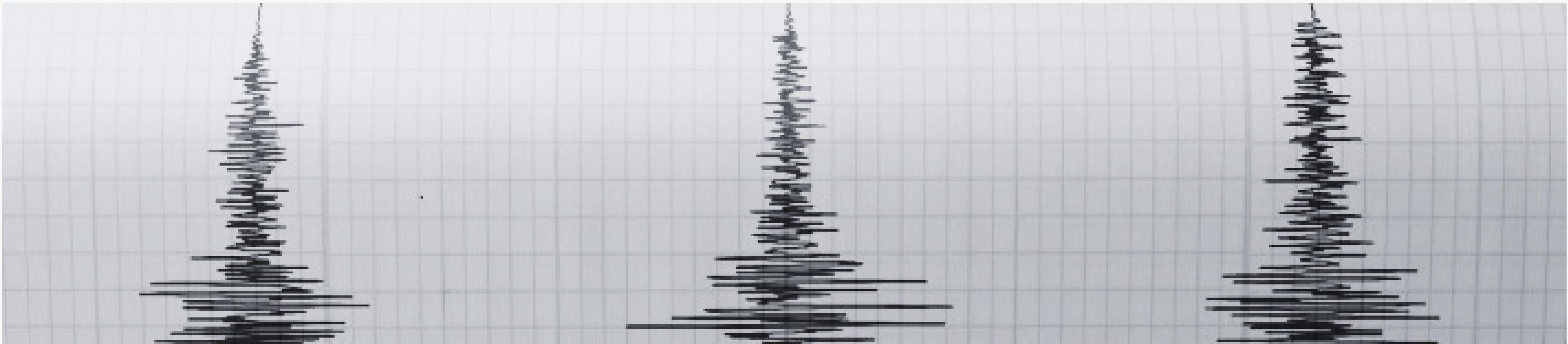


PROTOTIPE EEWs

Earthquake Early Warning System



ANGGOTA



Ajam Jamaludin

Universitas Gadjah Mada
Geofisika
19/445602/PA/19426



Heva Adlli Wijaya

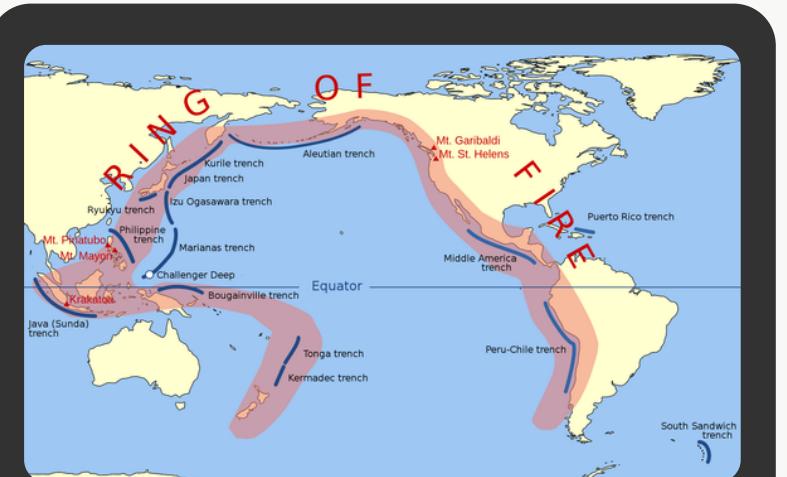
Universitas Gadjah Mada
Elektronika dan Instrumentasi
21/473574/PA/20404



Anggit Satria Pamungkas

Universitas Gadjah Mada
Elektronika dan Instrumentasi
21/478677/PA/20763

LATAR BELAKANG



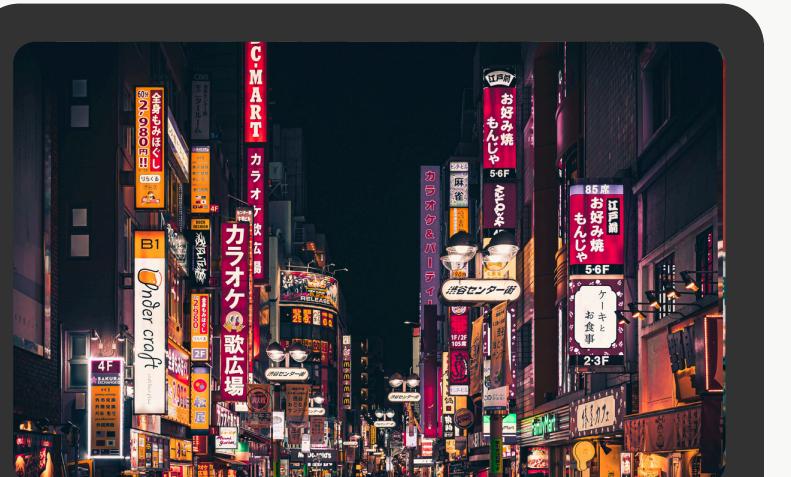
Posisi Geografis Indonesia yang Berada di ring of fire



Belum Ada Sistem Peringatan Dini Gempa Bumi untuk Masyarakat



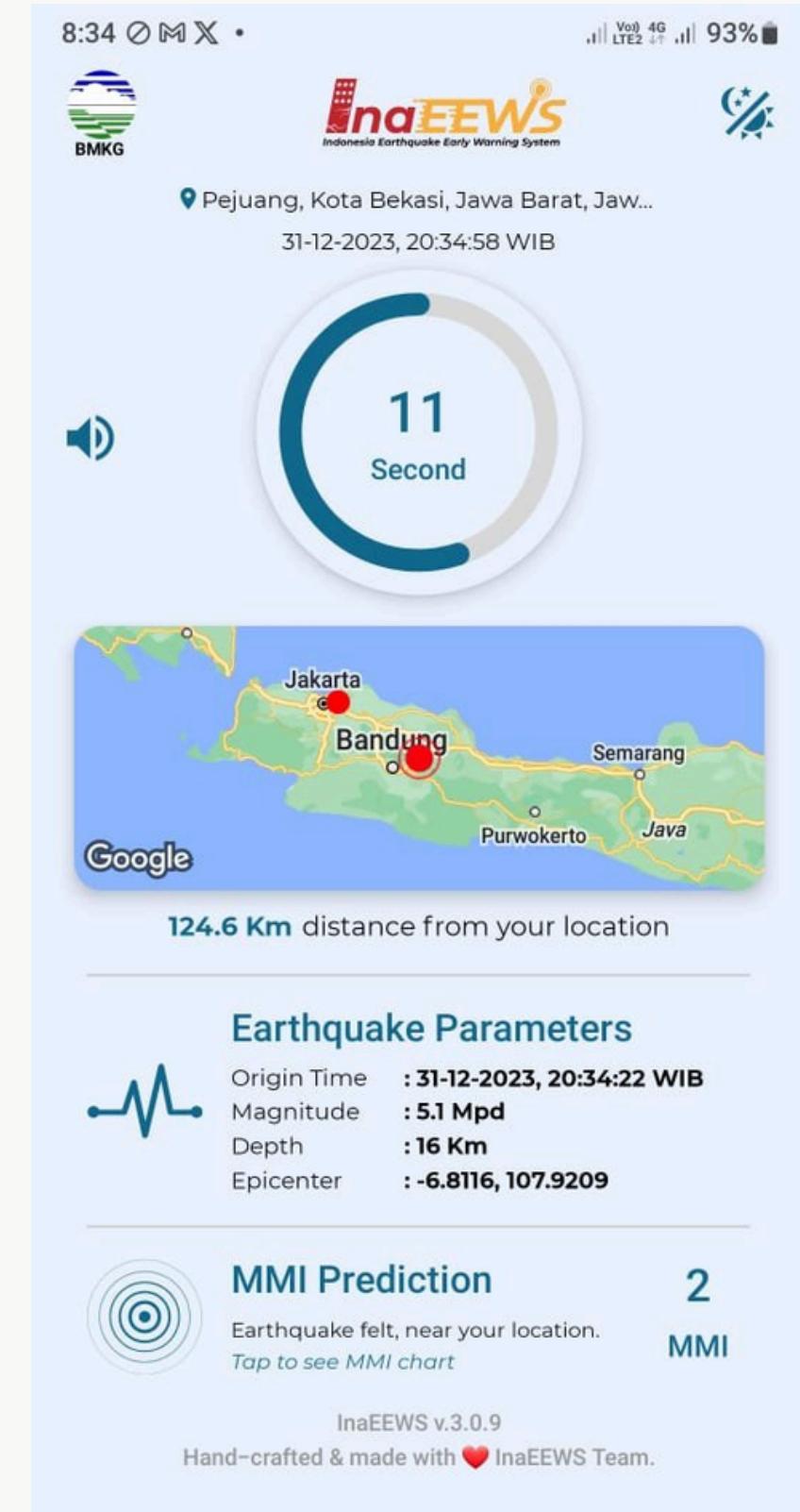
Kesiapan Masyarakat Merupakan Faktor Penting



Jepang dan Taiwan merupakan negara yang sudah memiliki EEWS yang baik.

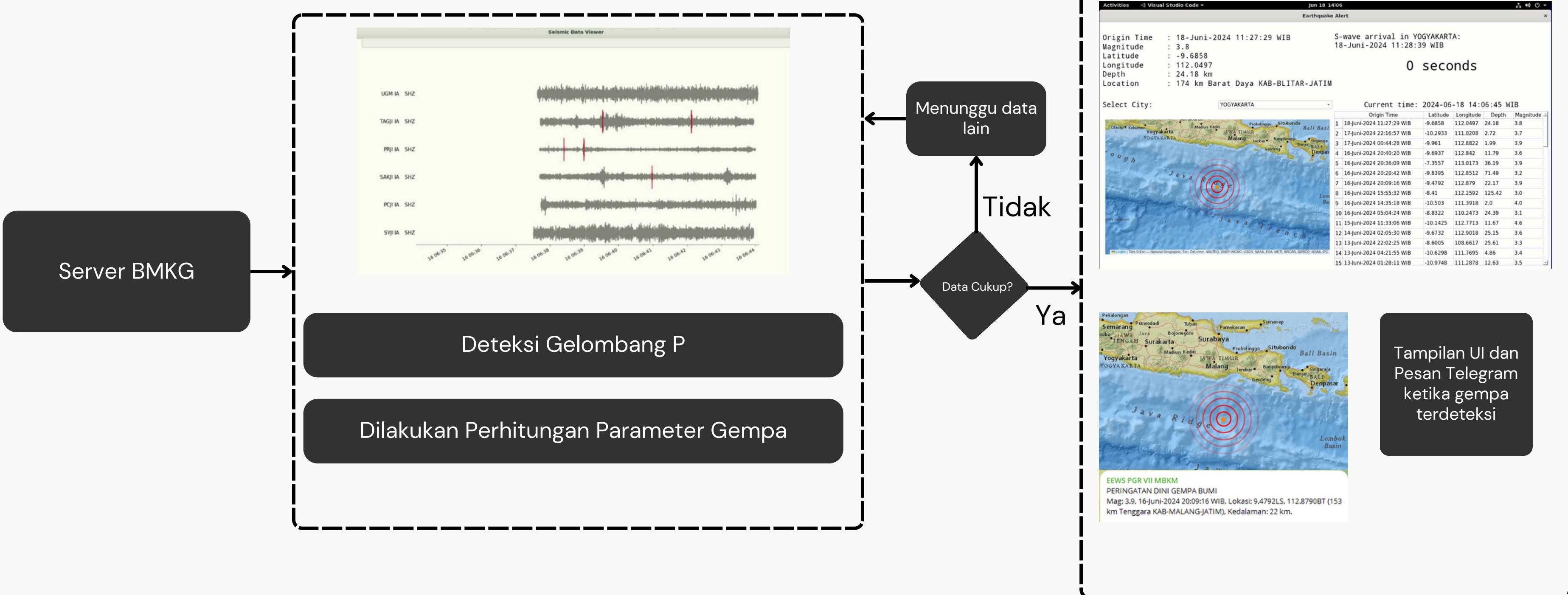


Dikutip dari akun X Bapak Daryono selaku Kepala Pusat Gempa Bumi dan Tsunami di BMKG, EEWS di Indonesia masih sedang dikembangkan oleh BMKG.



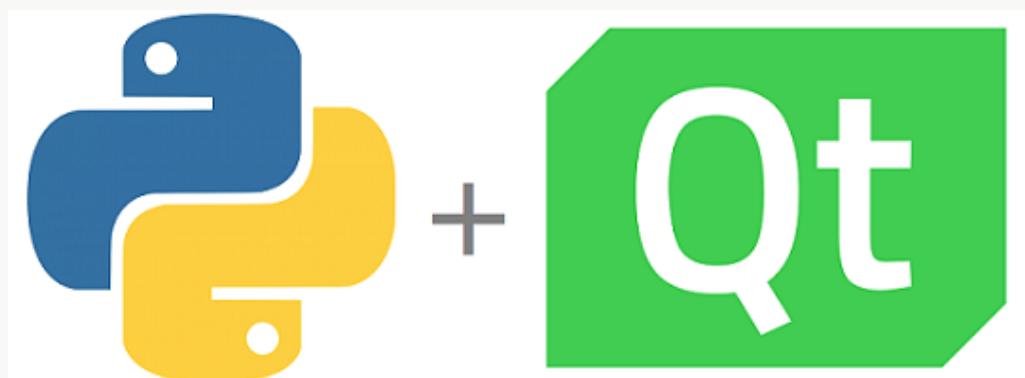
TIMELINE KEGIATAN

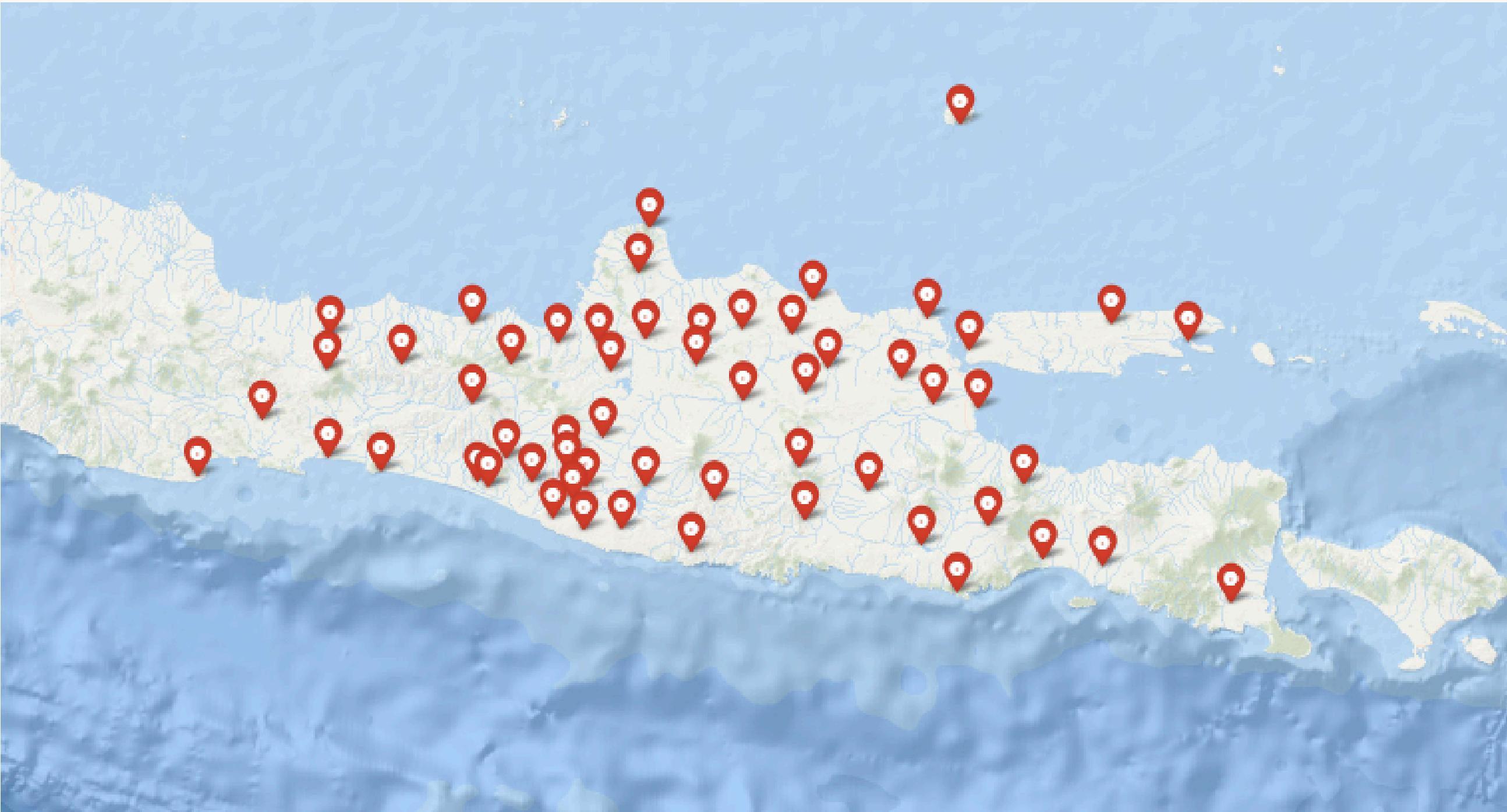
SKEMA UMUM



SPESIFIKASI PROGRAM

- Sumber data: server BMKG.
- Bahasa pemrograman: Python.
- Framework: Obspy, PyQt5.
- Output: Parameter gempa, peta, waktu tiba gelombang S di beberapa kota, hitung mundur waktu tiba gelombang S, dan peringatan dini.





Sebaran 58 stasiun seismograf yang saat ini digunakan.

METODE PENGEMBANGAN

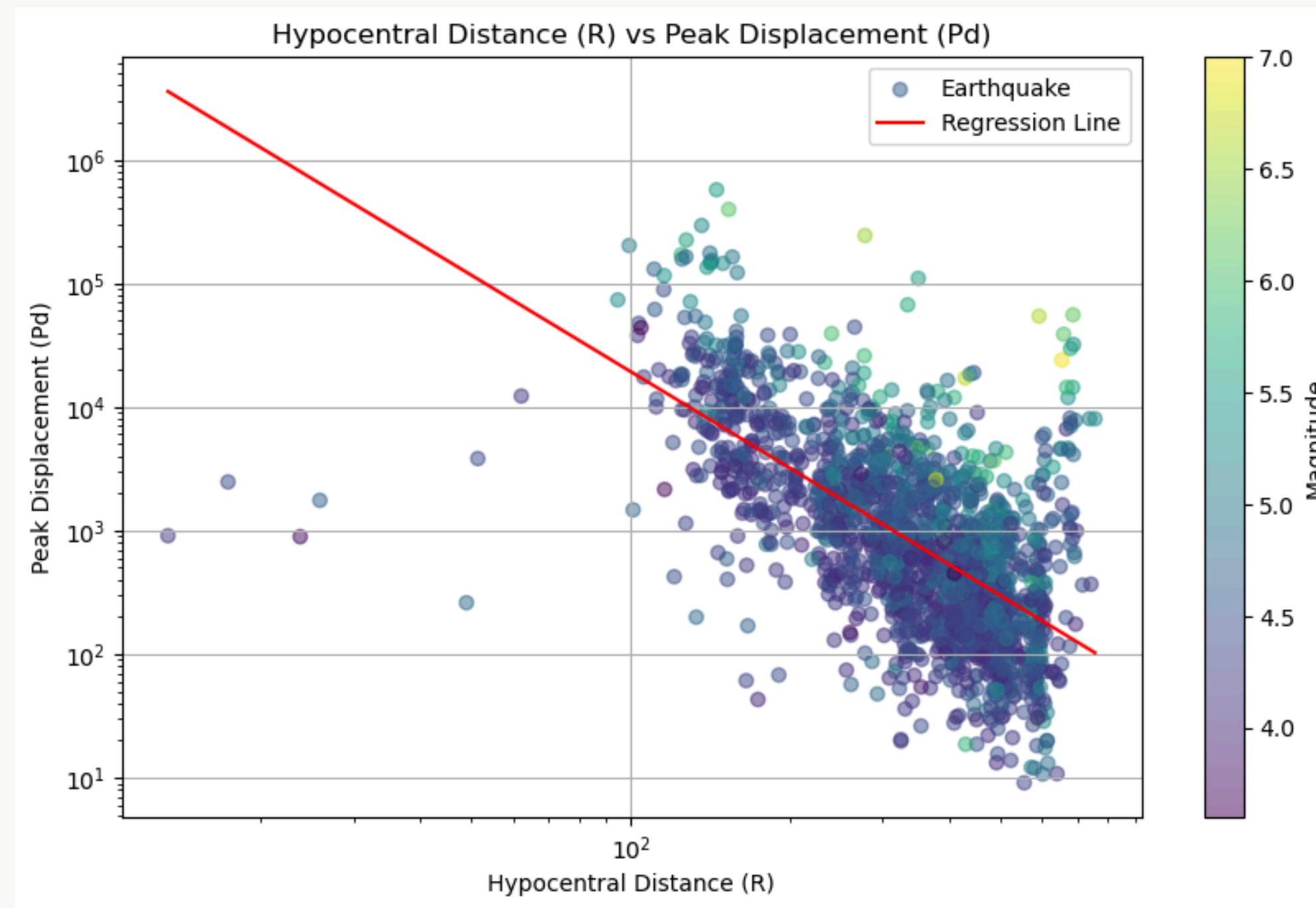
- **Picking gelombang P:** metode recursive STA LTA.
- **Perhitungan parameter gempa:** metode geiger.
- **Jenis magnitudo:** $M_{pd} \Rightarrow$ magnitudo yang meninjau peak displacement (amplitudo maksimal) dari seismogram dalam rentang waktu 3 detik setelah gelombang P terdeteksi.

Nilai maksimum amplitudo (P_d), magnitudo gempa bumi, dan jarak titik gempa ke sensor seismograf memiliki hubungan yang dapat dinyatakan sebagai:

$$\log(P_d) = A + B \times M + C \times \log(R)$$

- **P_d** : nilai amplitudo maksimal dalam rentang waktu 3 detik setelah gelombang P terdeteksi.
- **$A, B, \text{ dan } C$** : konstanta regresi.
- **M** : magnitudo gempa bumi.
- **R** : jarak hiposentral stasiun dengan titik hiposentrum gempa bumi.

ANALISIS DATA HISTORIS



ANALISIS DATA HISTORIS

$$\log(Pd) = A + B \times M + C \times \log(R)$$

Dari hasil regresi didapat nilai konstanta:

$$A = 14,3806, B = 1,6447, C = -2,5892$$

Sehingga persamaan regresinya:

$$\log(Pd) = 14,3806 + 1,6447 \times M - 2,5892 \times \log(R)$$

Untuk menghitung magnitudo MpD:

$$MpD = \frac{\log(Pd) - 14,3806 + 2,5892 \times \log(R)}{1,6447}$$

Menu

UGM IA SHZ



GKJM IA 00 SHZ



TAGJI IA SHZ



SAKJI IA SHZ



PGJM IA SHZ



18 17:27 18 17:28 18 17:29 18 17:30 18 17:31 18 17:32 18 17:33 18 17:34 18 17:35 18 17:36

Earthquake Alert

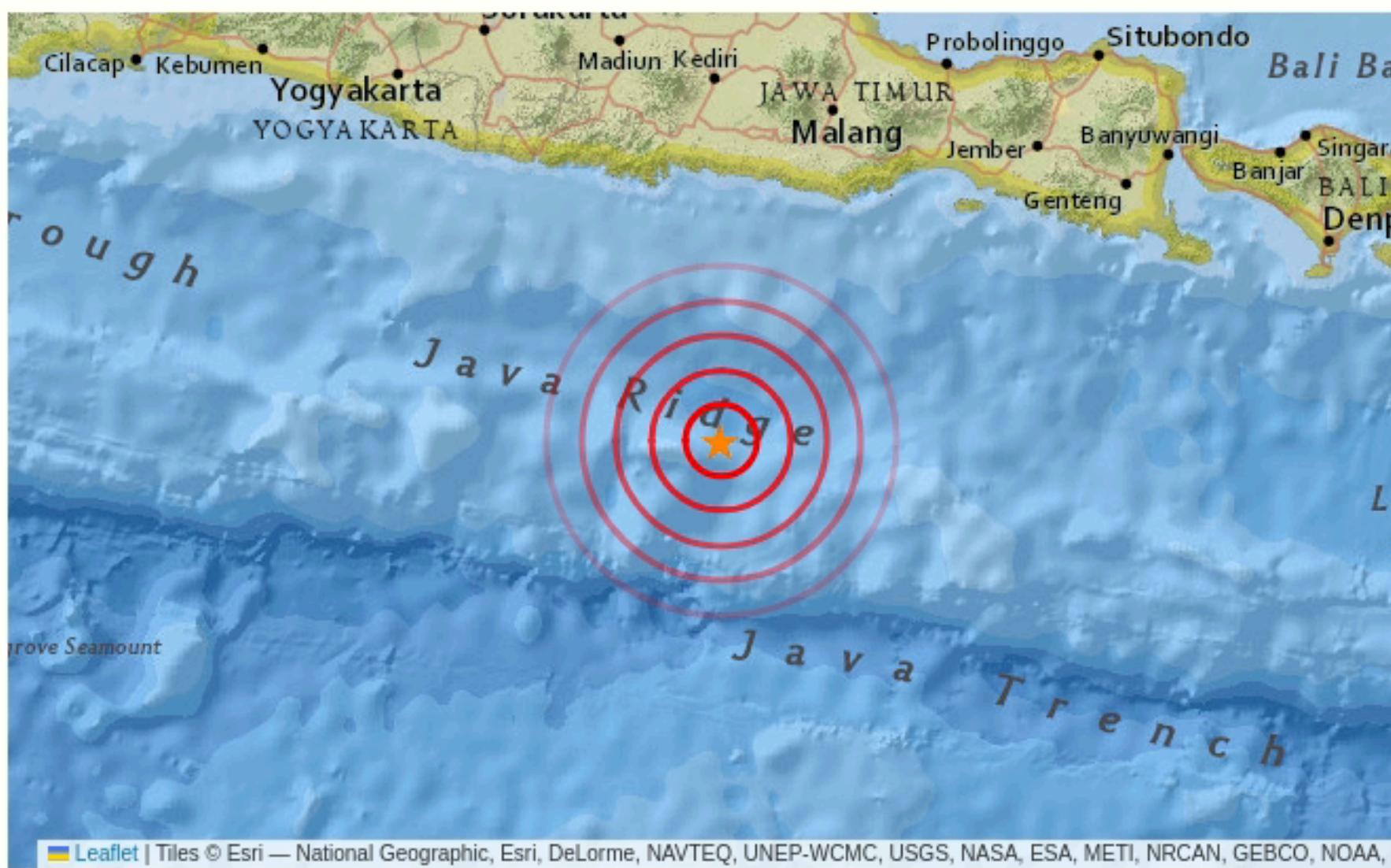
Origin Time : 18-Juni-2024 11:27:29 WIB
Magnitude : 3.8
Latitude : -9.6858
Longitude : 112.0497
Depth : 24.18 km
Location : 174 km Barat Daya KAB-BLITAR-JATIM

S-wave arrival in YOGYAKARTA:
18-Juni-2024 11:28:39 WIB

0 seconds

Select City:

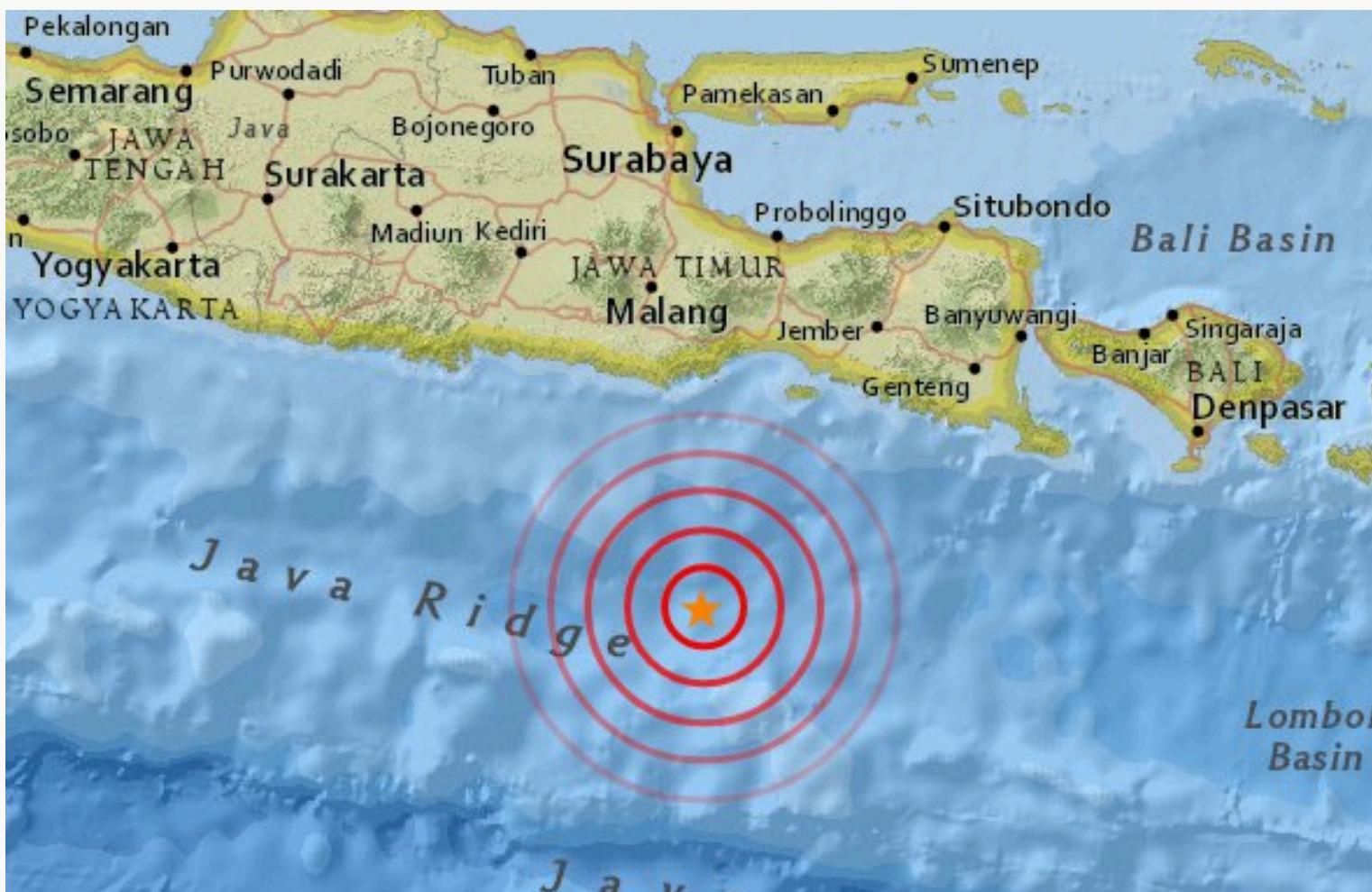
YOGYAKARTA



Current time: 2024-06-18 14:06:45 WIB

	Origin Time	Latitude	Longitude	Depth	Magnitude
1	18-Juni-2024 11:27:29 WIB	-9.6858	112.0497	24.18	3.8
2	17-Juni-2024 22:16:57 WIB	-10.2933	111.0208	2.72	3.7
3	17-Juni-2024 00:44:28 WIB	-9.961	112.8822	1.99	3.9
4	16-Juni-2024 20:40:20 WIB	-9.6937	112.842	11.79	3.6
5	16-Juni-2024 20:36:09 WIB	-7.3557	113.0173	36.19	3.9
6	16-Juni-2024 20:20:42 WIB	-9.8395	112.8512	71.49	3.2
7	16-Juni-2024 20:09:16 WIB	-9.4792	112.879	22.17	3.9
8	16-Juni-2024 15:55:32 WIB	-8.41	112.2592	125.42	3.0
9	16-Juni-2024 14:35:18 WIB	-10.503	111.3918	2.0	4.0
10	16-Juni-2024 05:04:24 WIB	-8.8322	110.2473	24.39	3.1
11	15-Juni-2024 11:33:06 WIB	-10.1425	112.7713	11.67	4.6
12	14-Juni-2024 02:05:30 WIB	-9.6732	112.9018	25.15	3.6
13	13-Juni-2024 22:02:25 WIB	-8.6005	108.6617	25.61	3.3
14	13-Juni-2024 04:21:55 WIB	-10.6298	111.7695	4.86	3.4
15	13-Juni-2024 01:28:11 WIB	-10.9748	111.2878	12.63	3.5

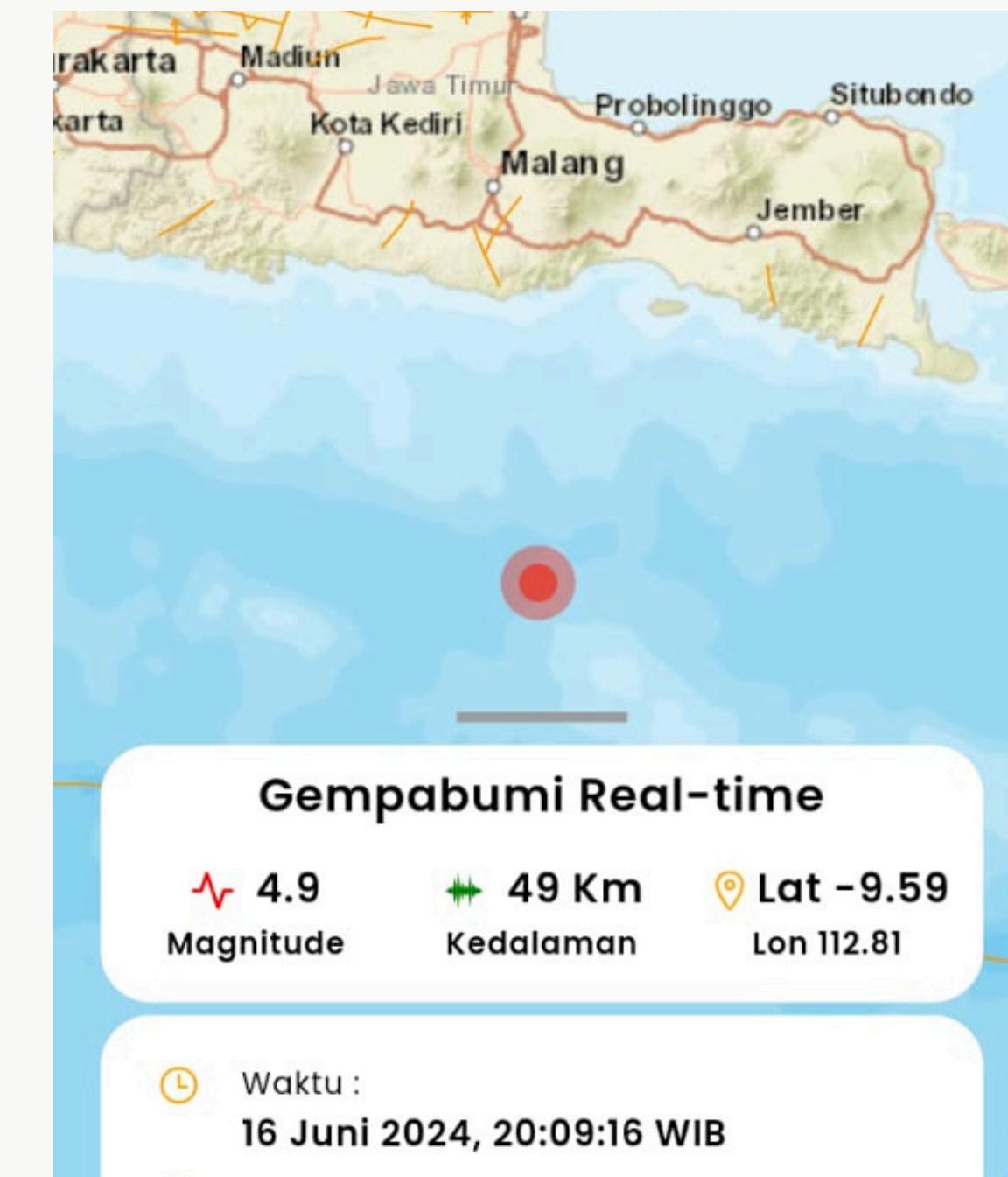
OUTPUT



EEWS PGR VII MBKM

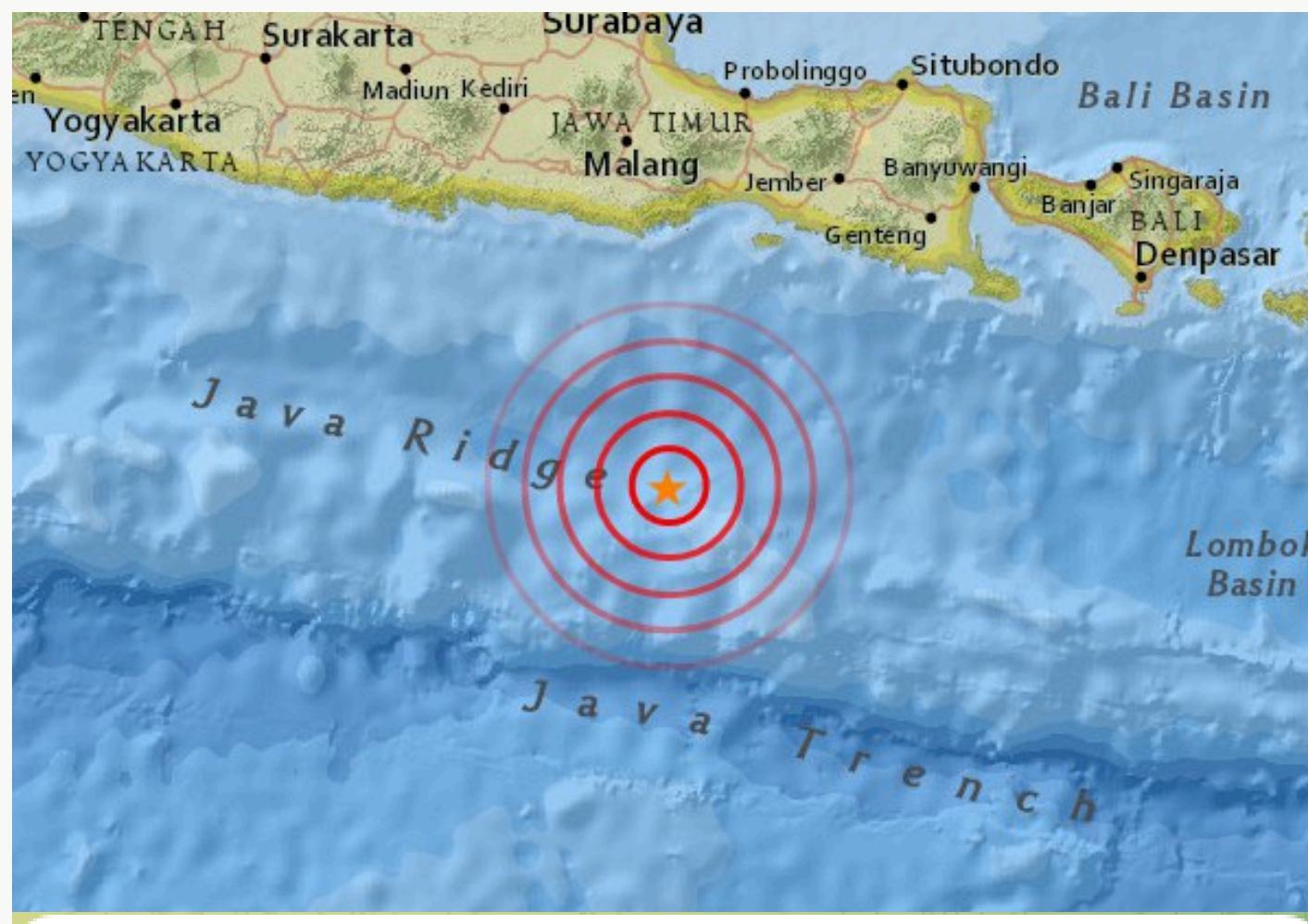
PERINGATAN DINI GEMPA BUMI

Mag: 3.9, 16-Juni-2024 20:09:16 WIB, Lokasi: 9.4792LS, 112.8790BT (153 km Tenggara KAB-MALANG-JATIM), Kedalaman: 22 km.



Info BMKG

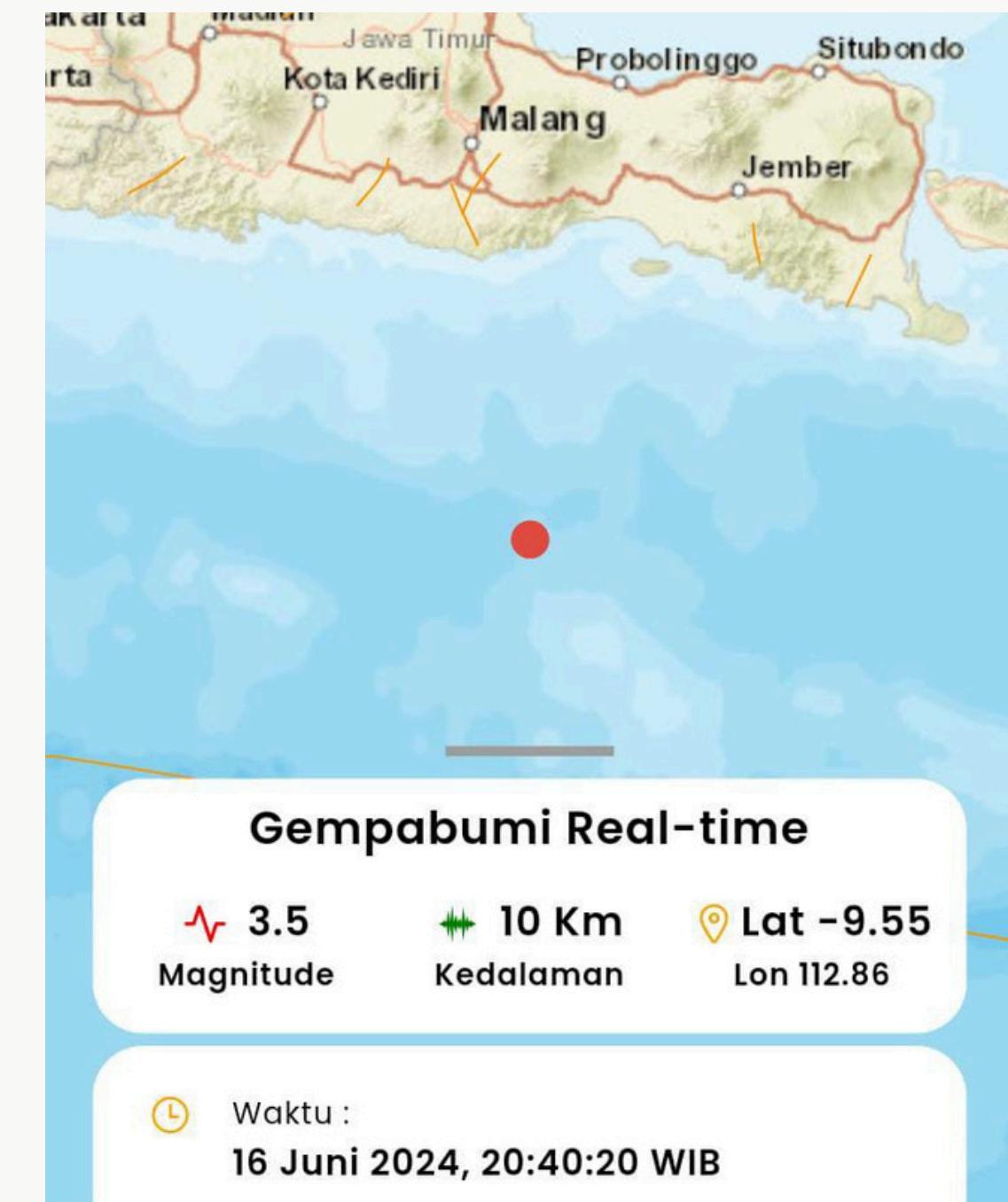
OUTPUT



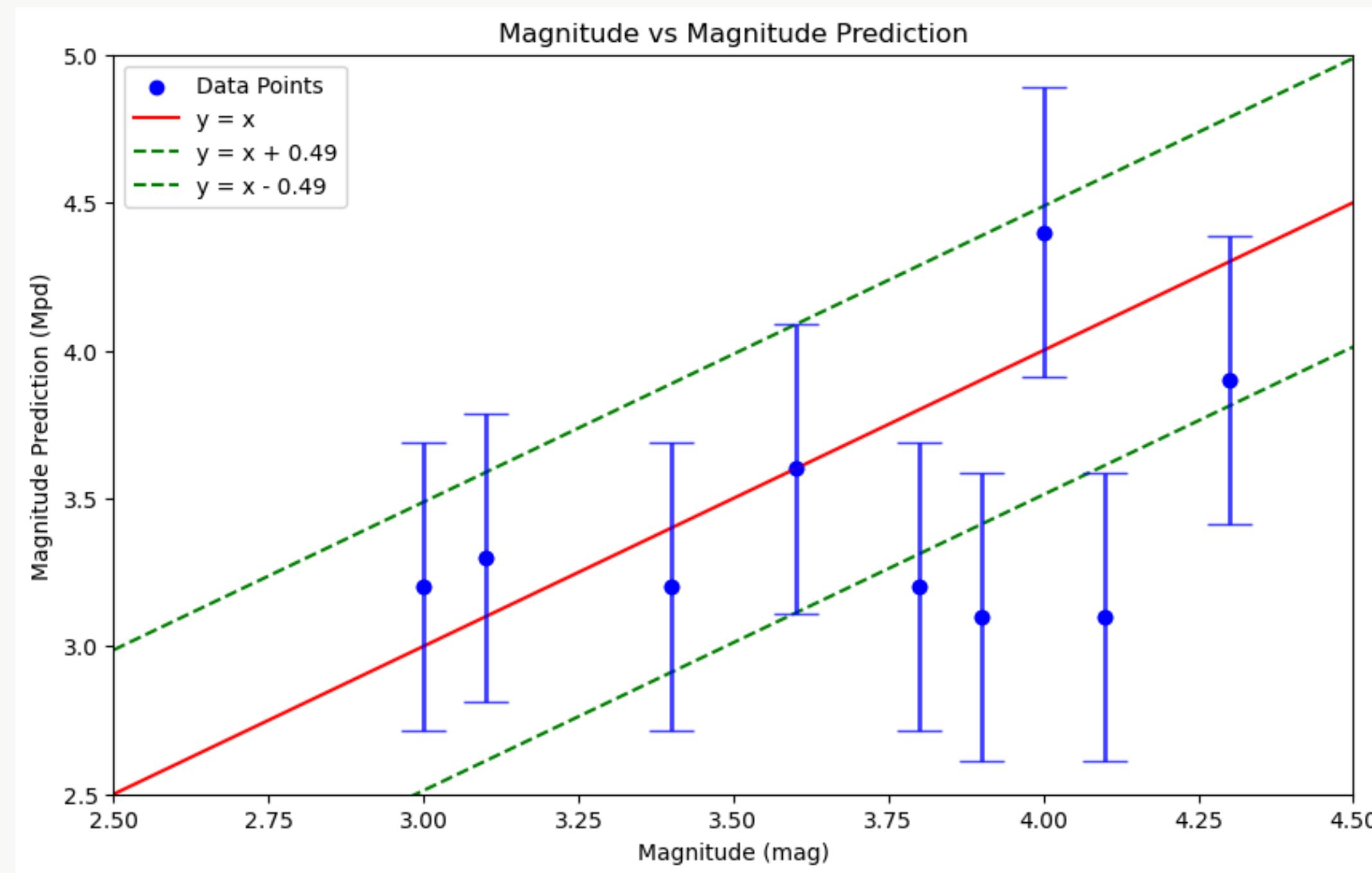
EEWS PGR VII MBKM

PERINGATAN DINI GEMPA BUMI

Mag: 3.6, 16-Juni-2024 20:40:20 WIB, Lokasi: 9.6937LS, 112.8420BT (176 km Tenggara KAB-MALANG-JATIM), Kedalaman: 12 km.



Info BMKG

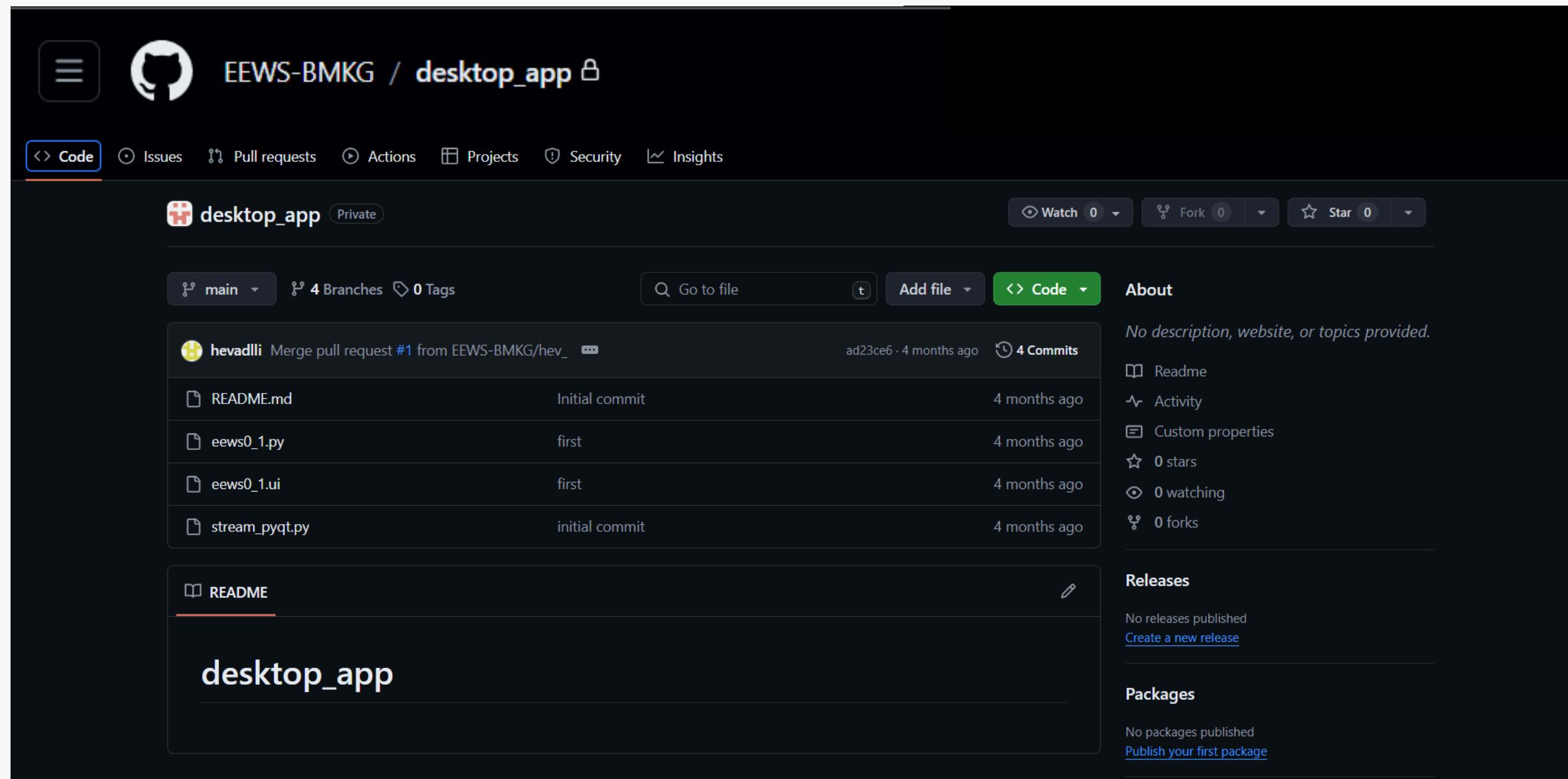


Perbandingan magnitudo Mpd dengan magnitudo gempa yang dirilis BMKG.
Standar deviasi dari residu Mpd dan magnitudo gempa yang dirilis BMKG berada di kisaran 0.49.

OUTPUT INFOGRAFIS



DOKUMENTASI PROGRAM



KESIMPULAN DAN SARAN

- Parameter gempa sudah bisa didapatkan kurang dari 1 menit setelah origin time, tetapi akurasi parameter gempa masih perlu ditingkatkan.
- Program masih belum dapat menentukan MMI dari suatu gempa, sehingga terkadang masih mengeluarkan peringatan untuk gempa yang tidak dirasakan.
- Semakin banyak dan semakin rapat sebaran stasiun seismograf akan turut meningkatkan akurasi dan kecepatan perhitungan parameter gempa.
- Bisa dipertimbangkan untuk menggunakan metode lain, misalnya menggunakan konsep deep learning dalam penentuan parameter gempa.

2024

Monitoring dan Evaluasi

TERIMA KASIH

ATAS PERHATIANNYA

