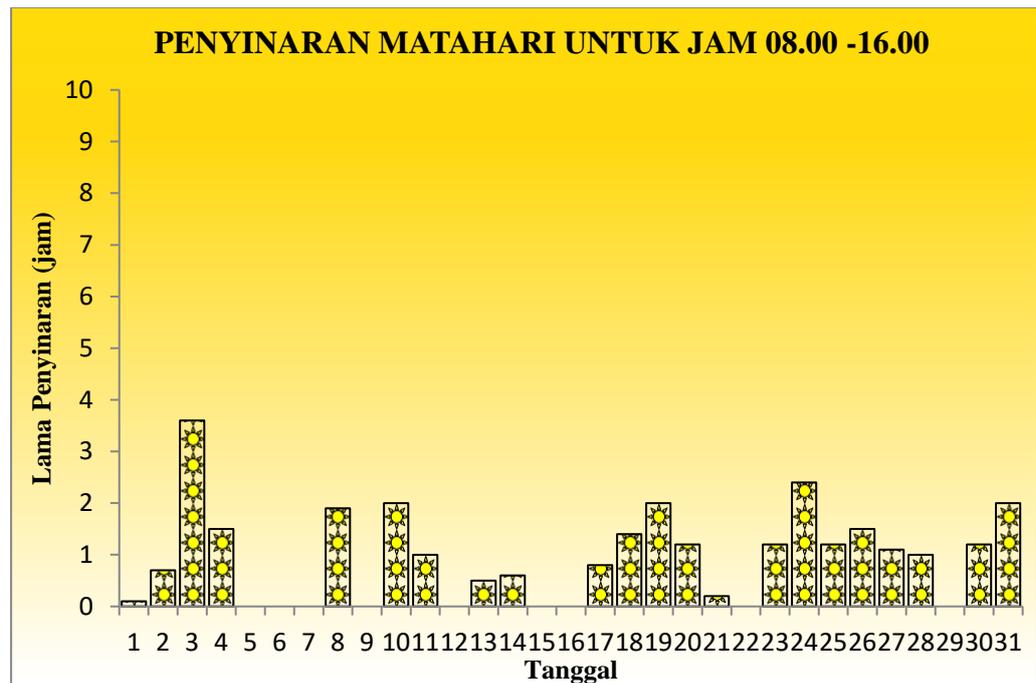
3.6. Penyinaran Mathari Bulan Desember 2024

Dengan menggunakan pias yang dipasang pada alat *Campbell Stokes* dapat diketahui berapa lama matahari bersinar tanpa terhalang apapun yang dihitung dari panjang jejak hasil pembakaran di pias matahari.

Summary data lama penyinaran matahari menghasilkan nilai-nilai statistik sebagai berikut:

- a) Lama penyinaran matahari rata-rata : 0.9 jam.
- b) Lama penyinaran matahari tertinggi : 3.6 jam.
- c) Pias tidak terbakar sama sekali : 9 lembar.

Untuk selengkapnya dapat dilihat pada *gambar 15*.



Gambar 15. Grafik Lama Penyinaran Matahari

3.7. Keadaan Cuaca Bulan Desember 2024

Secara umum keadaan cuaca selama bulan Desember 2024 di Stasiun Geofisika Pasuruan sebagai berikut:

- Hujan terjadi 25 kali
- Badai Guntur dengan disertai hujan terjadi 17 kali
- Badai Guntur tidak disertai hujan terjadi 0 kali
- Kilat terjadi 17 kali
- Kabut 13 kali
- Keadaan cuaca yang terjadi di wilayah Pasuruan dan sekitarnya cerah/berawan tercatat pagi dan malam hari keadaan cuaca hujan terjadi siang, sore dan malam hari.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis statistik di atas dapat diberikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Suhu udara berkisar antara 19.0°C – 27.2°C dengan nilai rata-rata sebesar 23.4°C.
2. Kelembapan udara berkisar antara 61% – 99% dengan nilai rata-rata sebesar 91%.
3. Tekanan udara permukaan stasiun TIDAK ADA PENGAMATAN.
4. Arah angin dominan bertiup dari arah timur laut dengan kecepatan angin rata-rata 0.7 km/jam.
5. Curah hujan selama bulan Desember 2024 tercatat 736.1 mm. Dengan hari hujan 25 hari.
6. Lama penyinaran matahari rata – rata 0.9 jam.
7. Analisis statistik ini menunjukkan bahwa pada bulan Desember 2024 di wilayah stasiun Geofisika Pasuruan adalah musim hujan.

DAFTAR PUSTAKA

Bayong Tjasjono. 1995. *Klimatologi Umum*. Penerbit ITB Bandung

Drs. Soerjadi Wiryohamidjojo. 2006. *Meteorologi Praktik*. BMG Jakarta

Murray R. Spiegel, Ph.D, Larry J. Stephens, Ph.D, 2004, *Schaum's Outlines Teori dan Soal-Soal Statistik Edisi Ketiga*, Penerbit Erlangga

Lampiran 1

DAFTAR ISTILAH

1. Istilah dalam Seismologi (kegempaan)

- ✓ Gempa bumi adalah getaran secara tiba-tiba di atas permukaan bumi, akibat penjalaran gelombang gempa yang terpancar dari sumbernya.
 - Gempa bumi lokal adalah gempa bumi dengan jarak pusat gempa yang dekat dengan stasiun pengamat (dalam radius ± 200 Km).
 - Gempa bumi tele adalah gempa bumi dengan jarak pusat gempa yang jauh dari stasiun pengamat (pusat gempa > 200 Km).
- ✓ Lempeng tektonik adalah bagian dari litosfer atau kerak bumi yang bergerak secara relatif antara satu lempeng terhadap lempeng yang lain.
- ✓ Tsunami adalah rangkaian gelombang laut yang diakibatkan oleh gempabumi didalam laut dangkal, longsor dalam laut, ledakan bom nuklir di dalam laut, letusan gunung api dalam laut, atau meteor yang jatuh di laut.
- ✓ Magnitudo adalah kekuatan getaran gempa bumi pada pusatnya atau epicenter.
- ✓ Skala Richter (SR) adalah ukuran besar kekuatan getaran gempa bumi berdasarkan atas besar kecilnya energi yang terlepas di pusat gempa.
- ✓ Skala Intensitas (MMI) adalah ukuran tingkat kerusakan akibat getaran gempa bumi atas dasar hasil pengamatan secara visual pada suatu tempat kejadian gempabumi.
- ✓ Episenter adalah adalah suatu tempat di permukaan bumi yang tegak lurus dengan sumber gempabumi.
- ✓ Hiposenter adalah suatu tempat di dalam bumi dimana lapisan batuan mengalami perubahan letak atau dislokasi yang menyebabkan terjadinya gempabumi.

2. Istilah yang Berhubungan dengan Petir

- Lightning adalah peristiwa alam dimana terjadi pelepasan muatan listrik dari awan kebumi.

- *Flash* (kilat) adalah pelepasan muatan secara total selama 0.2 detik.
 - *Stroke* adalah sambaran pelepasan muatan dalam bagian kecil. Biasanya terjadi 3-4 detik sambaran.
 - Energi adalah kekuatan petir diskalakan seolah-olah rata-rata energi stroke = 1.
 - *Strong* adalah aktivitas lightning yang besar.
 - *Noise* adalah aktivitas elektrik non lightning namun tercatat *strokes*.
 - Energi rasio adalah perubahan nilai dari energi yang terkandung dalam suatu sambaran petir. Energi yang lebih dari 150% menandakan adanya *ThunderStorm* yang dekat.
 - CG (*cloud to ground*) adalah sambaran petir dari awan ke tanah.
 - ✓ - CG (CG Negatif) : Jenis petir awan ke tanah yang sambarannya bercabang seperti akar serabut.
 - ✓ + CG (CG Positif) : Jenis petir awan ke tanah yang sambarannya tidak bercabang atau terfokus dan kelihatan lebih terang karena energi yang dihasilkan terkumpul menjadi satu berbeda dengan - CG yang energinya berpecah.
 - IC (*intercloud*) adalah Sambaran petir dari awan ke awan atau di dalam awan.
 - Isokraunik level adalah Garis yang menghubungkan daerah-daerah yang mempunyai hari guruh yang sama. Dalam hal ini apabila oleh pengamat satu terdengar satu kali guruh, maka dicatat sebagai satu hari guruh.
3. Istilah dalam meteorologi.
- Kelembapan udara (*Relative Humidity* = RH) adalah nilai perbandingan antara massa uap air yang ada di dalam satu satuan volume udara dengan massa uap air yang diperlukan untuk menjenuhkan satu satuan volume udara tersebut pada suhu yang sama.
 - Tekanan udara adalah berat kolom udara yang menekan di atas suatu permukaan dan disimbolkan dengan satuan mb atau hPa.
 - Tekanan Udara QFF adalah tekanan udara yang diperoleh dari pembacaan barometer di suatu pengamatan cuaca, setelah dikoreksi dan direduksi ke permukaan laut.
 - Tekanan udara QFE adalah tekanan udara di stasiun pengamatan cuaca yang direduksi ke suatu titik permukaan stasiun.

- Awan konvektif adalah awan yang menjulang, terbentuk sebagai akibat intensitas pemanasan air laut dan permukaan yang tinggi oleh matahari. Umumnya yang disebut sebagai awan konvektif adalah awan Cu dan Cb.
- Awan Cumulus (Cu) adalah awan lembut yang permukaannya mirip kembang kol dan terbentuk saat cuaca cerah, tetapi dapat berkembang menjadi awan badai gelap Cumulonimbus (Cb).
- Awan Cumulonimbus (Cb) adalah awan yang tinggi dan cenderung meluas pada puncaknya, kerap dianggap sebagai pertanda datangnya cuaca buruk.
- Curah hujan (mm) merupakan ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar dengan asumsi tidak mengalami penguapan, peresapan, dan tidak mengalir. Curah hujan 1 mm berarti dalam ruang seluas 1 m² pada tempat yang datar tertampung air setinggi 1 mm.
- Frekuensi hujan adalah kebiasaan turunnya hujan yang kerap terjadi pada jam-jam tertentu dalam bulan yang bersangkutan.
- Arah angin adalah arah dari mana datangnya angin bertiup
- Skala beaufort adalah skala yang digunakan untuk mengukur kecepatan angin, disusun pada tahun 1806 oleh Sir Fancis Beaufort.
- Puting beliung adalah angin kencang yang datang secara tiba-tiba mempunyai pusat, bergerak melingkari seperti spiral hingga menyentuh permukaan bumi dan punah dalam waktu singkat. Angin ini mempunyai kecepatan 30-40 knot dan berasal dari awan cumulonimbus.

Lampiran 2

KIAT MENGHADAPI GEMPABUMI

Sebelum Terjadi Gempabumi

a. Kunci Utama

- Mengenal apa yang disebut gempabumi
- Memastikan bahwa struktur dan letak rumah anda terhindar dari bahaya gempabumi
- Mengevaluasi dan merenovasi ulang struktur bangunan anda

b. Kenali Lingkungan Tempat Anda bekerja dan tinggal

- Memperhatikan letak pintu, lift dan tangga darurat dan mengetahui tempat paling aman untuk perlindungan bila terjadi gempabumi
- Belajar melakukan P3K
- Belajar menggunakan pemadam kebakaran
- Mengetahui nomor penting misal pemadam kebakaran dll

c. Persiapan rutin pada tempat bekerja dan tinggal

- Perabotan (lemari, kabinet dll) diatur menempel pada dinding (diikat, dipaku dll) agar tidak jatuh/roboh, bergeser saat terjadi gempabumi
- Jangan menyimpan bahan yang mudah terbakar pada tempat yang mudah pecah
- Selalu mematikan air, kompor dan listrik bila tidak dipakai

d. Waspada terhadap kejatuhan material berat

- Sedapat mungkin meletakkan benda yang lebih berat dibawah
- Mengecek kestabilan lampu gantung dll
- Mengecek ketersediaan kotak P3K, radio, lampu senter, makanan suplemen dan air

Saat Terjadi Gempabumi

a. Jika anda berada didalam rumah

- Lindungi kepala dan badan dengan berlindung dibawah meja atau benda yang kuat (kedua tangan menutup kepala)
- Mencari tempat paling aman dari reruntuhan
- Berlari keluar rumah bila masih bisa dilakukan

b. Jika berada diluar bangunan atau area terbuka

- Menjauh dari bangunan, tiang listrik, pohon besar, dll disekitar anda berada
- Perhatikan tempat anda berpijak hindari bila terjadi rekahan tanah

c. Jika sedang mengendarai mobil/ motor

- Keluar, turun dan menjauh dari kendaraan hindari jika terjadi pergeseran dan kebakaran
- Jauhi pantai untuk menghindari bahaya gelombang tsunami & jauhi daerah

Sesudah Terjadi Gempabumi

a. Jika anda berada di dalam ruangan

- Keluar dari bangunan dengan tertib
- Gunakanlah tangga biasa(bangunan bertingkat)
- Periksa bila ada yang terluka lakukan P3K
- Minta pertolongan bila terjadi luka parah

b. Periksa Lingkungan sekitar anda

- Periksa apabila terjadi kebakaran, kebocoran gas
- Periksa aliran dan pipa
- Periksa segala hal yang dapat membahayakan (tidak menyalakan api)

c. Jangan memasuki bangunan di daerah bekas gempabumi

- Menghindari kemungkinan terjadi runtuh bangunan
- Menghindari kemungkinan terjadi kebakaran
- Waspada terhadap kemungkinan bahaya gempabumi susulan
- Mendengarkan informasi BMKG tentang gempa-gempa susulan dll melalui radio dan sarana lainnya

Lampiran 3

HAL-HAL YANG PERLU DIKETAHUI AGAR TERHINDAR DARI BAHAYA TSUNAMI

- Tidak semua gempa menimbulkan Tsunami. Gempabumi yang dapat menimbulkan Tsunami adalah sebagai berikut :
 - Pusat gempa terjadi dilaut.
 - Kedalaman gempa dangkal, < 70 km.
 - Gempa dengan magnitudo >7 SR.
- Apabila anda merasakan gempa dengan getaran kuat selama lebih dari satu menit, berjaga-jagalah terhadap bahaya tsunami. Segera jauhi pantai menuju tempat yang lebih tinggi paling tidak 10 meter dari permukaan laut.
- Apabila anda dengar ada gempabumi, berjaga-jagalah terhadap tsunami.
- Tsunami bukan gelombang tunggal, tapi sederetan gelombang dengan selang waktu beberapa menit sampai beberapa jam. Oleh karena itu tetaplah waspada sampai ada pengumuman dari instansi yang berwenang.
- Tsunami sering juga didahului oleh air pasang atau air surut. Hal ini pertanda alam bahwa beberapa menit lagi tsunami akan datang.
- Jangan abaikan bila terjadi tsunami kecil karena di daerah lain mungkin besar dan mungkin juga beberapa menit lagi tsunami yang lebih besar akan datang
- Setiap peringatan tsunami perlu ditanggapi dengan serius dan bijaksana walaupun kejadian tsunami tersebut tidak menyebabkan kerusakan. Menganggap remeh peringatan tsunami dapat mengakibatkan anda menjadi korban. Jangan pernah kembali ke daerah pantai hingga tanda bahaya tsunami dicabut.
- Selama masa darurat tsunami, pihak yang berwenang di daerah anda polisi dan badan penanggulangan bencana akan berusaha menyelamatkan anda, maka berilah dukungan penuh pada mereka.

Lampiran 4

SKALA INTENSITAS GEMPABUMI MODIFIED MERCALLY INTENSITY (1931)

- I. Getaran tidak dirasakan kecuali dalam keadaan luar biasa, dirasakan oleh beberapa orang.
- II. Getaran dirasakan oleh beberapa orang yang tinggal diam, lebih-lebih dirumah tingkat atas. Benda-benda yang digantung bergoyang.
- III. Getaran dirasakan nyata dalam rumah, lebih-lebih dirumah tingkat atas. Kendaraan yang sedang berhenti ikut bergerak, getaran seakan-akan ada truk lewat. Lamanya dapat ditentukan.
- IV. Pada siang hari dirasakan oleh banyak orang didalam rumah, diluar oleh beberapa orang. Pada malam hari beberapa orang dapat terbangun. Gerabah pecah, jendela dan pintu gemerincing, dinding berbunyi karena pecah-pecah.
- V. Getaran dirasakan oleh hampir semua penduduk; Banyak orang terbangun. Gerabah pecah, jendela dsb. Pecah, barang-barang terpelanting, pohon-pohon, tiang-tiang dan barang-barang besar lain tampak bergoyang. Bandul lonceng dapat berhenti.
- VI. Getaran dirasakan oleh semua orang, kebanyakan terkejut dan lari keluar, plester dinding jatuh, cerobong asap pabrik rusak. Kerusakan ringan.
- VII. Penduduk didalam rumah lari keluar. Kerusakan ringan pada rumah-rumah dengan konstruksi kurang baik dan yang baik. Cerobong asap pecah, terasa oleh orang yang sedang naik kendaraan.
- VIII. Kerusakan ringan pada bangunan-bangunan konstruksi kuat. Retak-retak pada bangunan yang kuat, 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 pada bangunan yang kuat. Rumah tampak agak berpindah dari pondasinya. Pipa-pipa dalam tanah putus.
- X. Bangunan dari kayu yang kuat rusak, rangka rumah lepas dari pondasinya, rel kereta melengkung, tanah longsor ditepi-tepi sungai dan ditengah-tengah yang curam. Terjadi air bah.
- XI. Bangunan hanya sedikit yang tetap berdiri. Jembatan rusak, terjadi lembah. Pipa didalam tanah tidak bisa dipakai sama sekali.
- XII. Hancur sama sekali. Gelombang tampak pada permukaan tanah. Pemandangan menjadi gelap. Benda-benda terlempar keudara.

Lampiran 5**DAFTAR ALAMAT UPT BMKG JAWA TIMUR**

Unit Pelaksana Tehnis	ALAMAT
Stasiun Meteorologi Juanda - SURABAYA	Bandar Udara Internasional Juanda - Surabaya Telp. (031) 8667540 / 8668989 Email : meteojud@telkom.net
Stasiun Meteorologi Maritim Perak II - SURABAYA	Jl. Kalimas Baru 97 B Perak -Surabaya Telp. (031) 3291439 / 3287123 Email : metomaritimsby@yahoo.co.id
Stasiun Geofisika Pasuruan - PASURUAN	Jl. Sedap Malam, Mlaten, Pandaan - Pasuruan Telp. (0343) 635590 / 636685 Email : tremors_trt@yahoo.co.id
Stasiun Klimatologi Karangploso - MALANG	Jl. Zentana No. 33 Karangploso - Malang Telp. (0341) 464827 / 461595 Email : zentana33@yahoo.com
Stasiun Meteorologi Tuban - TUBAN	Jl.Raya Beji Kaliuntu Jenu-Tuban (62352) Telp. (0356) 7131151 Email : stamet.tuban@bmgk.go.id ; bmkgtuban@gmail.com
Stasiun Meteorologi BANYUWANGI	Jl. Jaksa Agung Suprpto 152 Banyuwangi Telp. (0333) 421888/410088 Email : met_987@yahoo.com
Stasiun Meteorologi Kalianget - SUMENEP	Jl. Raya Kalianget - Sumenep Telp. (0328) 662743 / 662304 Email : met_96973@yahoo.co.id
Stasiun Meteorologi Sangkapura- BAWEAN	Jl. Umar Mas'ud Sangkapura Bawean Telp. (0325) 421004 / 421572 Email : met_925@yahoo.co.id
Stasiun Geofisika Karangates - MALANG	Jl. Raya Bendungan Lahor Sumberpucung Telp. (0341) 385667 Email : geofkrk@yahoo.com stageof.karangates@bmgk.go.id
Stasiun Geofisika Sawahan - NGANJUK	Jl. Pesanggrahan- Sawahan Telp. (0358) 326434 Email : geofsji@yahoo.co.id