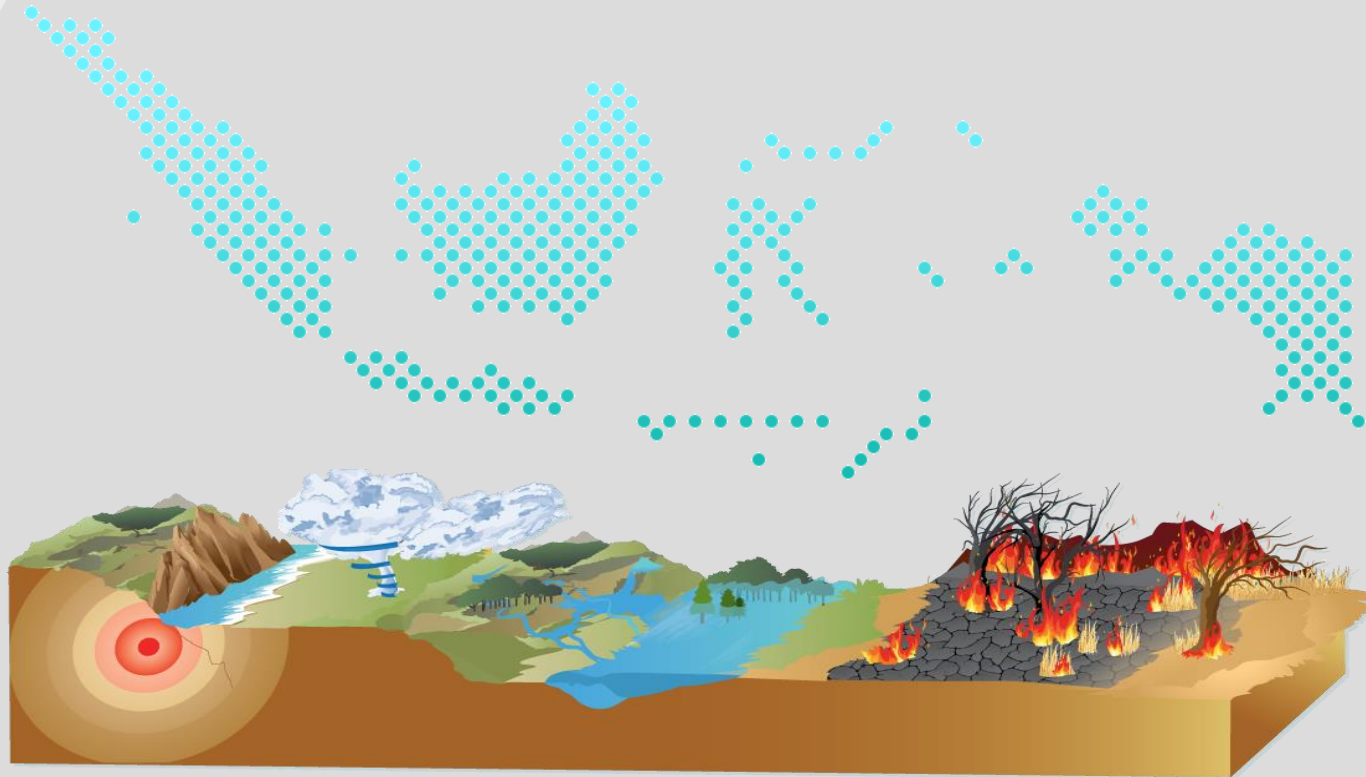




MITIGASI BENCANA GUNUNGAPI



**Pusat Vulkanologi
dan Mitigasi Bencana Geologi**



OUTLINE

01

PENDAHULUAN

Gunungapi Global, Produk Gunung Api, Bencana Akibat Erupsi Gunungapi, Gunung Api dan Populasi Manusia

02

MITIGASI BENCANA ERUPSI GUNUNG API

Pedoman Mitigasi Bencana Erupsi Gunungapi, Peran PVMBG, Roadmap PVMBG, dan Metode Pemantauan Gunungapi .

03

STUDI KASUS

Mitigasi Bencana Awan Panas G Semeru.

04

KESIMPULAN

Definisi



MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
REPUBLIK INDONESIA

PERATURAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
NOMOR : 15 TAHUN 2011

TENTANG

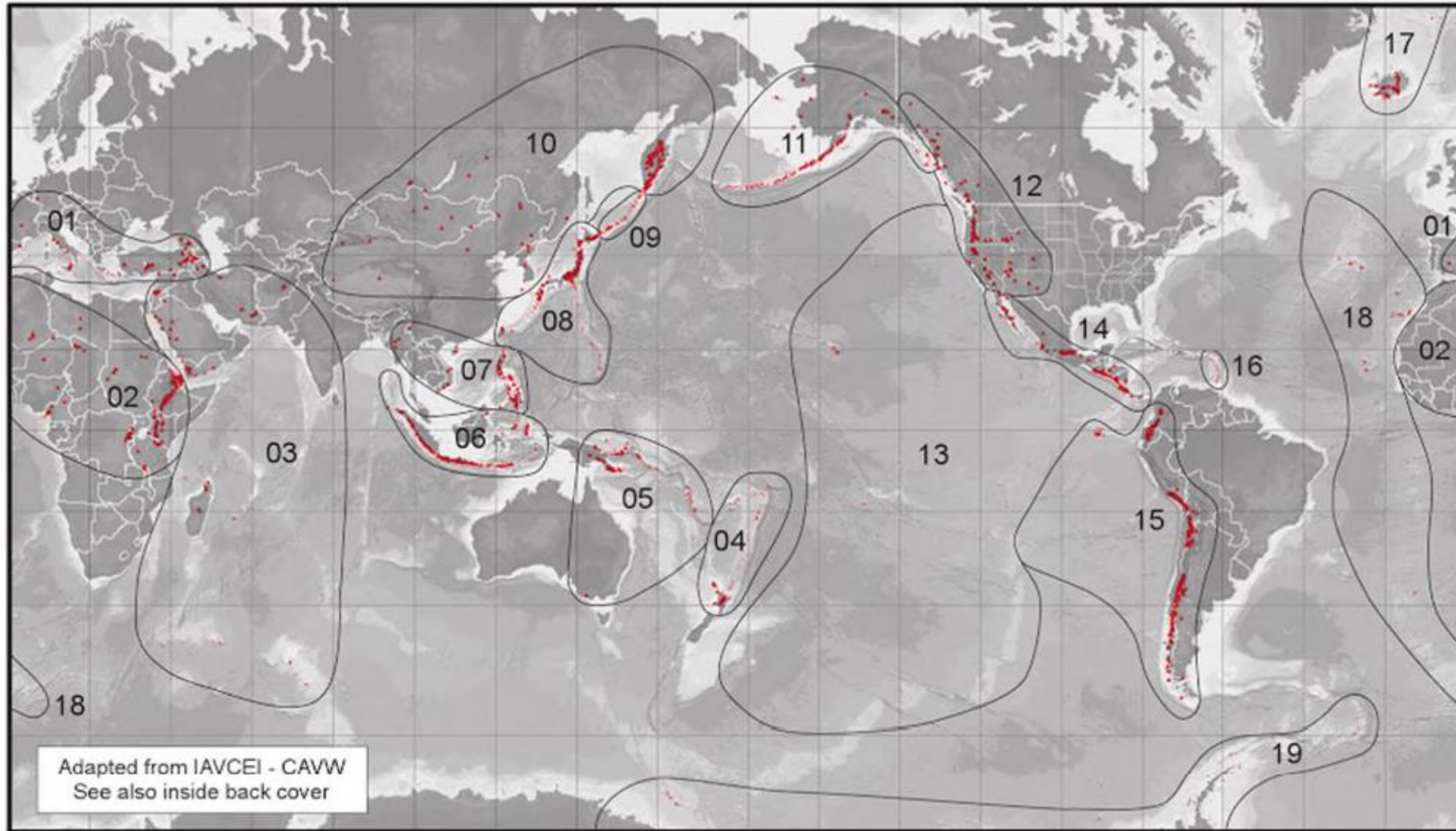
PEDOMAN MITIGASI BENCANA GUNUNGAPI, GERAKAN TANAH,
GEMPABUMI, DAN TSUNAMI

F. Pengertian

Dalam pedoman ini yang dimaksud dengan :

1. Mitigasi Bencana Gunungapi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana gunungapi, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana gunungapi.
2. Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.
3. Gunungapi adalah bukit atau gunung yang mempunyai lubang kepundan tempat keluarnya magma dan/atau gas vulkanik ke permukaan bumi.
4. Bencana gunungapi adalah bencana alam yang disebabkan oleh erupsi gunungapi.
5. Erupsi Gunungapi adalah proses keluarnya magma dan/atau gas vulkanik dari dalam bumi ke permukaan berupa letusan (*eksplosif*) yang menghasilkan bahan lepas berbagai ukuran atau leleran (*efusif*) yang menghasilkan lava atau leleran batu pijar.

Volcano Regions



- 1545 Volcanoes
- 858 Volcanoes with dated eruption
- 62% - Ring of Fire
- 14% - Indonesia
- 3% - Mid-Pacific Ocean
- 1% - Mid Indian Ocean Islands
- 13% - Mid Atlantic Ocean islands
- 7% - Mediterranean Sea dan Central Asia

T. Simkin and L. Siebert (2010)

Active Volcanoes, Plate Tectonics, and the "Ring of Fire"



- Batas Konvergen
- Batas Divergen
- Batas tranform

Korelasi lokasi batas lempeng dengan gunung api

T. Simkin and L. Siebert (2010)

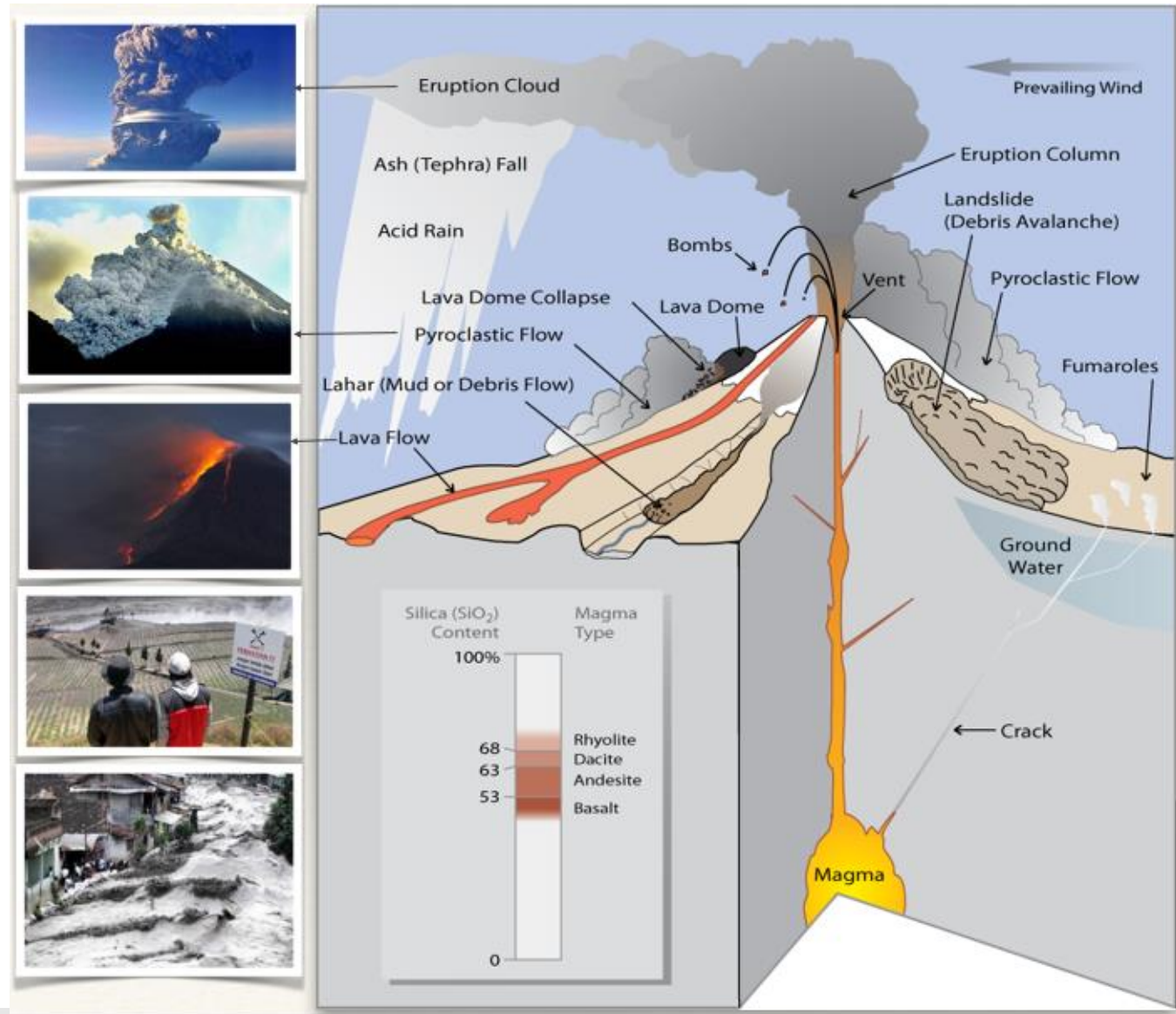
PRODUK ERUPSI GUNUNG API

Bahaya Primer ;

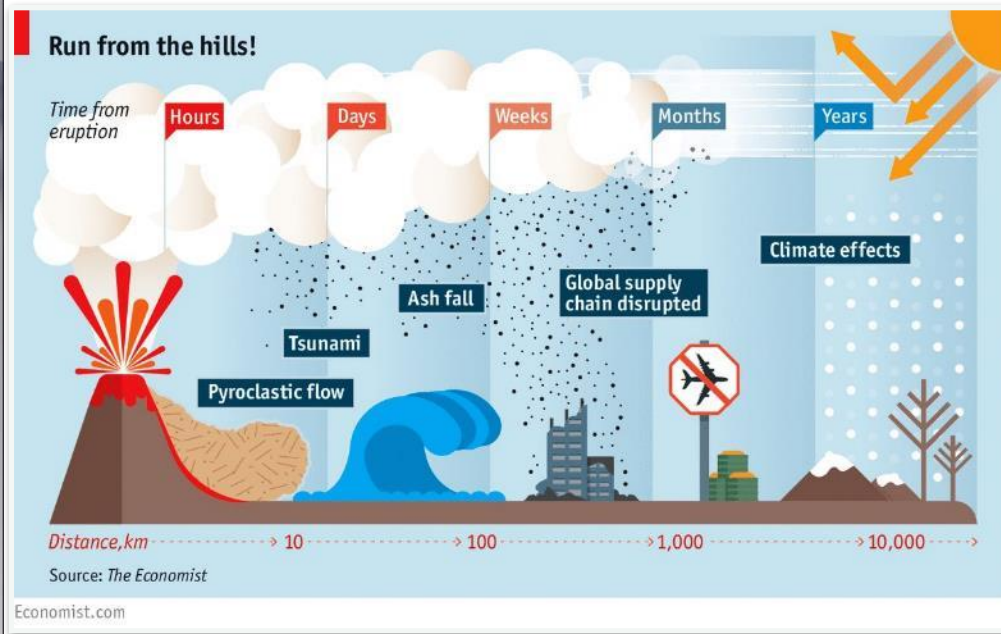
- ☑ Jatuhan Piroklastik; terjadi akibat erupsi yang membentuk tiang abu yang cukup tinggi, dan pada saat energinya stagnan, partikel abu jatuh ke permukaan bumi
- ☑ Aliran Piroklastik; terjadi akibat runtuhnya tiang abu erupsi plinian, erupsi langsung ke satu arah, guguran kubah lava atau lidah lava, dan aliran pada permukaan tanah dengan suhu 200-800°C dan kecepatan luncur 150-750 km/jam.
- ☑ Aliran Lava; cairan larutan magma pijar yang mengalir keluar dari dalam bumi melalui kawah gunungapi atau melalui celah (patahan) yang kemudian membeku menjadi batuan
- ☑ Gas Vulkanik Beracun

Bahaya Sekunder:

- ☑ Lahar; aliran material vulkanik yang biasanya berupa campuran batu, pasir dan kerikil akibat adanya aliran air yang terjadi di lereng gunung (gunung berapi). Di Indonesia khususnya, aktivitas aliran lahar ini akan meningkat seiring dengan meningkatnya intensitas curah hujan.
- ☑ Longsoran Vulkanik



Dampak Global dari Erupsi Gunungapi Letusan G. Tambora 1815



- Terjadi awan panas tanggal 5 April 1815
- Tanggal 10 April 1815 terjadi letusan, awan panas dan tsunami yang menyebabkan 10.000 korban jiwa.
- Tidak kurang dari 150 km³ abu, pumice, dan aerosol (60 megaton sulfur) di lepaskan ke udara sehingga menurunkan temperature global hingga 3°C.

- Selanjutnya 80.000 jiwa meninggal akibat penyakit dan kelaparan di kepulauan sumbawa
- Pata tahun 1816 , belahan eropa barat dan Amerika Utara bagian timur mengalami periode salju lebat yang mematikan “ a year without summer”, menyebabkan gagal panen dan kelaparan (40.000 korban jiwa)

<https://www.science.smith.edu/>

Dampak Global Erupsi Gunungapi

Letusan G. Krakatau 1833

Krakatau, Rep. Roy. Soc. Com.

Plate 1.



View of Krakatau during the Earlier Stage of the Eruption.
From a Photograph taken on Sunday the 27th of May 1883.



- Tanggal 26 Agustus 1833, terjadi erupsi yang menyebabkan 2/3 bagian utara pulau runtuh ke bawah laut dan menghasilkan Tsunami
- 36.000 korban jiwa, 34.000 diperkirakan meninggal karena Tsunami
- Melepaskan 21 km³ material erupsi ke udara
- Menurunkan suhu global 0.5°C dan baru kembali normal 5 tahun setelah erupsi.
- 800.000 km² menjadi gelap dalam 2 hari
- Ledakan erupsi terakhir diperkirakan terdengar hingga 10% permukaan bumi

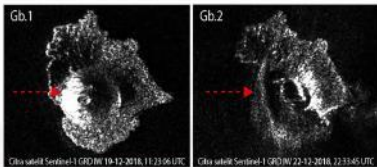
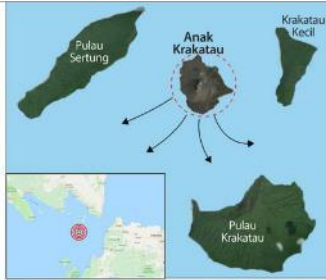
1

BENCANA ERUPSI

Anak Krakatau

ANAK KRAKATAU Dan TSUNAMI SELAT SUNDA

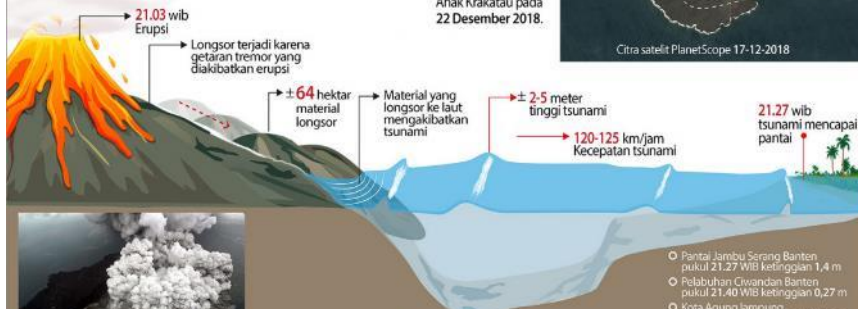
Tsunami yang terjadi di Selat Sunda, 22 Desember 2018, lalu kemungkinan besar disebabkan oleh longsoran material vulkanik dari letusan Gunung Anak Krakatau. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) mengatakan longsoran diduga terjadi di sisi selatan dan barat daya Anak Krakatau. Citra satelit Sentinel-1 milik badan antariksa Eropa (ESA) juga menunjukkan adanya dugaan tersebut.



Gb.1 Pantauan citra satelit sebelum longsor.
Gb.2 Pantauan citra satelit setelah longsor.



Longsor atau runtuhnya tebing kawah gunung Anak Krakatau pada 22 Desember 2018.



Dampak tsunami

429 meninggal	882 rumah rusak	60 warung & toko rusak
154 hilang	16.082 mengungsi	434 perahu & kapal rusak
1.485 luka-luka	73 hotel & villa rusak	

*data per 25 desember 2018, pukul 13.00 wib



- Sebagian Tubuh Gunung Anak Krakatau longsor pada tahun 1950
- Kejadian serupa terulang pada 2018
- Kejadian tersebut memicu Tsunami
- Perulangan kejadian 50-60 tahun mendatang..???????

Gunung Semeru Erupsi

Korban Luka Bakar Akibat Awan Panas Gunung Semeru, Total 35 Orang, Kondisinya Diungkap BPBD Lumajang

Sabtu, 4 Desember 2021 22:23 WIB

Editor: Willem Jonata



lihat foto



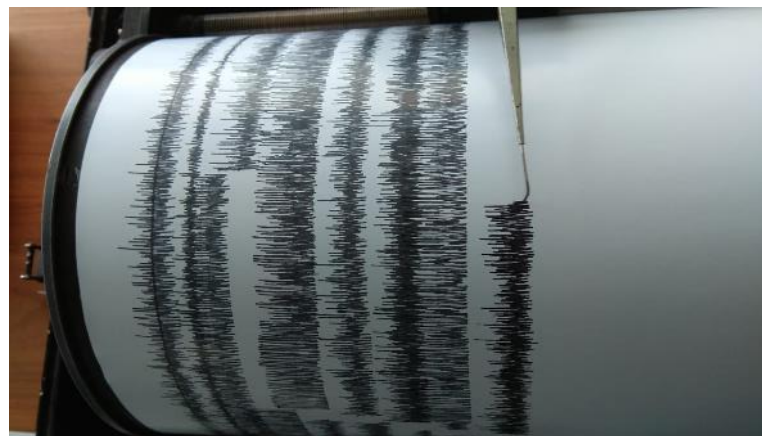
Via Kompas.TV

Erupsi Gunung Semeru, Sabtu (4/12/2021). Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) menyebut, saat ini Gunung Semeru berada pada status level 2 atau waspada setelah peristiwa erupsi pada Sabtu (4/12/2021) sore. (Sumber: tangkapan layar video media sosial)

close [x]

AWAN PANAS SEMERU

- Pada tanggal 1 Desember 2020, terjadi awan panas guguran dengan jarak luncur 11 km dari puncak, arah luncur tidak teramati
- Pada tanggal 4 Desember 2021, terjadi awan panas guguran dengan jarak luncur 16 km dari puncak, arah luncuran ke arah Tenggara
- Pada tanggal 4 Desember 2022, terjadi awan panas guguran dengan jarak luncur 13 km dari puncak, arah luncuran ke arah Tenggara



Rekaman Awan Panas 1 Desember 2021 pukul 13.00 WIB

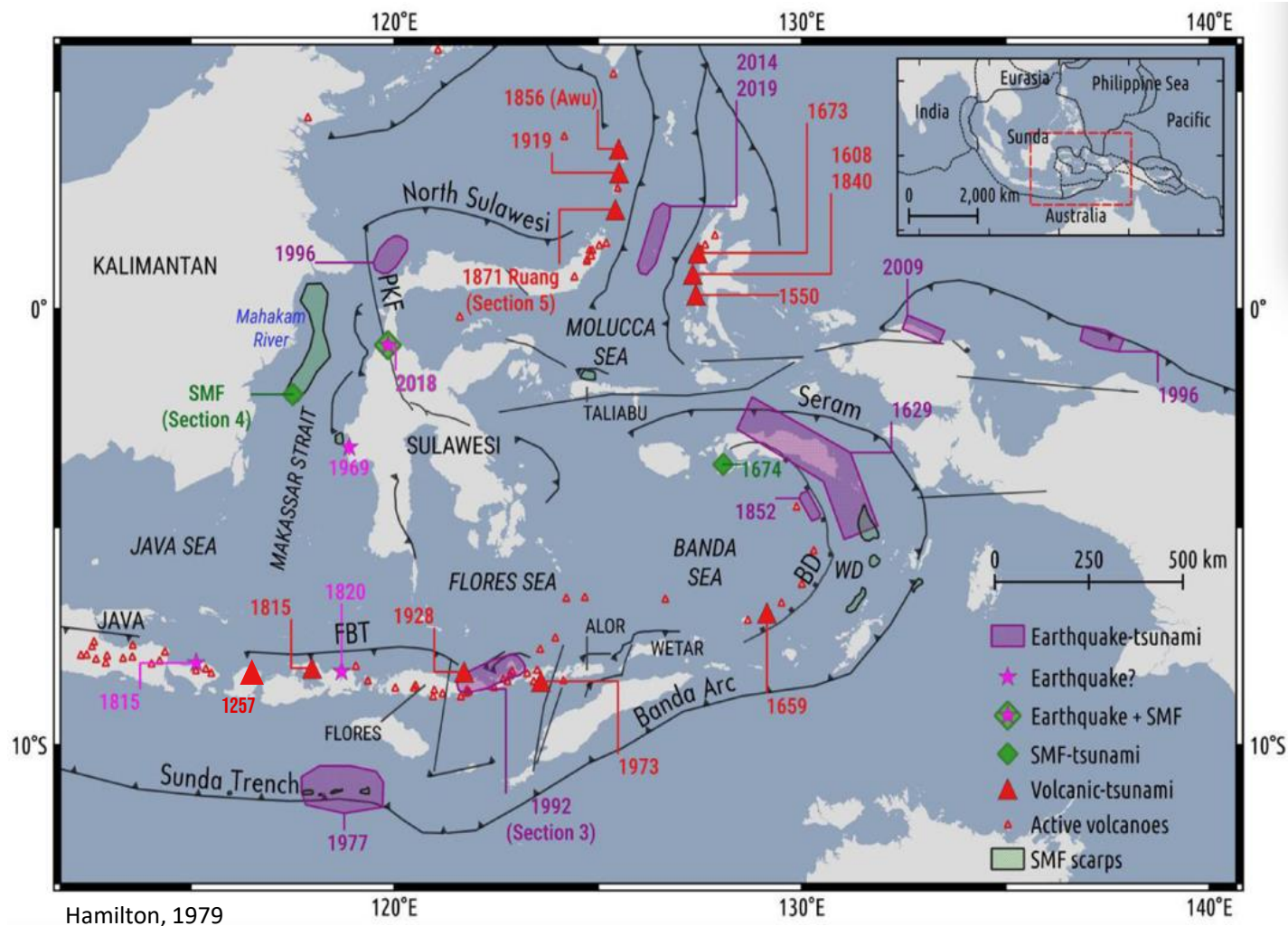
1

Erupsi Gunungapi Bawah Laut

Tsunami Terkait Gunung Api

1. Erupsi gunungapi bawah laut yang berpotensi berdampak besar adalah gunungapi bawah laut yang puncaknya/kawahnya lebih dangkal dari 500 m di bawah permukaan laut dan umumnya subduction zone volcanoes.
2. Kejadian tsunami terkait gunungapi merepresentasikan 5% dari kejadian global tsunami (95% di antaranya tidak terkait gunungapi)
3. Jumlah korban tsunami terkait gunungapi merepresentasikan 20-25% dari jumlah korban tsunami global (75-85% di antaranya akibat tsunami non-gunungapi)
4. Terdapat 12 gunungapi di Indonesia yang pernah mengakibatkan tsunami (Anak Krakatau, Rinjani, Tambora, Rokatenda, Ile Werung-Hobal, Teon, Kie Besi, Gamalama, Gamkonora, Awu, Banua Wuhu dan Ruang)

Potensi Bencana Erupsi Gunung Api Bawah Laut



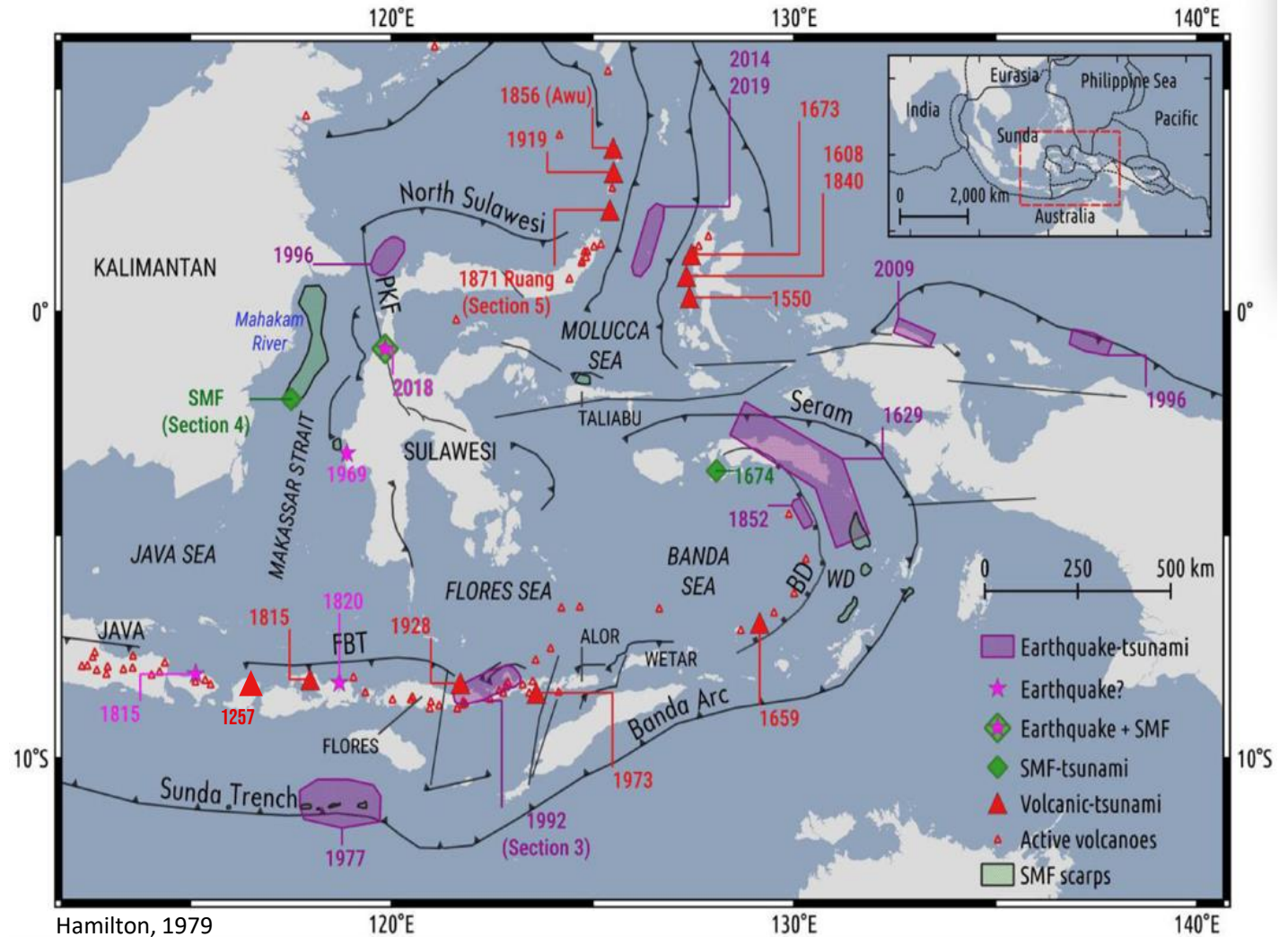
1

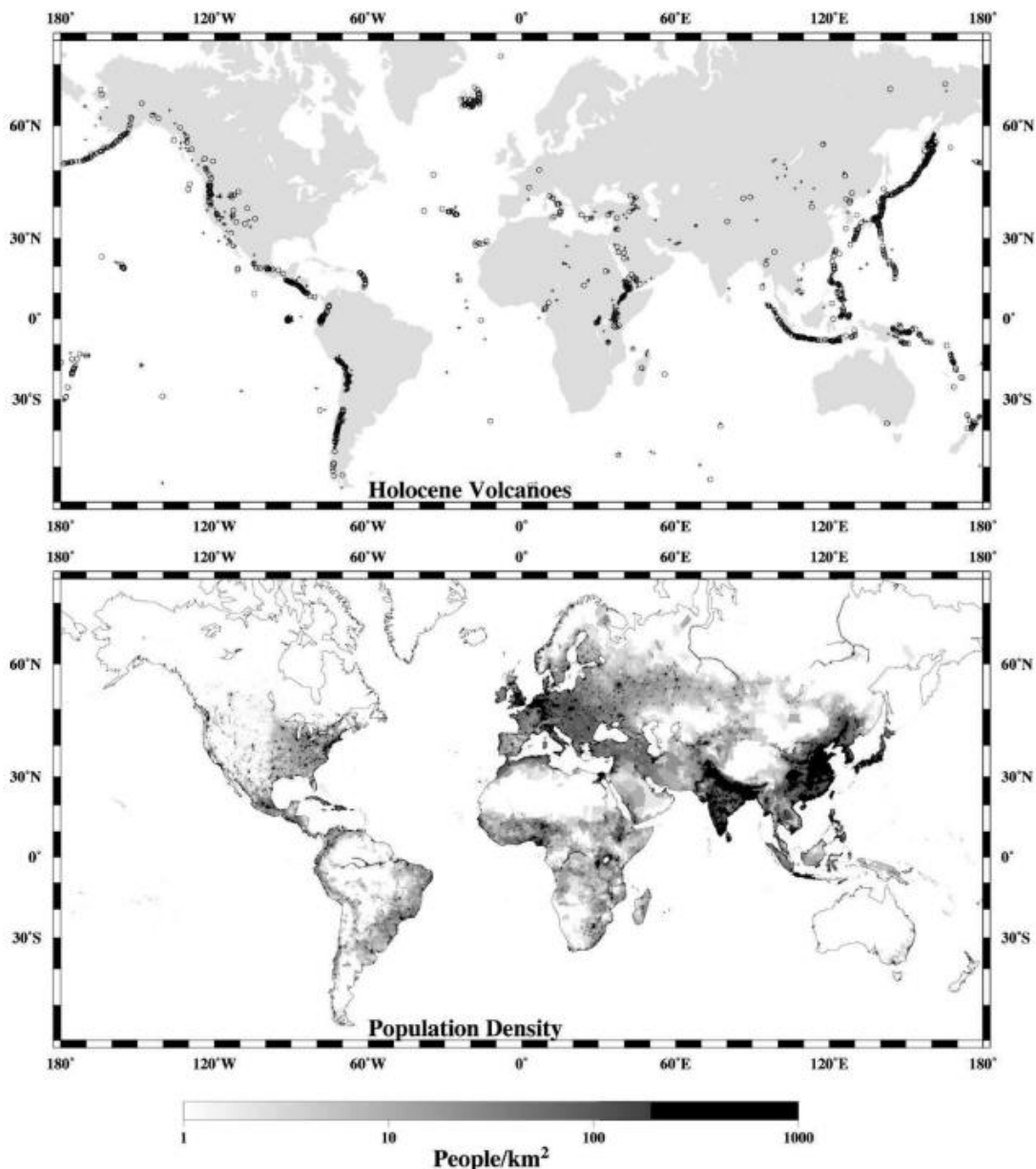
Gunungapi Bawah Laut

Tsunami Terkait Gunung Api

5. Terdapat 6 gunungapi di Indonesia yang terkonfirmasi tsunaminya mengakibatkan korban jiwa (Anak Krakatau, Rinjani, Tambora, Rokatenda, Ile Werung-Hobal dan Gamkonora)
6. Gunungapi Bawah Laut di Indonesia ada 6 (Sangir & Banua Wuhu di perairan Kepulauan Sangir, Emperor of China dan Nieuwerkerk di perairan Maluku, Yersey dan Hobal di perairan Nusa Tenggara Timur)
7. Gunungapi Bawah Laut yang dikenal dalam sejarahnya pernah mengakibatkan Tsunami adalah Hobal di NTT dan Banua Wuhu di Sulawesi Utara karena memiliki kawah yang dangkal (<500 m di bawah permukaan laut). Gunungapi bawah laut lainnya berpotensi sangat kecil mengakibatkan Tsunami karena berada di laut dalam.

Potensi Bencana Erupsi Gunung Api Bawah Laut





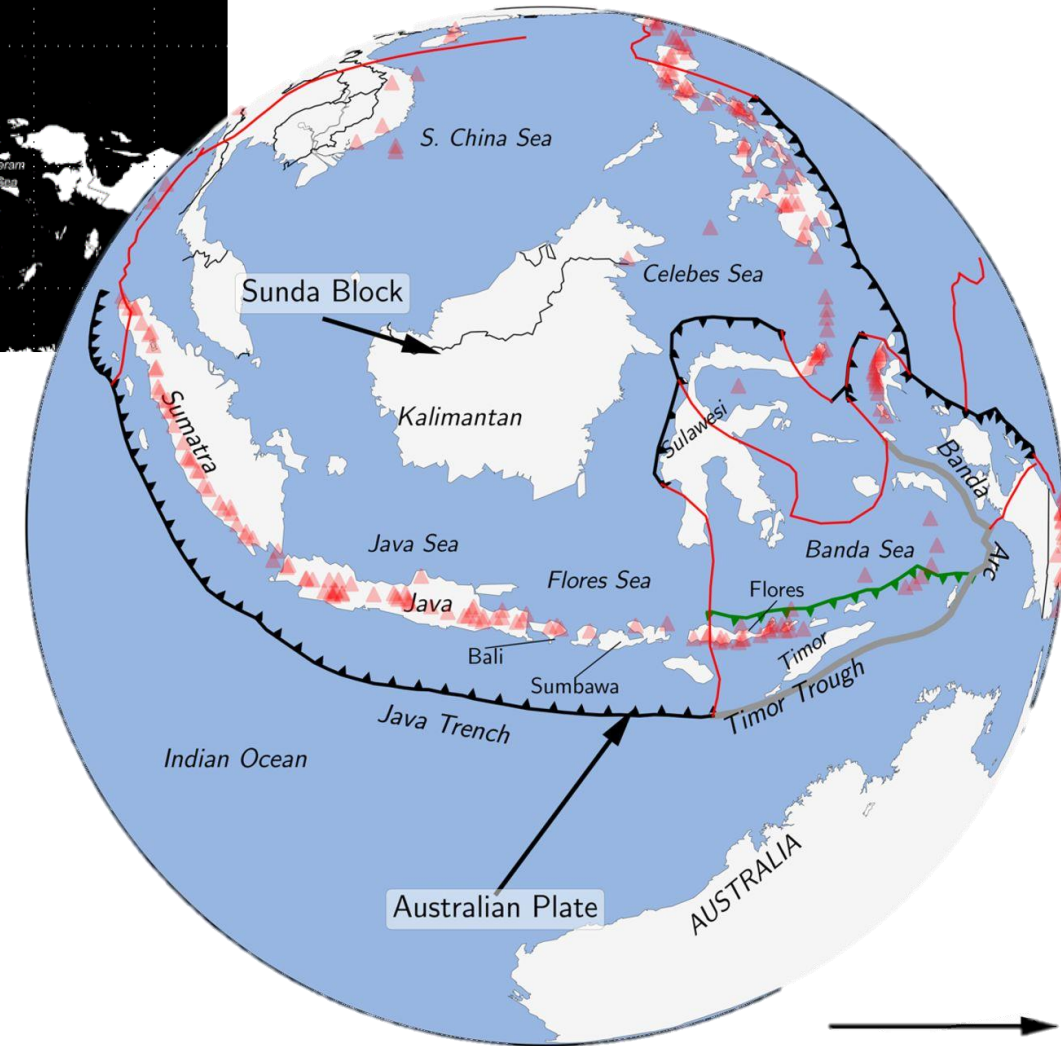
Gunung Api dan Populasi Penduduk Dunia

- 9 % Populasi dunia berada dalam radius 100 km dari gunung api aktif (small dan Nauman, 2001)
- 20 % Populasi dunia berada dalam radius 200 km dari gunung api aktif (lebih dari 1 Milyar Penduduk) (small dan Nauman, 2001)
- Densitas populasi semakin menurun dengan bertambahnya jarak. Penduduk Asia Tenggara dan Amerika Tengah memiliki densitas populasi yang lebih tinggi di sekitar gunung api dibanding lokasi lain. Namun di Jepang dan Chile, densitas populasi semakin bertambah dengan bertambahnya jarak

Geographic Overview of Indonesia

Indonesia

- **17.000** islands (34 provinces)
- **265 million** inhabitants
- **700** ethnics & language
- **4** tectonic plates
- **127** active volcanoes
- **7 – 12 volcanoes** erupted/year
- **4 million** live inside 10 km of active volcanoes



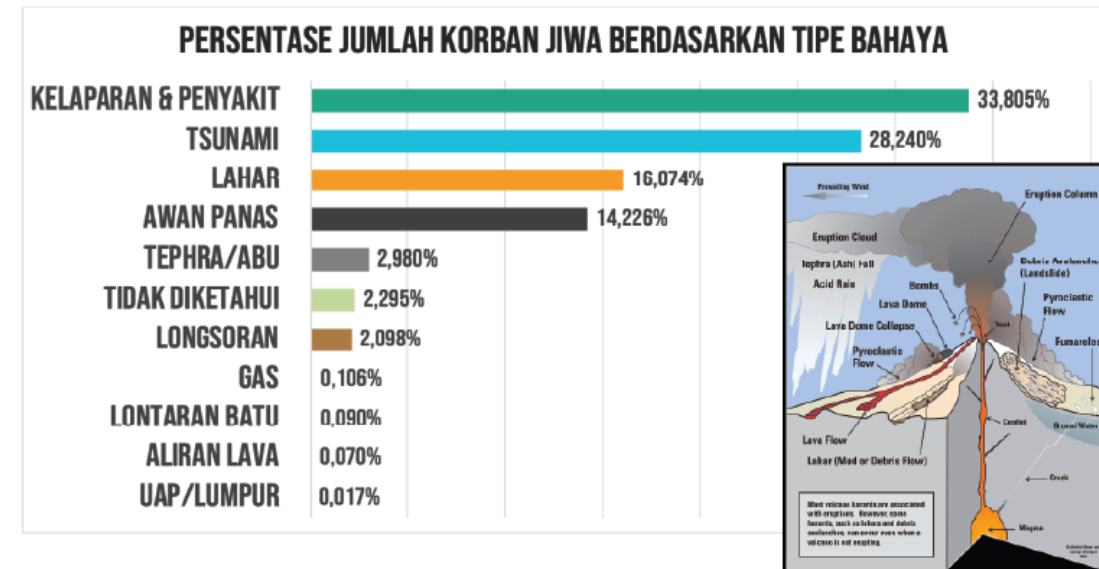
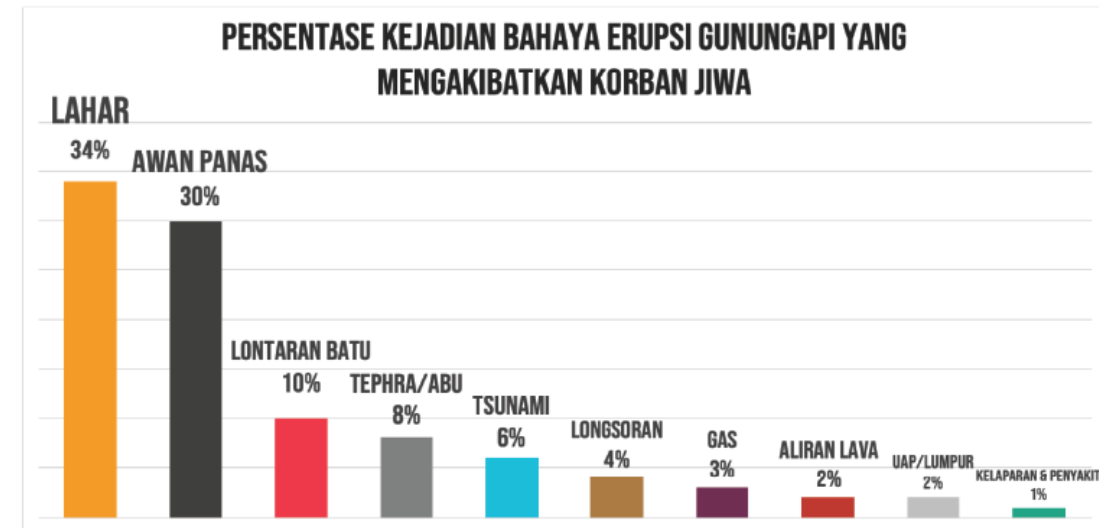
DAMPAK ERUPSI

BAHAYA ERUPSI

- ✓ 42 Erupsi Gunung api di Indonesia mengakibatkan korban jiwa.
- ✓ 60% bahaya dari erupsi gunung api di Indonesia penyebab korban jiwa adalah lahar (34%) dan aliran piroklastik (30%)
- ✓ Tercatat 140 ribu jiwa korban erupsi gunung api di Indonesia
- ✓ Bahaya tidak langsung dari erupsi gunung api yaitu korban jiwa akibat kelaparan dan penyakit (33%) akibat perubahan iklim dari erupsi serta tsunami (28%).

Namun :

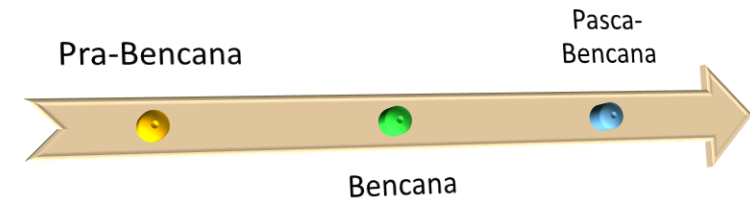
Terlihat peningkatan jumlah penduduk yang cukup signifikan dari tahun 1976 ke tahun 1995 terutama pada KRB III dan KRB II. Tercatat pada tahun 1976, jumlah penduduk di wilayah rawan bencana Merapi adalah sebesar 206.600 jiwa. Jumlah penduduk kemudian meningkat lebih dari lima kali pada tahun 1995 sebesar 1.083.400 (Rachmawati, 2010)



MITIGASI BENCANA ERUPSI GUNUNGAPI

Pedoman Mitigasi Bencana Erupsi Gunungapi

- **UU No.24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana**
- **Permen ESDM No. 15 Tahun 2011 Tentang Pedoman Mitigasi Bencana Gunungapi, Gerakan Tanah, Gempa Bumi dan Tsunami.**
- **Permen ESDM No. 18 Tahun 2010 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian ESDM**
“Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi mempunyai tugas pelaksanaan penelitian, penyelidikan, perekayasaan, dan pelayanan di bidang vulkanologi dan mitigasi bencana geologi”
 - **Penetapan Status**
 - **Peringatan Dini**
 - **Rekomendasi Teknis**



Prabencana :

1. Penyediaan Informasi Gunungapi
2. Pemetaan
3. Penyelidikan Gunungapi
4. Pemantauan dan Peringatan Dini Bencana Gunungapi
5. Langkah2 Kewaspadaan Masyarakat
6. Diseminasi
7. Penguatan Ketahanan Masyarakat
8. Penyusunan Rencana Kontijensi Bencana Gunungapi Saat Bencana (Tanggap Darurat)

1. Melakukan Pemantauan Lebih Intensif
2. Berkoordinasi dengan Pemda/BPBD
3. Diseminasi

Pasca Bencana

1. Evaluasi Tingkat Aktivitas
2. Pemetaan Sebaran Hasil Erupsi
3. Evaluasi Potensi Lahar

PVMBG Profile

CVGHM profile:

- **1920** established → initially for volcano monitoring only
- **4 areas** of works (volcano, earthquake, tsunami & landslides)
- **69** volcanoes monitored by **77 VO** in 24/7
- **218** volcano observers, **34** volcanologists & **10** technicians
- **>400** monitoring stations

Tasks in Volcanic Disaster Mitigation framework:

Monitoring, Research, Socialization, Coordination & Issue

Alert Level & Recommendation



Pos G. Dempo, Sumsel



Pos G. Kerinci, Jambi



Pos G. Anak Krakatau,
Banten

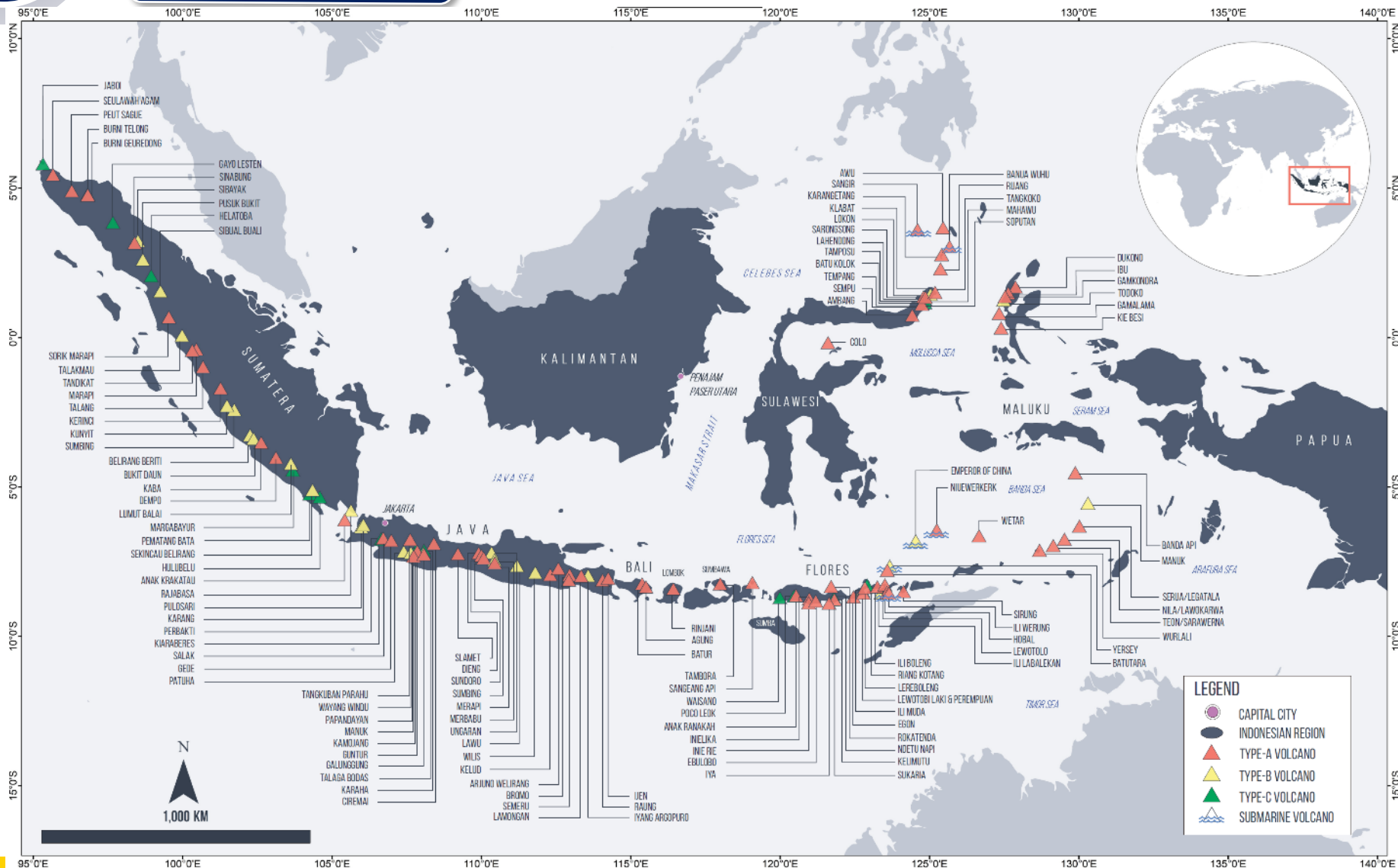


Pos G. Ili Lewotolok, NTT

2

GUNUNG API INDONESIA

Sebaran Gunung Api



127 GUNUNG API AKTIF

Type A : 77 dengan catatan sejarah letusan sejak tahun 1600

Type B : 29 dengan catatan sejarah letusan sebelum tahun 1600

Type C : 21 dengan tidak ada catatan sejarah letusan tetapi masih memperlihatkan jejak aktivitas vulkanik, seperti solfatar/ fumarole



GUNUNG API BAWAH LAUT DI INDONESIA

- Sangir
- Banua Wuhu.
- Emperor of China.
- Nieuwerkerk.
- Yersey
- Hobal



2

GUNUNG API KEPULAUAN

Sebaran Gunung Api

GUNUNG API KEPULAUAN DI INDONESIA



Anak Krakatau,
Lampung



Ili Werung-
Hobal, NTT



Banda
Api,
Maluku



Rokatenda, NTT



Ruang, Sulut



Colo, Sulteng



Batutara, NTT



Serua, Maluku



Mitigasi Struktural

- Pendirian Pos Pengamatn Gunungapi di Setiap Gunung Api Tipe A (69 Pos PGA)
- Instalasi Stasiun Pemantauan Gunungapi (>400 stasiun)
- Instalasi rambu KRB III (3 lokasi disetiap Gunung Api)



Pos PGA G. Semeru

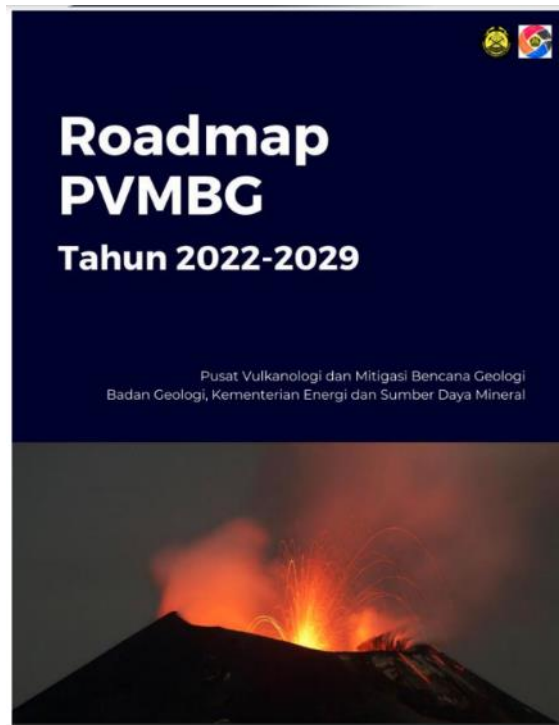
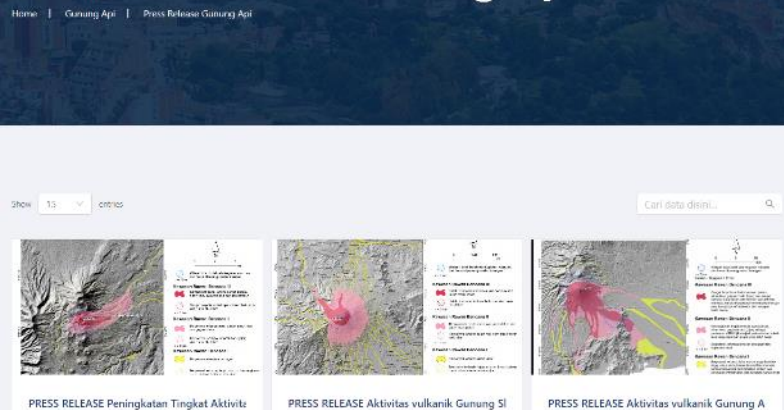


Rambu KRB III

Mitigasi Non-Struktural

- Pemberian rekomendasi kepada Masyarakat di setiap tingkat aktivitas gunungapi.
- Sosialisasi untuk meningkatkan kapasitas Masyarakat di sekitar Gunung api baik ke Masyarakat maupun pelajar
- SOP tingkat aktivitas Gunungapi
- Peta Kawasan Rawan Bencana
- Penyebaran Informasi Gunung Api

Press Release Gunung Api



Sebaran stasiun seismik PVMBG

Roadmap PVMBG



Roadmap PVMBG

Tahun 2022-2029

Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi
Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral

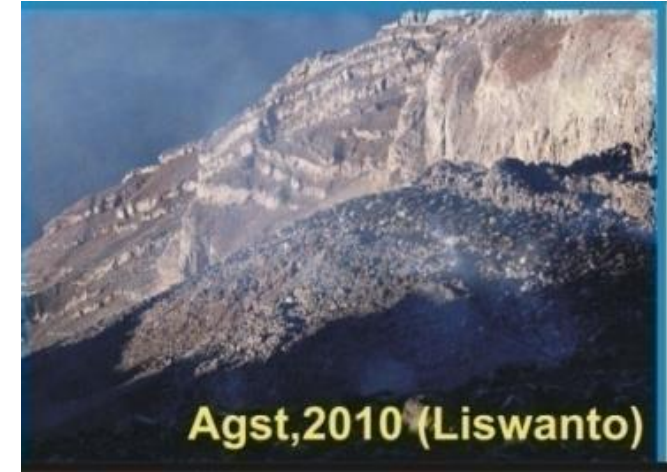
Program		Indikator	Target 2025-2029
1	Rekomendasi Teknis Sebelum Bencana Geologi Gunung Api	rekomendasi teknis	11
2	Rekomendasi Teknis Saat Terjadi Bencana Geologi	rekomendasi teknis	40
3	Rekomendasi Teknis Pasca Bencana Geologi	rekomendasi teknis	17
4	Penyebaran Informasi Mitigasi Bencana Geologi	wilayah	4
5	Penyelidikan Kegunungapian	layanan data	16
6	Peralatan Sistem Mitigasi Bencana Gunungapi	unit	108
7	Pembinaan Kompetensi Sumber Daya Manusia PVMBG	orang	20
8	Pemetaan Geologi Gunungapi dan Kawasan Rawan Bencana Gunungapi	rekomendasi	9

Metoda Pemantauan Gunung Api untuk Peringatan Dini

Tujuan pemantauan adalah prediksi erupsi artinya bagaimana mengetahui kapan erupsi terjadi, berapa lama erupsi berlangsung, dimana pusat erupsi dan bagaimana karakteristik erupsi. Vulkanolog membuat ramalan berdasarkan sejarah geologi gunungapi bersangkutan serta tanda-tanda dari hari ke hari yang diperoleh dari hasil pengamatan visual dan instrumental.

Metoda Visual

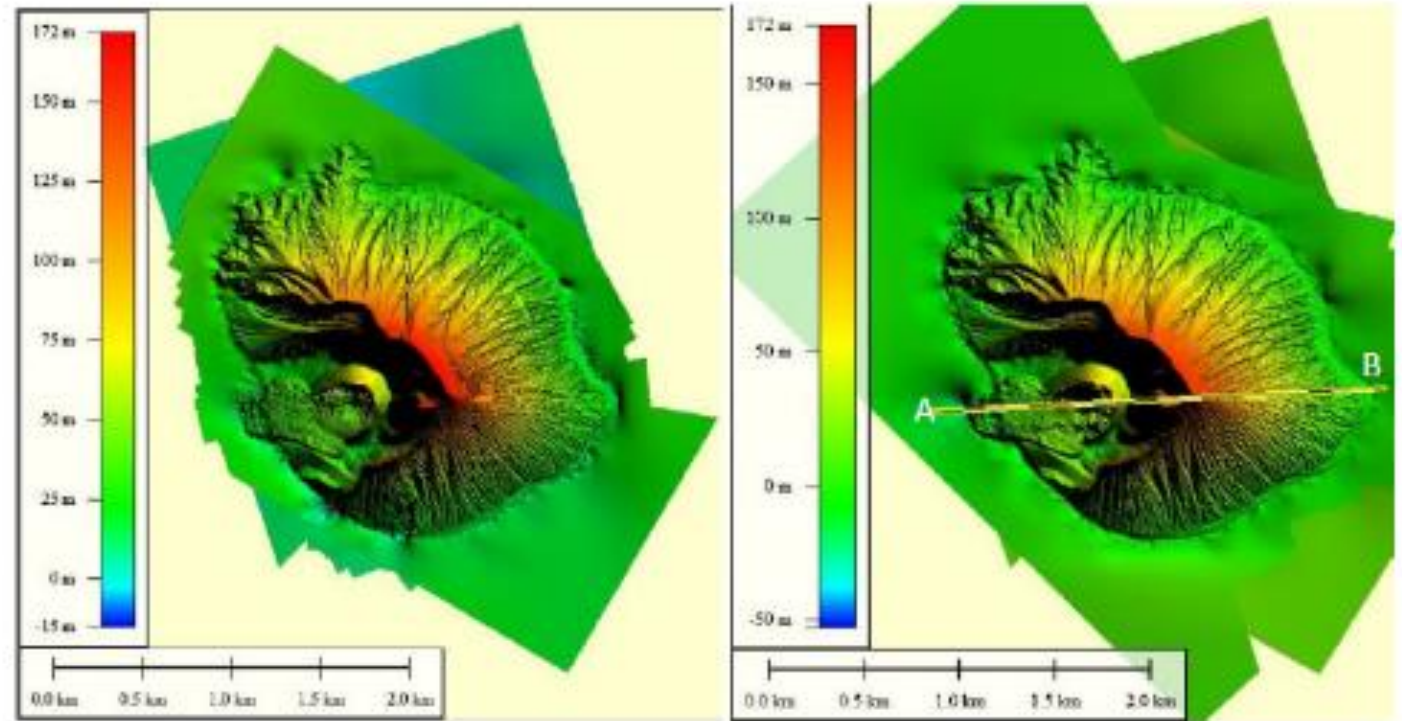
Pemantauan perubahan-perubahan yang muncul pada fenomena gunungapi dengan cara melihat langsung melalui indera manusia bisa disebut sebagai pemantauan visual. Beberapa perubahan itu misalnya adanya kepulan asap dan perubahan warnanya, perubahan morfologi tubuh gunungapi dan munculnya kubah lava.



Perbandingan kondisi kubah lava G. Semeru (Mulyana dkk., 2016; Rosadi dkk., 2017)

Metoda Visual

Pemantauan perubahan-perubahan yang muncul pada fenomena gunungapi dengan cara melihat langsung melalui indera manusia bisa disebut sebagai pemantauan visual. Beberapa perubahan itu misalnya adanya kepulan asap dan perubahan warnanya, perubahan morfologi tubuh gunungapi dan munculnya kubah lava.



(a)

(b)

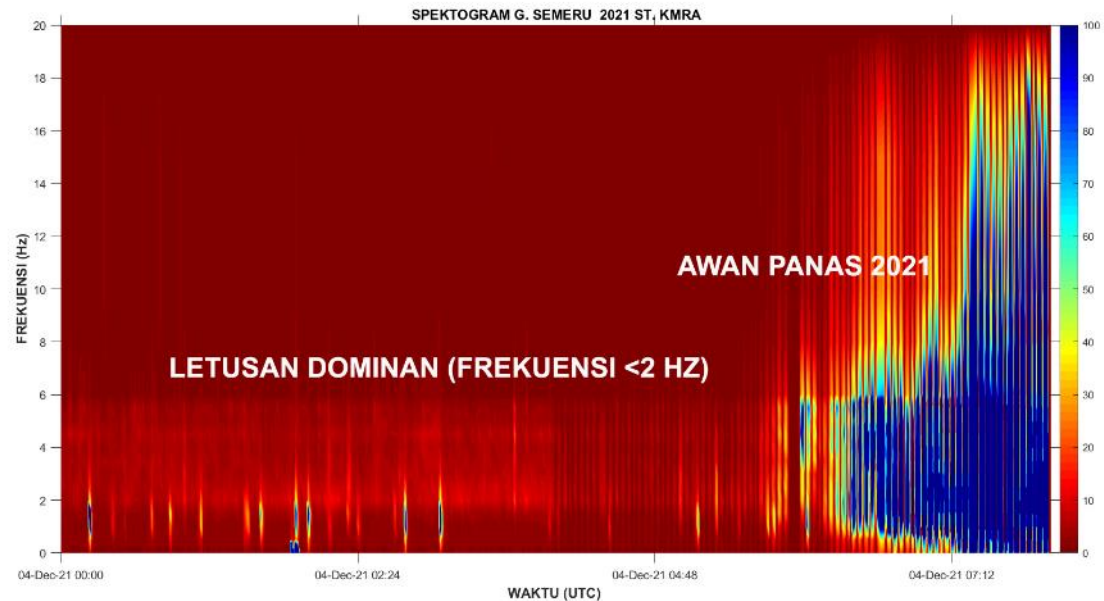
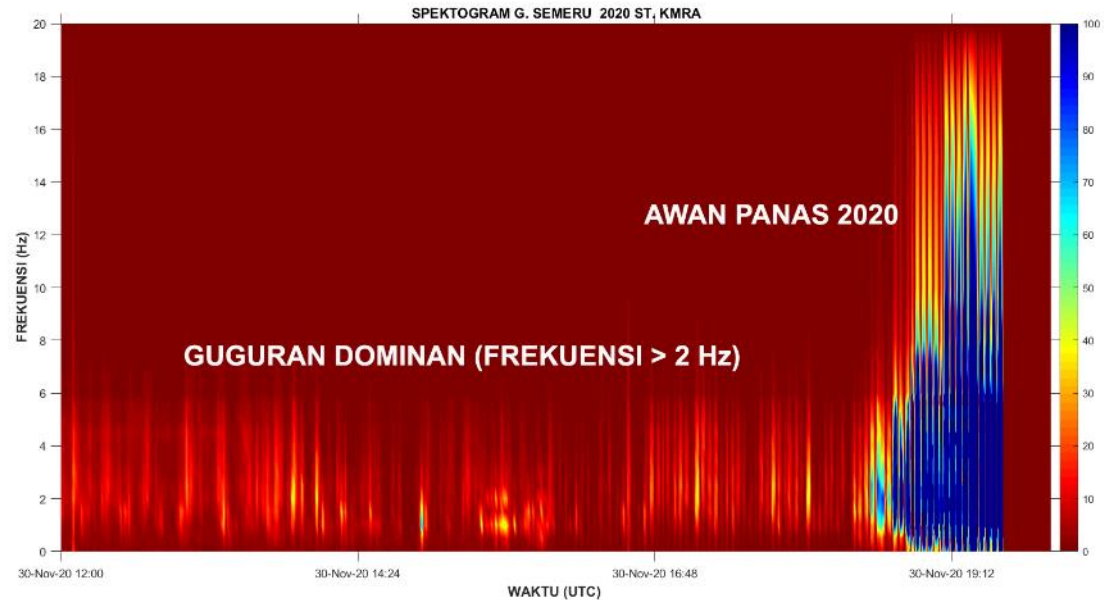
Gambar 6. Bentuk DEM November 2020 (a) dan (b) merupakan DEM Juni 2021

Survey Drone Anak Krakatau

Metoda Seismik

Metoda seismik merupakan metoda pemantauan aktivitas vulkanik gunungapi berdasarkan rekaman kegempaan. Jenis-jenis gempa tertentu yang terekam di stasiun seismik, urutan kejadian, serta lokasi sumber gempa, akan menggambarkan aktivitas vulkanik suatu gunungapi.

1. Analisa Frekuensi Gempa

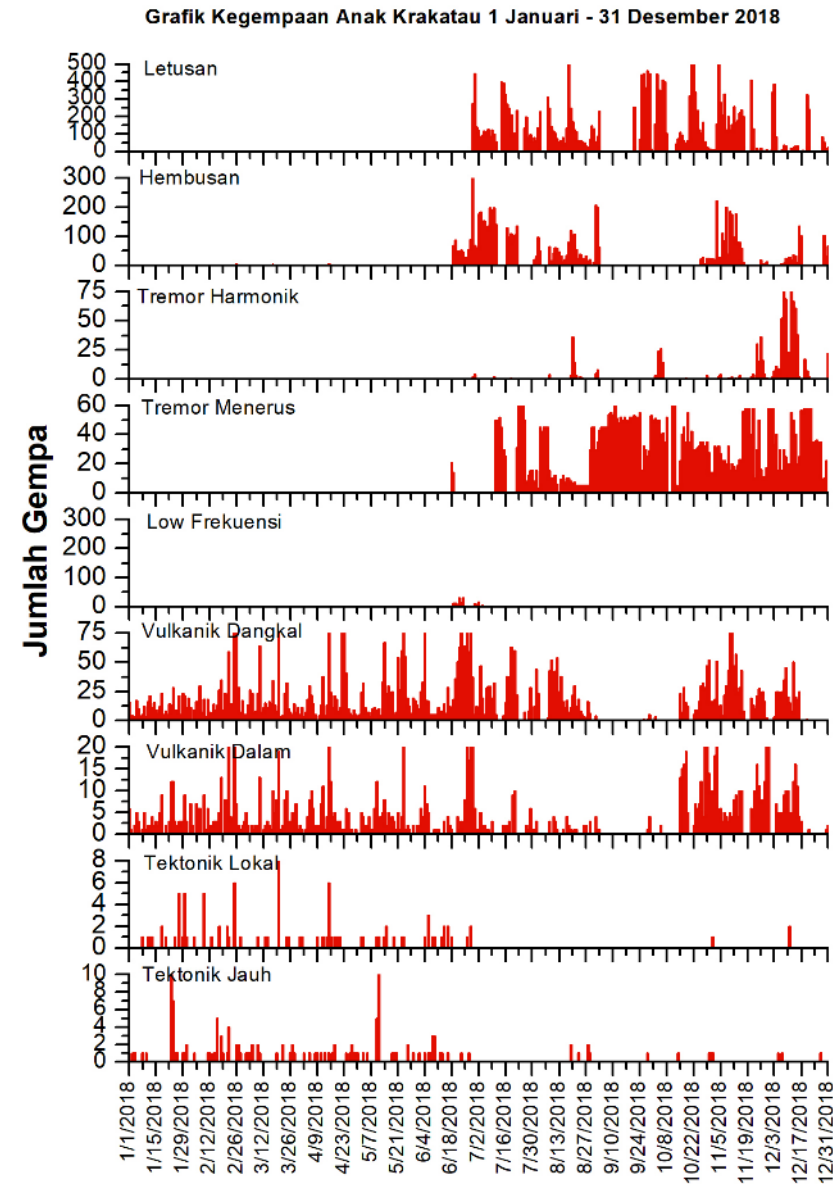


Metoda Seismik

Metoda seismik merupakan metoda pemantauan aktivitas vulkanik gunungapi berdasarkan rekaman kegempaan. Jenis-jenis gempa tertentu yang terekam di stasiun seismik, urutan kejadian, serta lokasi sumber gempa, akan menggambarkan aktivitas vulkanik suatu gunungapi.

1. Analisa Pergerakan Gempa

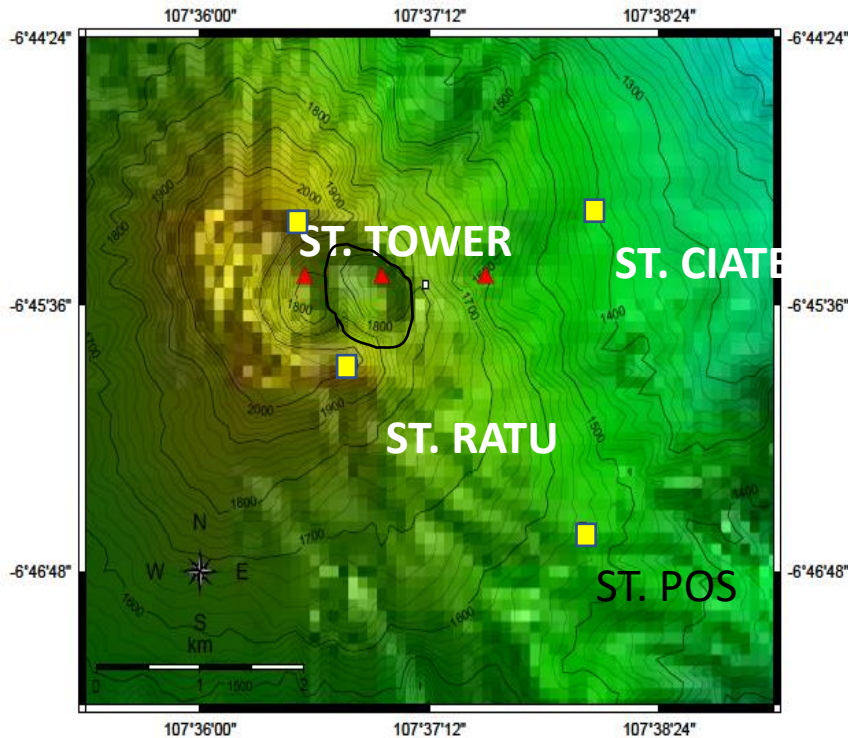
- Pergerakan magma ke permukaan dapat ter “baca” dari urutan kemunculan jenis Gempa
- Peningkatan Gempa Vulkanik Dalam menandakan magma mengisi kantung magma dalam
- Kemunculan Gempa Vulkanik Dangkal menunjukkan adanya pergerakan magma ke permukaan



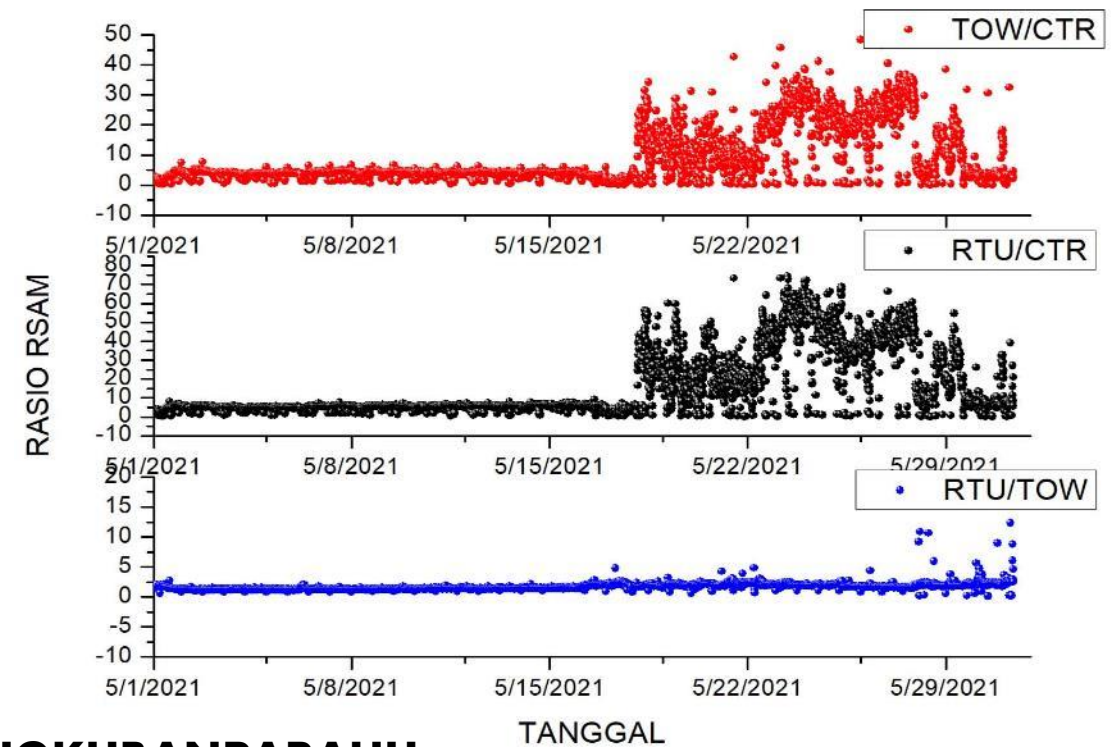
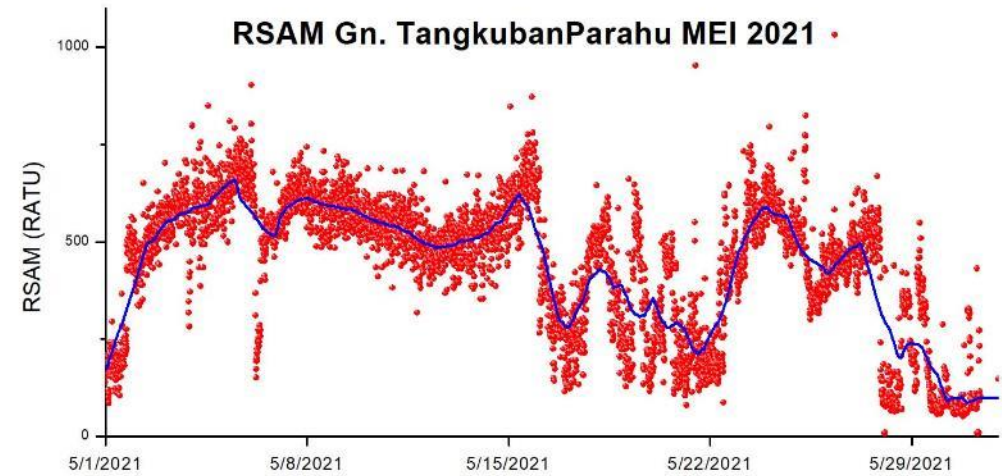
Metoda Seismik

Metoda seismik merupakan metoda pemantauan aktivitas vulkanik gunungapi berdasarkan rekaman kegempaan. Jenis-jenis gempa tertentu yang terekam di stasiun seismik, urutan kejadian, serta lokasi sumber gempa, akan menggambarkan aktivitas vulkanik suatu gunungapi.

1. Perbandingan Amplitudo Gempa Tremor antar Stasiun. Memerlukan >2 Stasiun Seismik



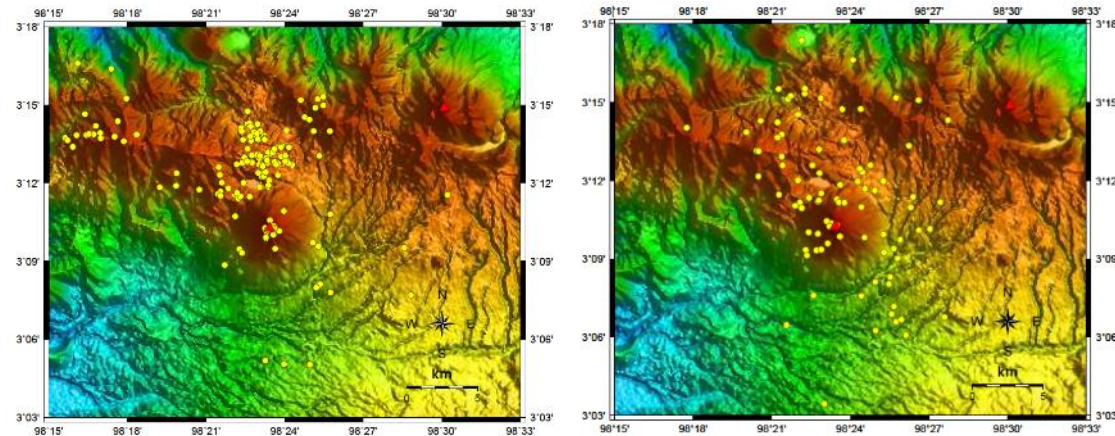
PETA LOKASI STASIUN SEISMIK TANGKUBANPARAHU



Metoda Seismik

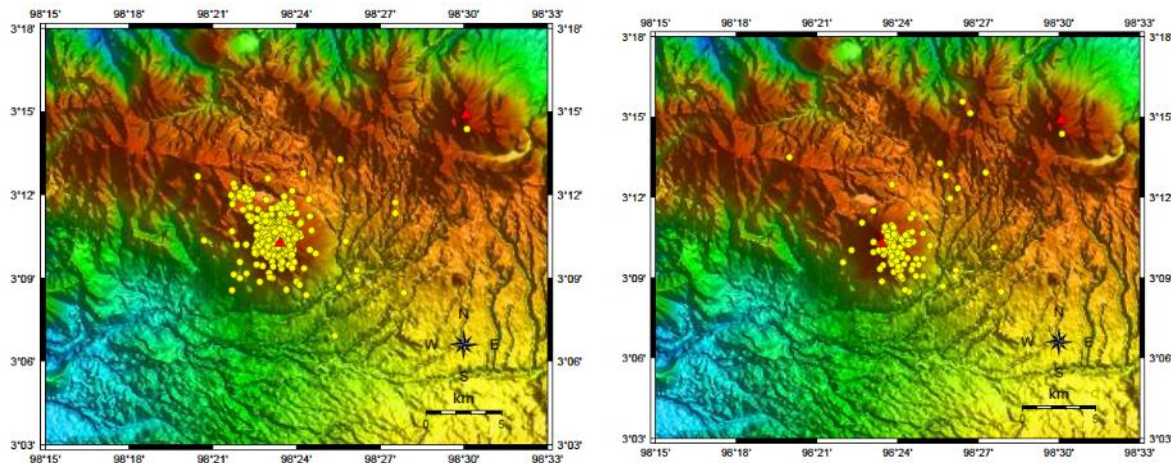
Metoda seismik merupakan metoda pemantauan aktivitas vulkanik gunungapi berdasarkan rekaman kegempaan. Jenis-jenis gempa tertentu yang terekam di stasiun seismik, urutan kejadian, serta lokasi sumber gempa, akan menggambarkan aktivitas vulkanik suatu gunungapi.

1. Metoda Hiposenter



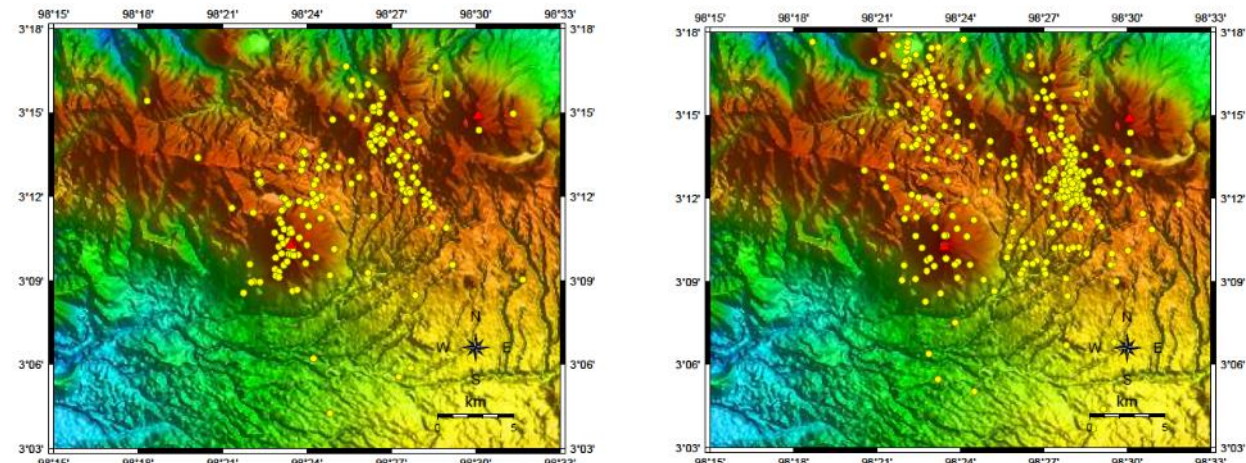
2011

2012



2013

2014



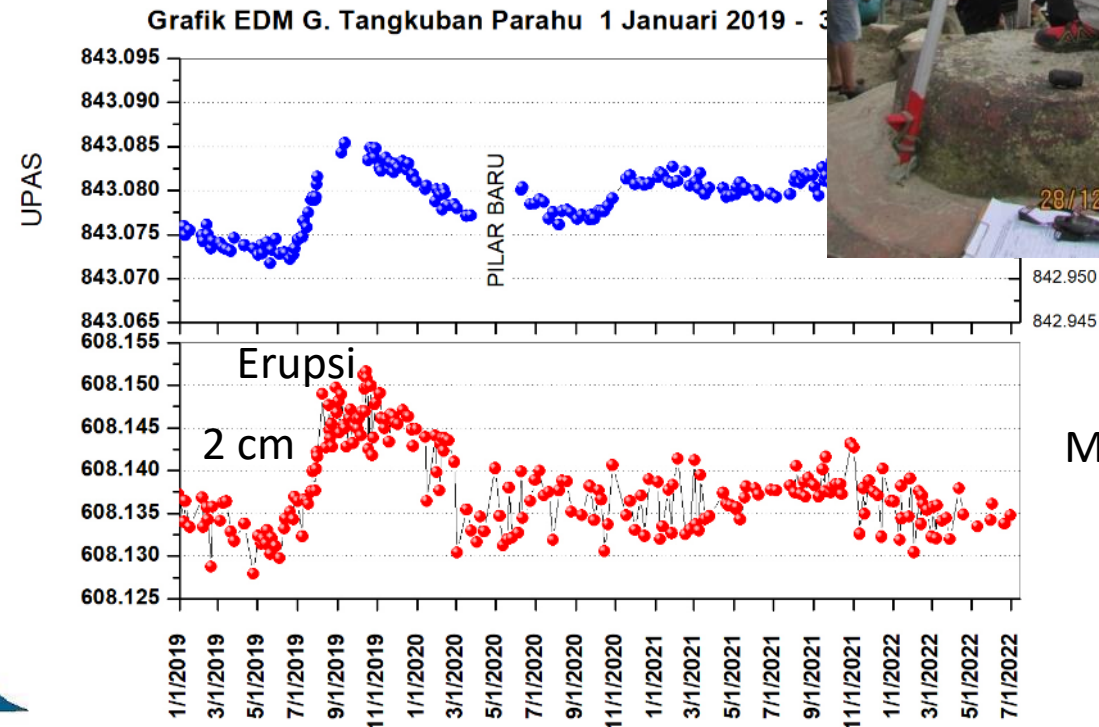
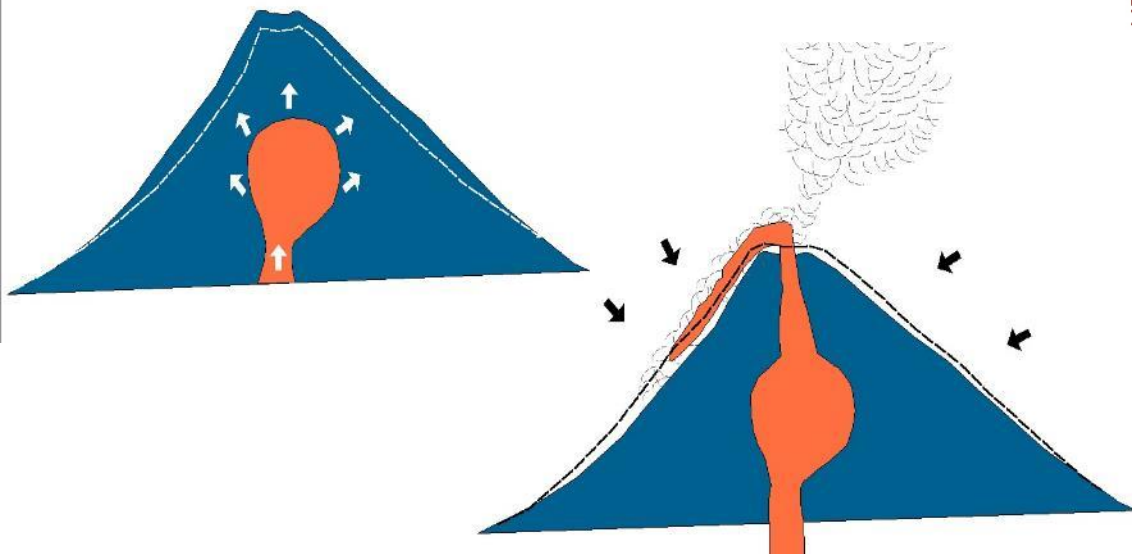
2015

2016

Metoda Deformasi

Metoda deformasi merupakan metoda pemantauan aktivitas vulkanik gunungapi berdasarkan perubahan panjang baseline atau perubahan posisi geodetik suatu titik benchmark yang berada pada tubuh gunungapi. Pemantauan deformasi dilakukan dengan menggunakan peralatan GPS, tiltmeter, ataupun EDM

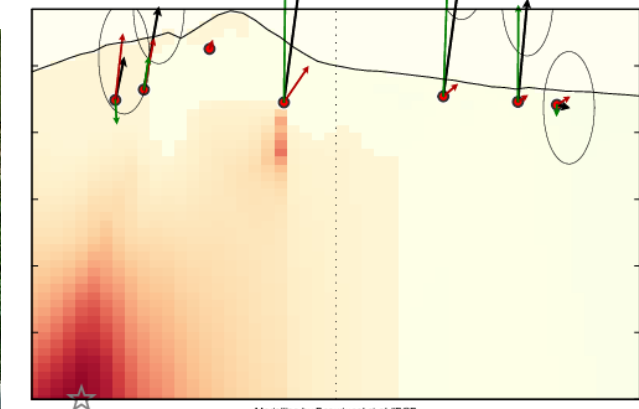
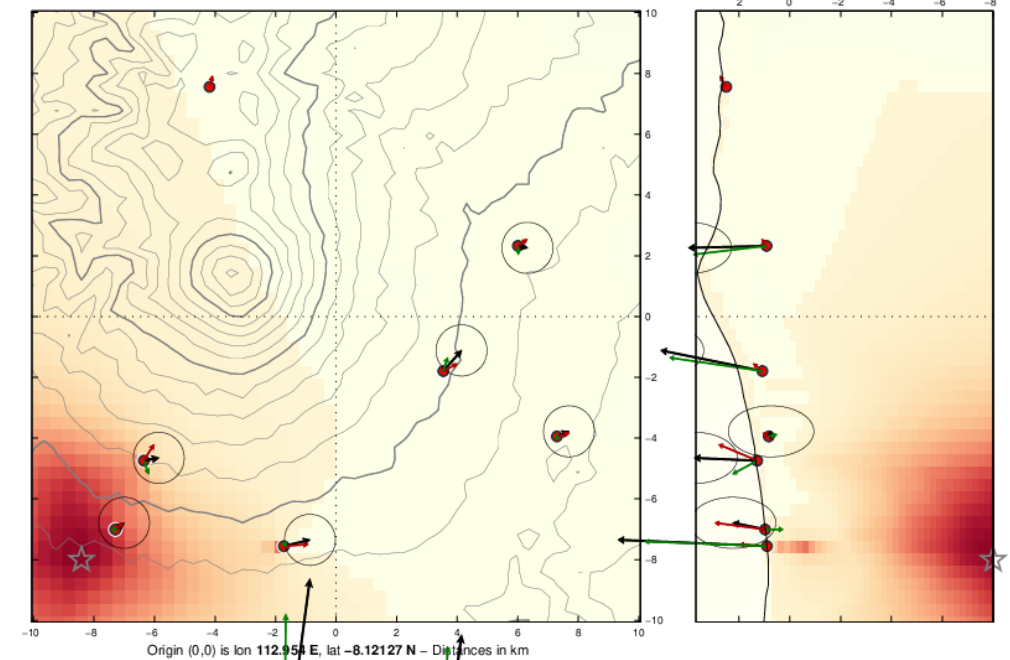
Sifat elastisitas batuan



Metoda Deformasi

Metoda deformasi merupakan metoda pemantauan aktivitas vulkanik gunungapi berdasarkan perubahan panjang baseline atau perubahan posisi geodetik suatu titik benchmark yang berada pada tubuh gunungapi. Pemantauan deformasi dilakukan dengan menggunakan peralatan GPS, tiltmeter, ataupun EDM

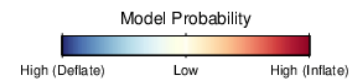
Sifat elastisitas batuan



model type – isotropic
model space = 125 000
misfit norm = L1
uncertainty = 1 σ (68.3%)
error E,N,U ratio = 1,1,2

Source #1
lat N –8.19398
lon E 112.878
depth (km) 8 ± 0.6
 ΔV (Mm³) +4.1 ± 0.3
 Q (m³/s) +0.56
misfit (mm) 9.5

Time span:
2023-07-01 00:00
2023-09-23 00:00



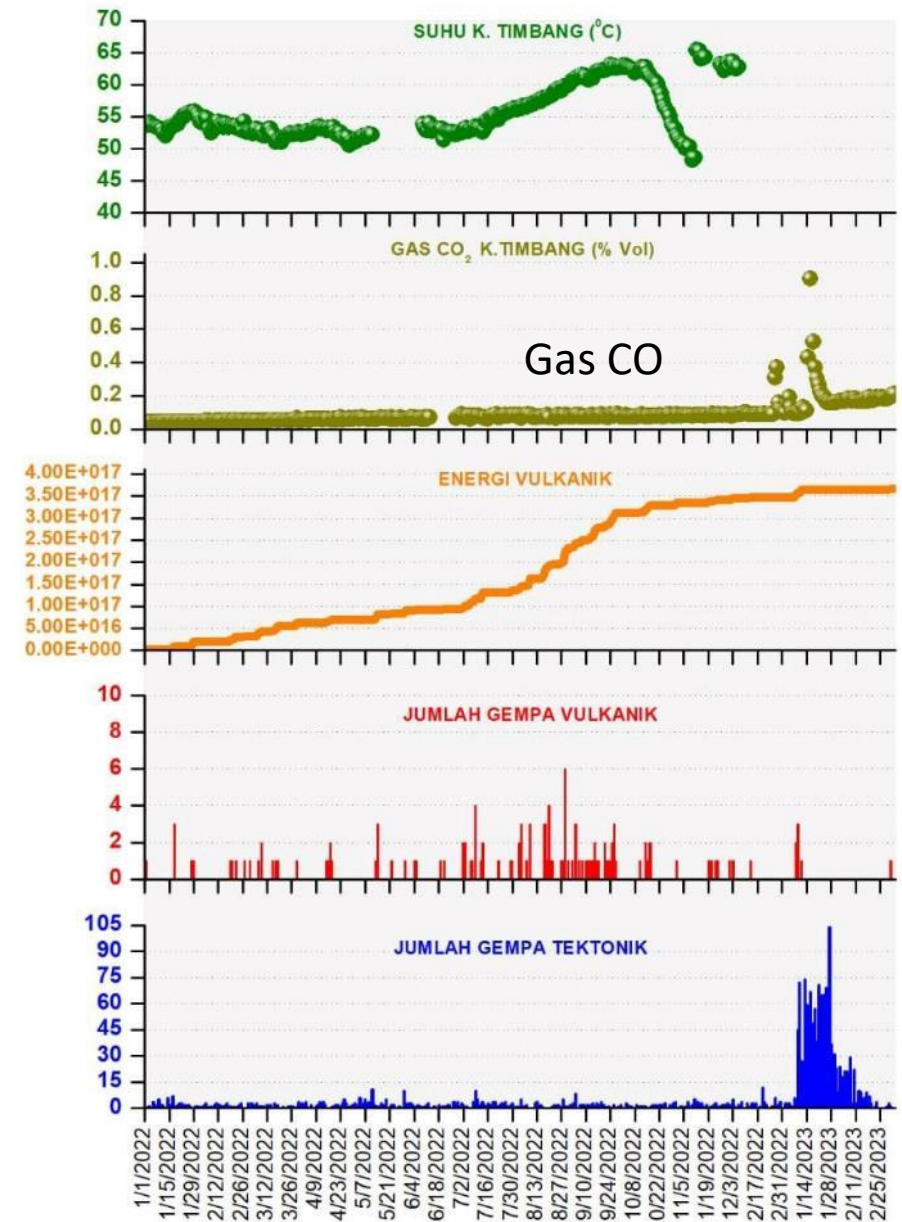
9 mm
data
model
residual



Metoda Geokimia

Metoda geokimia dilakukan dengan melakukan pengukuran suhu dan kandungan gas dari mata air panas, mata air dingin, mata air dingin, dan tembusan gas,

GRAFIK DATA MONITORING KAWAH TIMBANG GUNUNGAPI DIENG
1 JANUARI 2022 - 5 MARET 2023



Studi Kasus : Mitigasi Bencana Awan Panas Semeru



Latar Belakang

B B C NEWS INDONESIA

Berita Indonesia Dunia Viral Liputan Mendalam Majalah

Gunung Semeru erupsi: Muncul korban jiwa karena 'tidak ada' sistem peringatan dini ke warga dan tata ruang yang bermasalah

7 Desember 2021

Ia mengungkapkan rasa kecewanya karena tidak mendapatkan informasi peringatan dini terkait dengan potensi munculnya awan panas guguran.

"Tidak ada pemberitahuan akan seperti ini. Kalau diberi tahu sebelumnya, mungkin tidak sampai ada korban [meninggal], kami pasti antisipasi, sudah mengungsi duluan," ujar Ponidi.

Ponidi menambahkan, sistem evakuasi jika terjadi bencana juga tidak berfungsi dengan baik.



EPA

Permasalahan yang terjadi :

1. Peringatan Dini yang kurang langsung ke Masyarakat Permen ESDM No. 15 Tahun 2011 tentang Pedoman Mitigasi Bencana Gunung Api

8. Peringatan Dini Bencana Gunungapi adalah serangkaian kegiatan pemberian peringatan sesegera mungkin kepada masyarakat melalui pemerintah daerah tentang kemungkinan terjadinya bencana gunungapi pada suatu tempat oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
 15. Pemerintah Daerah adalah gubernur, bupati/walikota, atau perangkat daerah sebagai unsur penyelenggara pemerintahan daerah.
2. Arah awan panas yang sedang berlangsung sulit terlihat dalam kondisi kabut
 3. Kegempaan awan panas dan laharan sulit dibedakan pada 30 detik pertama
 4. Waktu yang tepat akan terjadi letusan atau awan panas sulit ditentukan

Tindak Lanjut Permasalahan I : Peringatan Dini harus langsung ke Masyarakat



- Peringatan Dini harus Langsung ke Masyarakat



Rambu KRB III Semeru



Videotron



Sosialisasi



Running Text



Sirine



Sirine Curah Kobokan G.

Semeru

TL : Instalasi CCTV sepanjang aliran awan panas, untuk mengetahui pergerakan awan panas

CCTV (5 Stasiun)

St. Pos

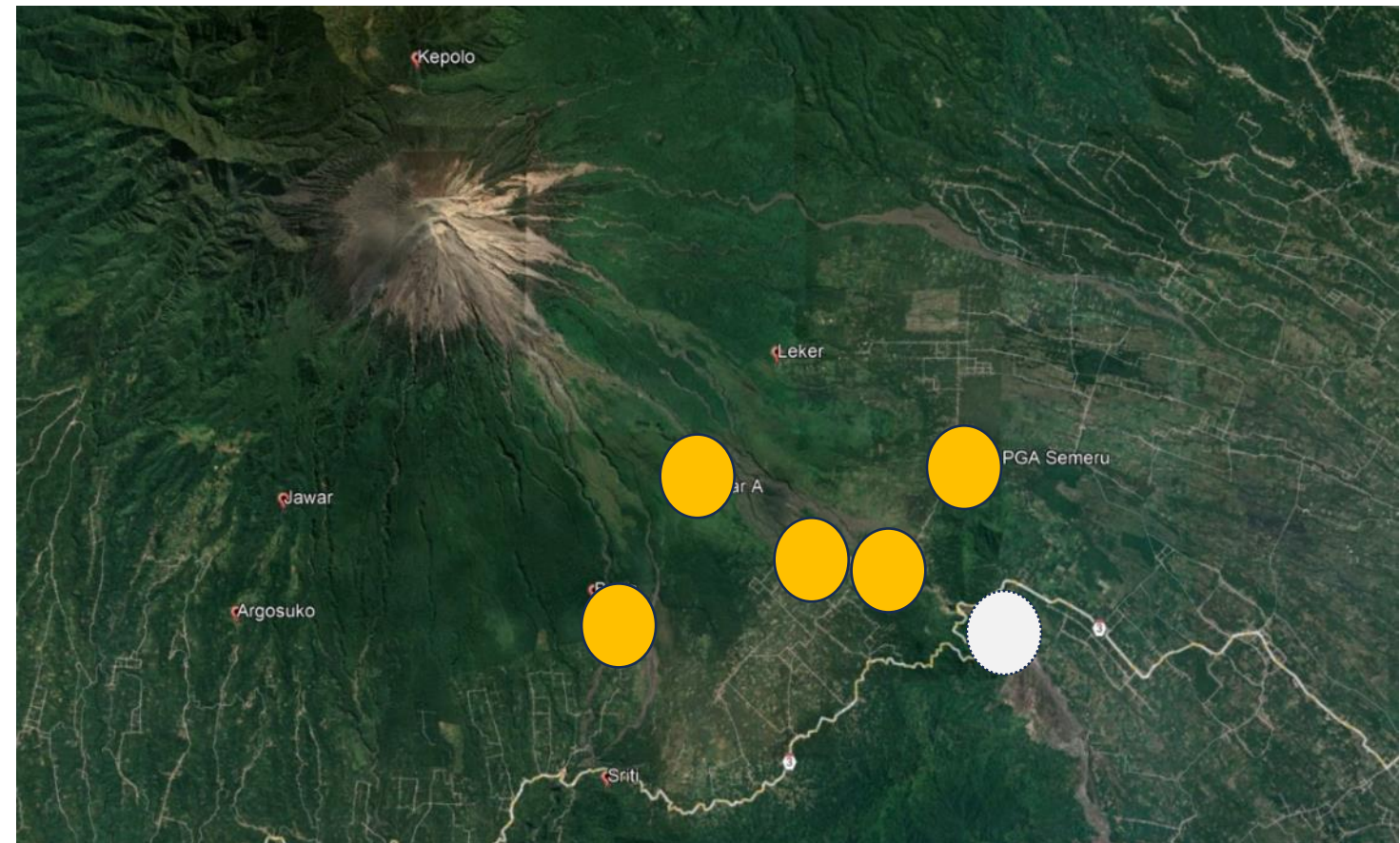


St. Kamar A

St. Sriti

St. Kali Lanang

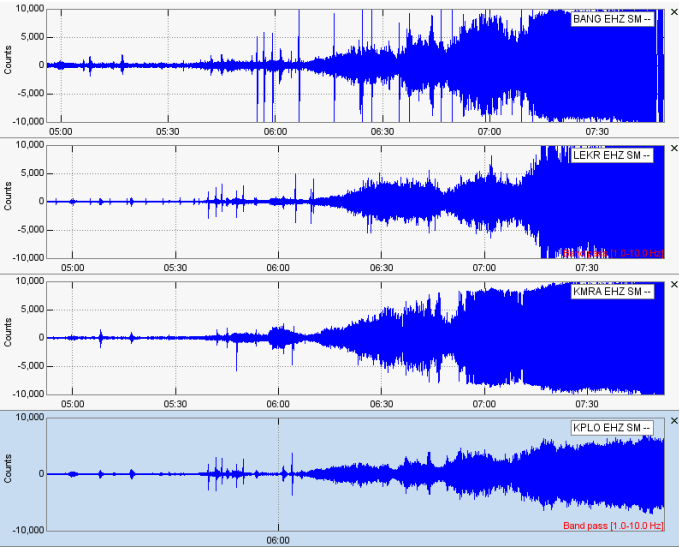
St. Besuk Kobokan



CCTV Curah Kobokan

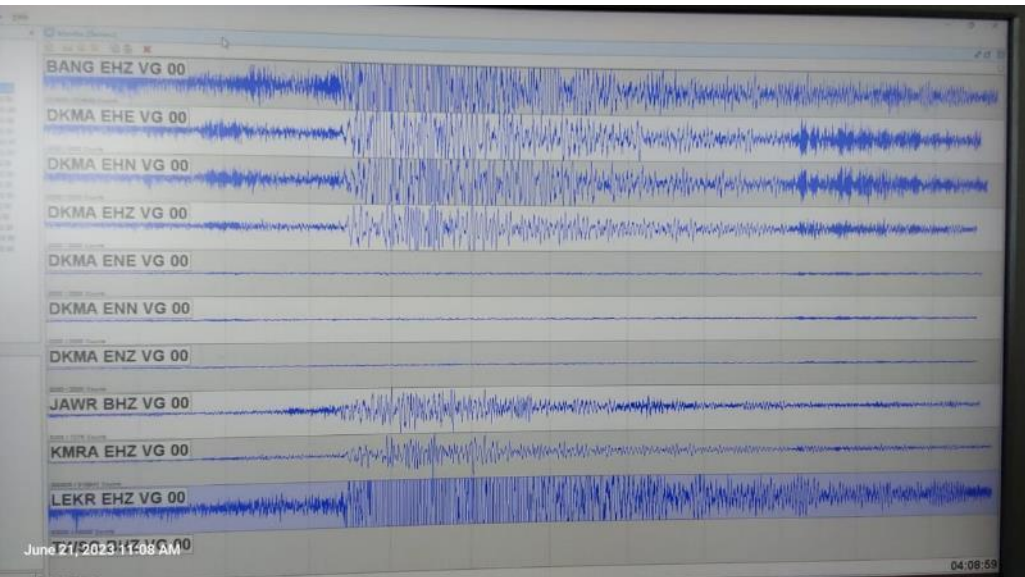
Rencana Modernisasi : Akan dipasang CCTV Tambahan di Gladak Perak

Tindak Lanjut dari kesulitan membedakan awan panas dan lahar



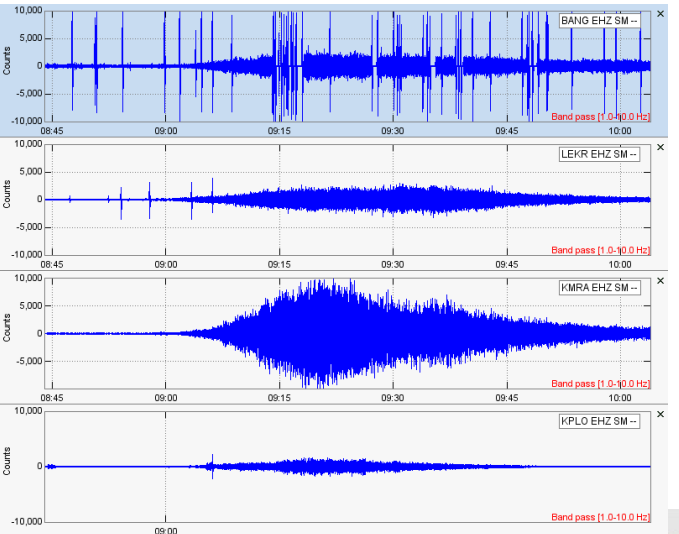
Accelerometer, tidak bereaksi/merekam terhadap letusan

Instalasi Accelerometer



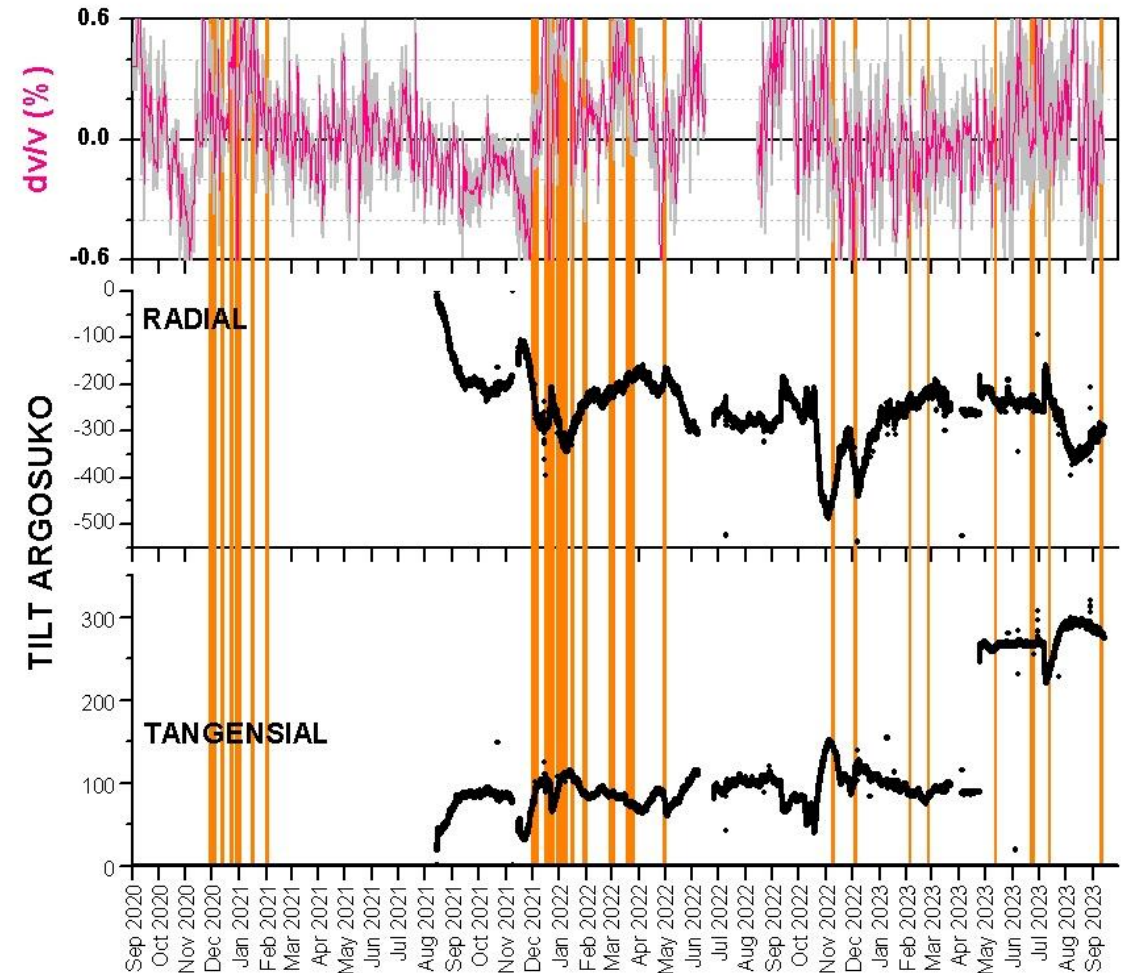
Accelerometer, hanya bereaksi saat terjadi awan panas

Awan Panas



Tindak Lanjut :Kesulitan memprediksi kapan terjadi awan panas

- Peningkatan keilmuan dari Sumber Daya Manusia
 - Kerjasama dengan universitas (ITB,UB)
 - Kerjasama dengan Lembaga luar negeri (USGS, Kyoto, University, IRD)
- Strategi Pemantauan harus tepat (lokasi stasiun pemantauan harus tepat)



Success Story

- Awan Panas G. Semeru tanggal 4 Desember 2022 dengan jarak luncur 13 km tidak menimbulkan korban jiwa.
- Awan Panas G. Semeru tanggal 10 September 2022 dapat diramalkan

Pemkab Lumajang Pastikan Tidak ada korban Jiwa Pada Erupsi Gunung Semeru

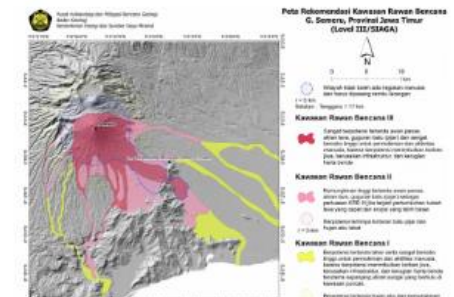
Reporter: Muhamad Rizky R | Editor: Maulana Muhammad | Selasa 06-12-2022,19:27 WIB



Pemkab Lumajang Pastikan Tidak ada korban Jiwa Pada Erupsi Gunung Semeru-

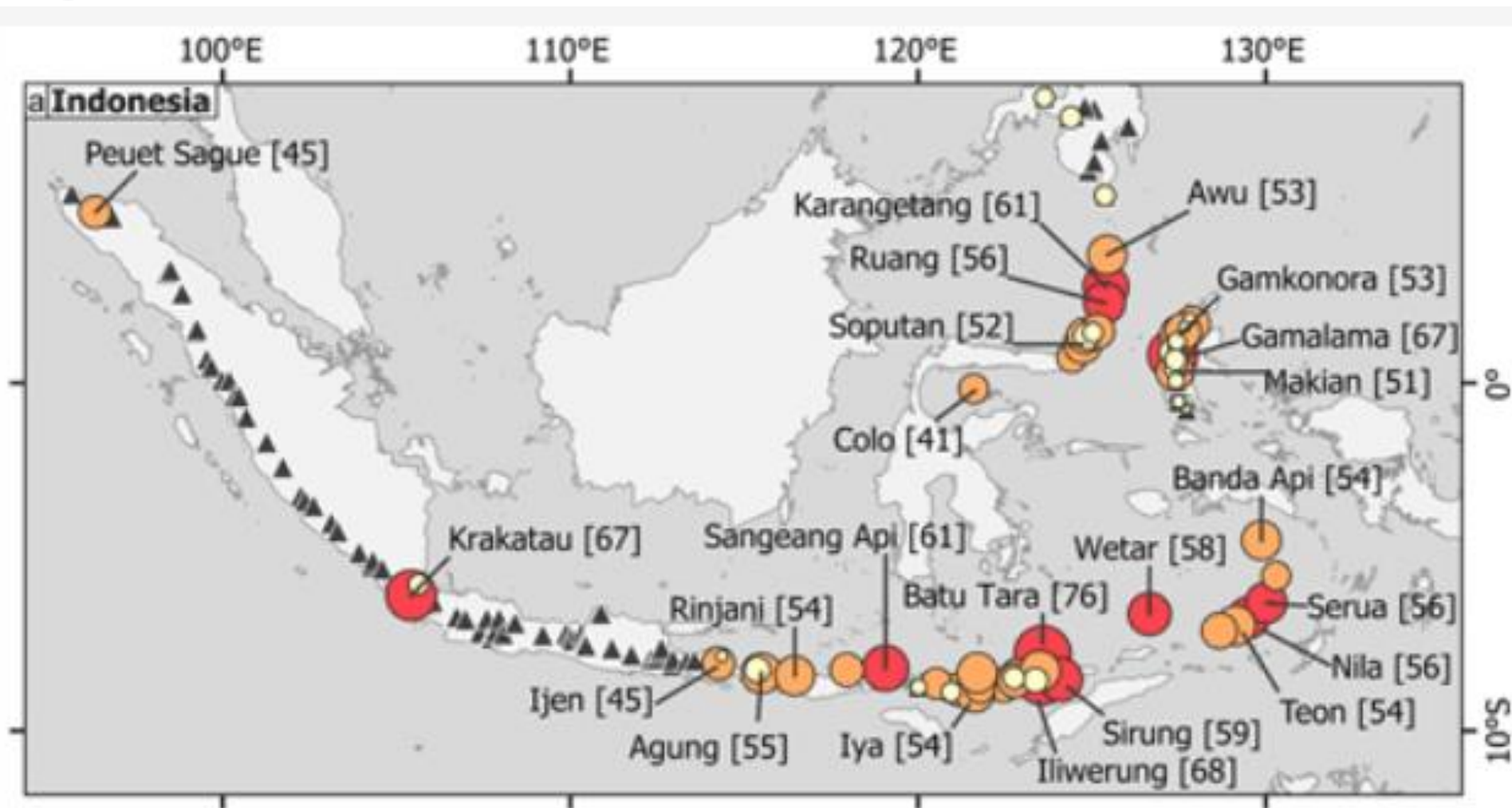
Press Release Aktivitas vulkanik Gunung Api Semeru 6 September 2023

Home | Press Release Aktivitas vulkanik Gunung Api Semeru 6 September 2023



Koordinasi BPBD 8 Sep 2023

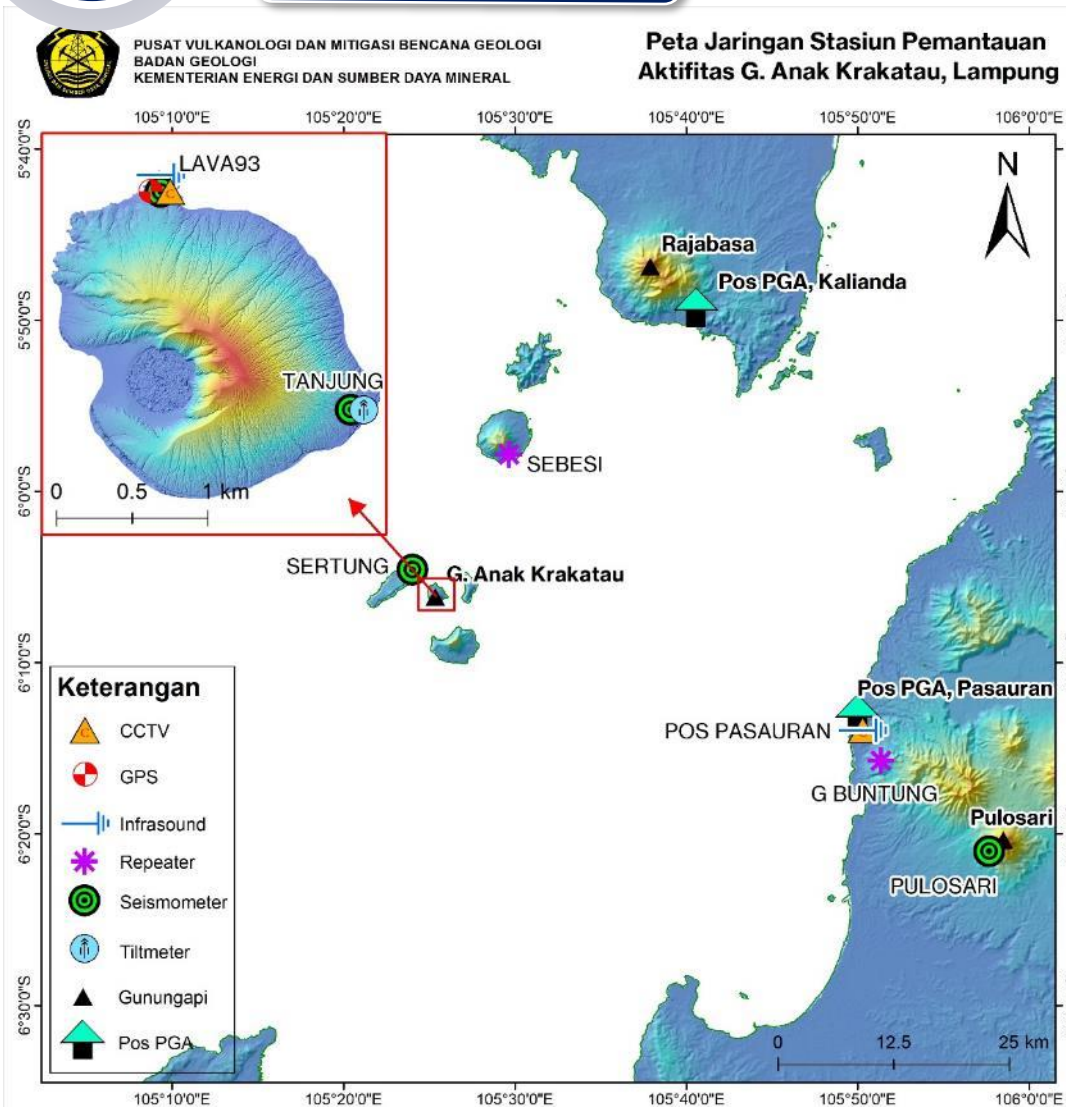
MITIGASI BENCANA GUNUNGAPI BAWAH LAUT DAN KEPULAUAN



1. BATUTARA (NTT)
2. ILE WERUNG (NTT)
3. ANAK KRAKATAU
4. GAMALAMA (TERNATE)
5. KARANGETANG (SULUT)
6. SANGEANGAPI (NTT)
7. SIRUNG (NTT)
8. WETAR (MALUKU)
9. RUANG (SULUT)
10. SERUA (MALUKU)
11. NILA (MALUKU)

Edgar U.Zorn et. Al, 2022

MITIGASI KEBENCANAAN G. ANAK KRAKATAU OLEH PVMBG



Badan Geologi

- Di pantau oleh 2 pos PGA (Pasauran dan Kalianda)
- 4 Stasiun Seismometer
- 4 Stasiun GPs Geodetik
- 4 Stasiun CCTV
- 2 stasiun Tiltmeter
- 1 Infrasond



BMKG

- 12 Sensor Gempabumi
- 8 Tide Gauge (BIG)
- 1 BUOY (BPPT)
- 7 Water Level
- 4 Tsunami Radar
- 1 Infrasond

2

GUNUNG API KEPULAUAN

Anak Krakatau

MITIGASI KEBENCANAAN G. ANAK KRAKATAU OLEH PVMBG



PERALATAN PEMANTAUAN DI PULAU ANAK KRAKATAU DAN SEKITARNYA :

4 STASIUN GPS

3 STASIUN SEISMIK

3 CCTV

MITIGASI KEBENCANAAN G. ANAK KRAKATAU OLEH PVMBG



KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
REPUBLIK INDONESIA
BADAN GEOLOGI

JALAN DIPONEGORO NOMOR 57 BANDUNG 40122
JALAN JENDERAL GATOT SUBROTO KAV. 4B JAKARTA 12950

TELEPON: 022-7215297/021-5228371

FAKSIMILE: 022-7216444/021-5228372

e-mail: geologi@esdm.go.id

Nomor : 357.Lap/GL.03/BGV/2023

19 September 2023

Sifat : Penting

Lampiran : 1 (satu) berkas

Hal : Penyampaian Evaluasi Aktivitas G. Anak Krakatau hingga 18 September 2023 pada Level III (Siaga)

Yang terhormat,

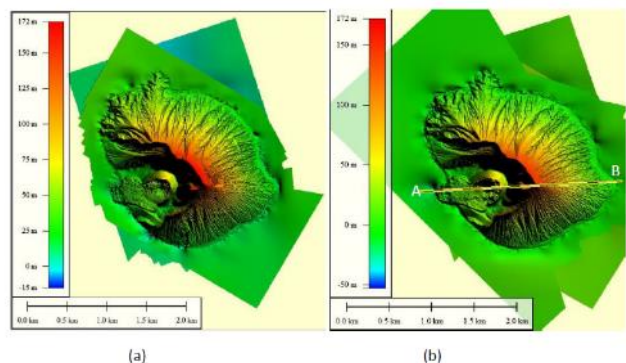
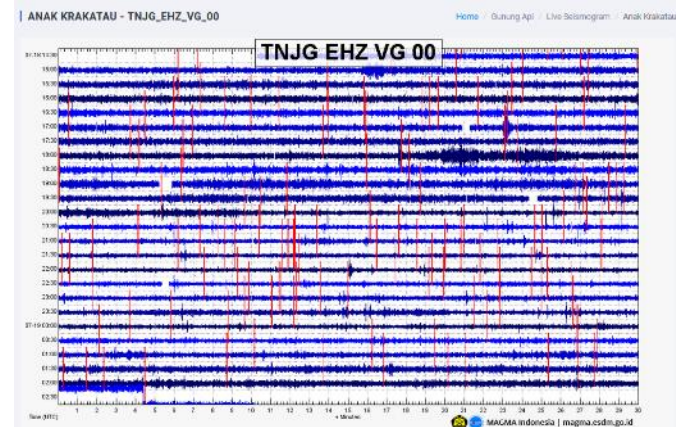
1. Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana
2. Gubernur Lampung
3. Gubernur Banten
4. Bupati Lampung Selatan
5. Bupati Serang
6. Bupati Pandeglang
7. Walikota Cilegon

Bersama ini kami sampaikan dengan hormat hasil evaluasi tingkat aktivitas G. Anak Krakatau di Kabupaten Lampung Selatan selama periode 12 - 18 September 2023 (sd pukul 12:00 WIB).

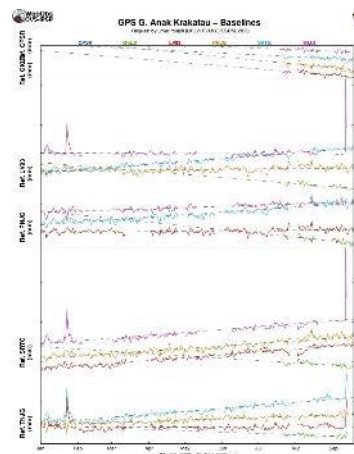
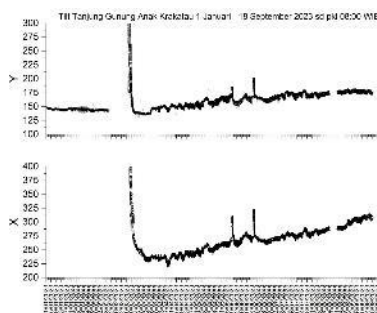
I. Pengamatan Visual

Secara visual, tinggi hembusan asap dari arah Pos PGA Pasauran dan Kalianda serta dari CCTV umumnya tidak dapat teramati karena gunung tertutup kabut. Saat cuaca cerah teramati hembusan asap kawah menerus berwarna putih hingga kelabu dengan intensitas tipis hingga sedang dan tinggi kolom hembusan berkisar 5 – 50 meter dari atas puncak G. Anak Krakatau. Angin bertiup lemah dominan ke arah Barat, Barat laut, Utara, Timur Laut, dan Tenggara.

Dari pantauan CCTV teramati aktivitas sinar api dari kawah aktif dengan tinggi 5 – 10 meter.



Gambar 6. Bentuk DEM November 2020 (a) dan (b) merupakan DEM Juni 2021



DATA HASIL PEMANTAUAN PERALATAN MONITORING

LAPORAN EVALUASI MINGGUAN

3

GUNUNG API BAWAH LAUT

Hobal

SISTEM PEMANTAUAN G. HOBAL (ILE WERUNG)

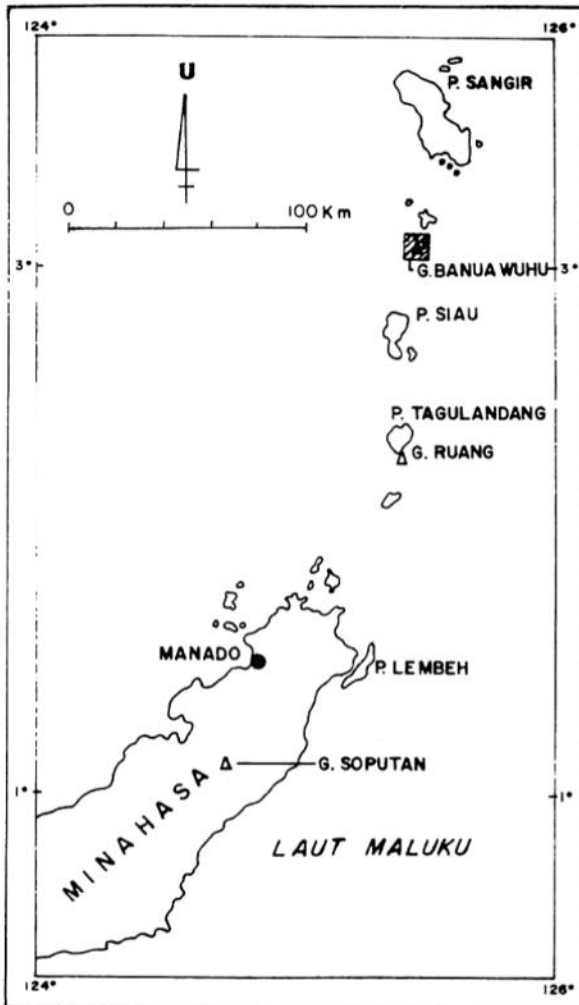


- 1 BROADBAND SEISMOMETER
- 1 SHORT-PERIOD SEISMOMETER
- 1 KAMERA CCTV

MITIGASI KEBENCANAAN G. HOBAL, NTT

Kegiatan Instalasi G. Hobal-Ile Werung





Peta Indeks Lokasi G. Banua Wuhu



G. BANUA WUHU

SULAWESI UTARA

125.670691 BT; 3.049349 LU



Badan Geologi



@kabargeologi



www.geologi.es

3

PERLUNYA KERJA SAMA

TANTANGAN KE DEPAN

- Untuk pemantauan gunungapi bawah laut yang dalam (seperti di wilayah Maluku) sampai saat ini belum dapat dilakukan karena keterbatasan teknologi dan mahal (OBS seismometer) dan belum menunjang transmisi data yang real-time.
- Untuk menyiasati pemantauan gunungapi-gunungapi yang dalam dan terpencil direncanakan akan dikembangkan jaringan infrasound untuk mengupayakan deteksi jika terjadi erupsi yang menghasilkan gelombang akustik yang signifikan.

KENDALA MITIGASI KEBENCANAAN GEOLOGI KELAUTAN

- Pengembangan Instrumen Pemantauan Gunung api bawah laut
- Penyelidikan Geologi Gunung api bawah laut ...???
- Kajian Potensi Bencana Gunung api Kepulauan/Bawah Laut (Pemetaan bawah laut, Landaan Tsunami, Kawasan Rawan Bencana)
- Kerjasama dengan Instansi lain menjadi satu keharusan (Payung hukum, MoU)



Kerjasama PVMBG dan BBSPGL

Mitigasi Bencana Geologi Kelautan

- Inventarisasi Gunung api bawah laut (September 2023)
- Training alat MultiBeam EchoSounder (3 – 5 Oktober 2023)
- Survey Batimetri G. Anak Krakatau (akhir Oktober 2023)



Kesimpulan

- Mitigasi Bencana Erupsi Gunungapi merupakan proses yang terus berkembang
- Peringatan Dini harus benar benar langsung kepada Masyarakat
- Perlunya peningkatan kapasitas pelaku mitigasi bencana erupsi gunungapi untuk dapat memberikan peringatan dini yang cepat dan tepat.
- Mitigasi bencana erupsi gunungapi tidak dapat dilakukan hanya oleh PVMBG, perlu kerja sama yang erat antara Lembaga.

TERIMA KASIH










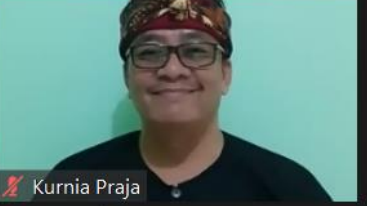


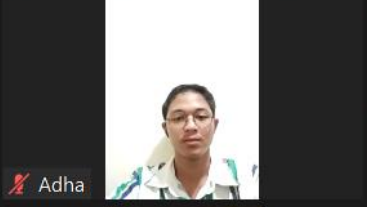









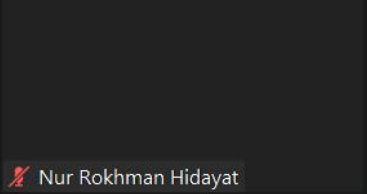

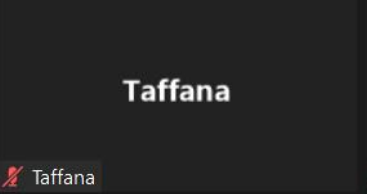


KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
Ministry of Energy and Mineral Resources

BADAN GEOLOGI
GEOLOGICAL AGENCY

PUSAT VULKANOLOGI DAN MITIGASI BENCANA GEOLOGI
Center for Volcanology and Geological Hazard Mitigation

-
- ✉ Jalan Diponegoro, No. 57
Bandung 40122, Indonesia
 - ☎ +62 22 7271402; +62 22 7272606
 - 📠 +62 22 7202761
 - @ pvmbg@esdm.go.id
 - 🌐 <http://www.vsi.esdm.go.id/>



 Amien Widodo	 Ahmad Basuki_PVMBG	 Ayung Permata	 M Syahrul Ramadhani	 Imam
 5017231050_Abdul Azziz	 NILAM KOMALASARI	 Kurnia Praja	 Ardan Maulana Rafli	 Hariawan Sheva
 Adha	 Nabyanda Pramudya	 ABIGAIL CORNELIA SIAHAAN	 Haniya Azahra	 HENDRY ADRIANSYAH
 Citra Kusuma Dewi	 SURYA DHARMA ALI MAHESWARA	 Fauzan Ja'far Fahmi Yassir_50172...	 016_Shifa Nur Maulida	 ITS_Fikram Erza Risqy
 Nur Rokhman Hidayat	 C Patria	 Taffana	 Atha Fidela Ma...	 Nafisha Tibet D...

Mute Stop Video Participants 84 Chat Share Screen Record Reactions Apps Whiteboards Leave