



# ULASAN GUNCANGAN TANAH AKIBAT GEMPABUMI TIMUR LAUT PASAMAN 25 FEBRUARI 2022

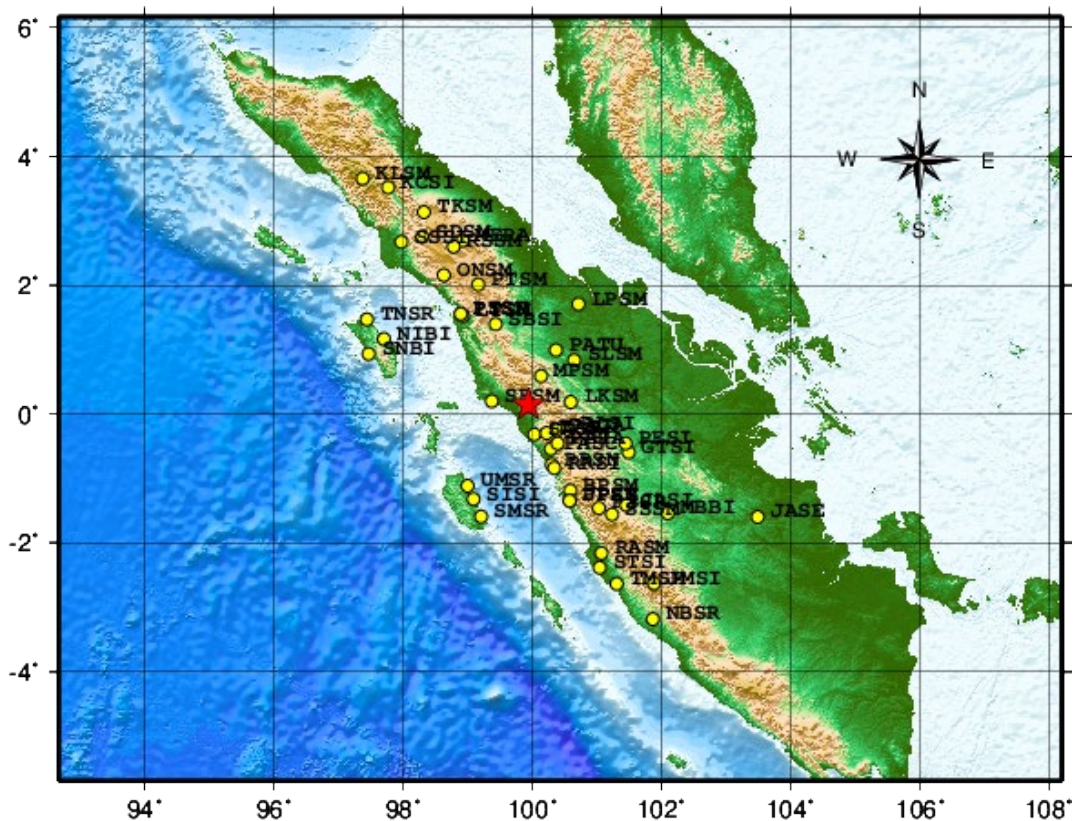
Oleh

\* Bidang Seismologi Teknik – BMKG

kontak : [seismotek@bmgk.go.id](mailto:seismotek@bmgk.go.id)

## I. Pendahuluan

Telah terjadi gempabumi pada hari Jum'at tanggal 25 Februari 2022 jam 08:39:29 WIB dengan magnitudo 6.2 selanjutnya mengalami penambahan sensor sehingga menghasilkan informasi update menjadi magnitudo 6.1. Pusat gempabumi (epicenter) terletak pada koordinat 0.15 °LU - 99.98°BT terletak di Timur Laut Pasaman Sumatera Barat, Indonesia. Kedalaman pusat gempabumi (hipocenter) berada pada kedalaman 10 km. Dengan memperhatikan lokasi episenter yang berada didarat dan kedalaman hiposenternya, gempabumi yang terjadi merupakan jenis gempabumi dangkal, akibat adanya aktivitas pergeseran sesar besar Sumatera. Hasil analisis mekanisme sumber menunjukkan bahwa gempabumi ini memiliki mekanisme pergerakan sesar mendatar mengangan (*dextral slip fault*). Hasil pemodelan menunjukkan gempa tidak berpotensi tsunami. Gempabumi tersebut telah menimbulkan guncangan pada beberapa daerah dengan intensitas antara II hingga VI skala Mercalli Modified Intensity (MMI). Berdasarkan hasil analisa data akselerograf, gempa dengan kekuatan magnitudo 6.2 tersebut tercatat pada sensor percepatan tanah sebanyak 50 stasiun pengamatan yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia (**Gambar I.1**).



**Legenda :**  
 \* Epicenter Gempabumi  
 ● Stasiun Akselerograf

**Gambar I.1** Peta epicenter gempabumi Timur Laut Pasaman Padang Sumatera Barat, Indonesia hari Jum'at 25 Februari 2022 jam 08:39:29 WIB beserta stasiun akselerograf yang merekam kejadian gempabumi tersebut.

Akibat gempabumi yang terjadi pada hari Jum'at tanggal 25 Februari 2022 jam 08:39:29 WIB mengakibatkan guncangan yang cukup besar di wilayah sekitar epicenter gempabumi. Dari gambar I.1 terlihat bahwa gempabumi dengan kekuatan magnitude 6.2 tersebut terekam oleh jaringan peralatan akselerograf BMKG yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Sebanyak 50 stasiun akselerograf mencatat gempabumi yang telah menimbulkan guncangan hingga intensitas VI tersebut. Stasiun Reis Setda (SASR) merupakan stasiun dengan jarak terdekat yaitu sekitar 49.26 km dari epicenter gempabumi dan Stasiun Kluet Utara, Aceh Selatan, Aceh (KLSM) merupakan stasiun dengan jarak terjauh dari epicenter gempabumi dengan jarak sekitar 480.82 km.

## II. Tektonik Sumatera

Pulau Sumatera terletak di barat daya dari kontinen *Sundaland* dan merupakan jalur konvergensi antara Lempeng Indo-Australia yang menyusup di sebelah barat Lempeng

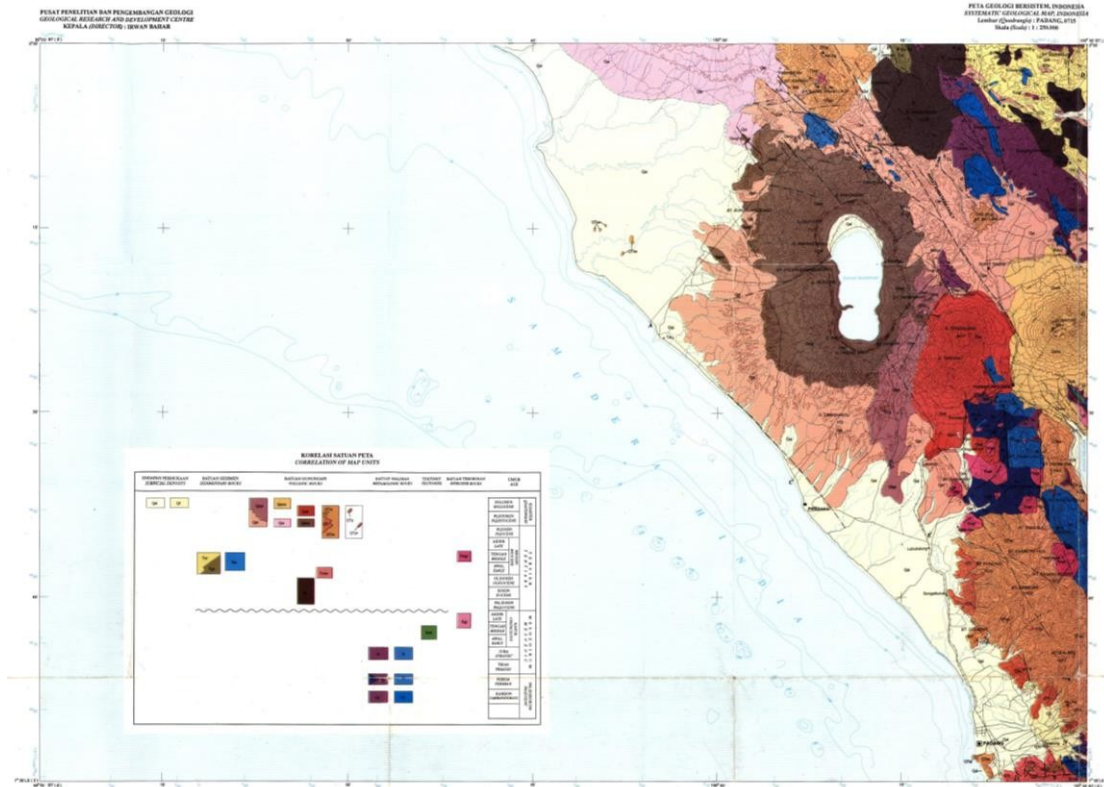
Eurasia / *Sundaland*. Konvergensi lempeng menghasilkan subduksi sepanjang Palung Sunda dan pergerakan lateral menganan dari sistem sesar Sumatera.

Subduksi dari Lempeng Hindia - Australia dengan batas Lempeng Asia pada masa Paleogen diperkirakan telah menyebabkan rotasi Lempeng Asia termasuk Sumatera searah jarum jam. Perubahan posisi Sumatera yang sebelumnya berarah E - W menjadi SE - NW dimulai pada Eosen-Oligosen. Perubahan tersebut juga mengindikasikan meningkatnya pergerakan sesar mendatar Sumatera seiring dengan rotasi. Subduksi *oblique* dan pengaruh sistem mendatar Sumatera menjadikan kompleksitas regim *stress* dan pola *strain* pada Sumatera (Darman dan Sidi, 2000). Karakteristik awal Tersier Sumatera ditandai dengan pembentukan cekungan-cekungan belakang busur sepanjang Pulau Sumatera, yaitu Cekungan Sumatera Utara, Cekungan Sumatera Tengah, dan Cekungan Sumatera Selatan .

Pulau Sumatera diinterpretasikan dibentuk oleh koalisi dan *suturing* dari mikrokontinen di Akhir Pra-Tersier. Konfigurasi cekungan pada daerah Sumatera berhubungan langsung dengan kehadiran dari subduksi yang menyebabkan *non-Volcanic Fore-arc* dan *Volcano-Plutonik Back-arc*. Sumatera dapat dibagi menjadi 5 bagian (Darman dan Sidi, 2000):

1. *Sunda outer-arc Ridge*, berada sepanjang batas cekungan *Fore-arc* Sunda dan yang memisahkan dari lereng *trench*.
2. Cekungan *Fore-arc* Sunda, terbentang antara akresi non-vulkanik punggung *Outer-arc* dengan bagian di bawah permukaan dan vulkanik *Back-arc* Sumatera.
3. Cekungan *Back-arc* Sumatera, meliputi cekungan Sumatera Utara, Tengah, dan Selatan.
4. Bukit Barisan, terjadi pada bagian axial dari pulaunya dan terbentuk terutama pada Perm-karbon hingga batuan Mesozoik.
5. *Intra-arc* Sumatera, dipisahkan oleh *Uplift* berikutnya dan erosi dari daerah pengendapan terdahulu sehingga memiliki litologi yang mirip pada *Fore-arc* dan *Back-arc basin*.

### 1.1.1 Struktur Geologi Regional Sumatera Barat



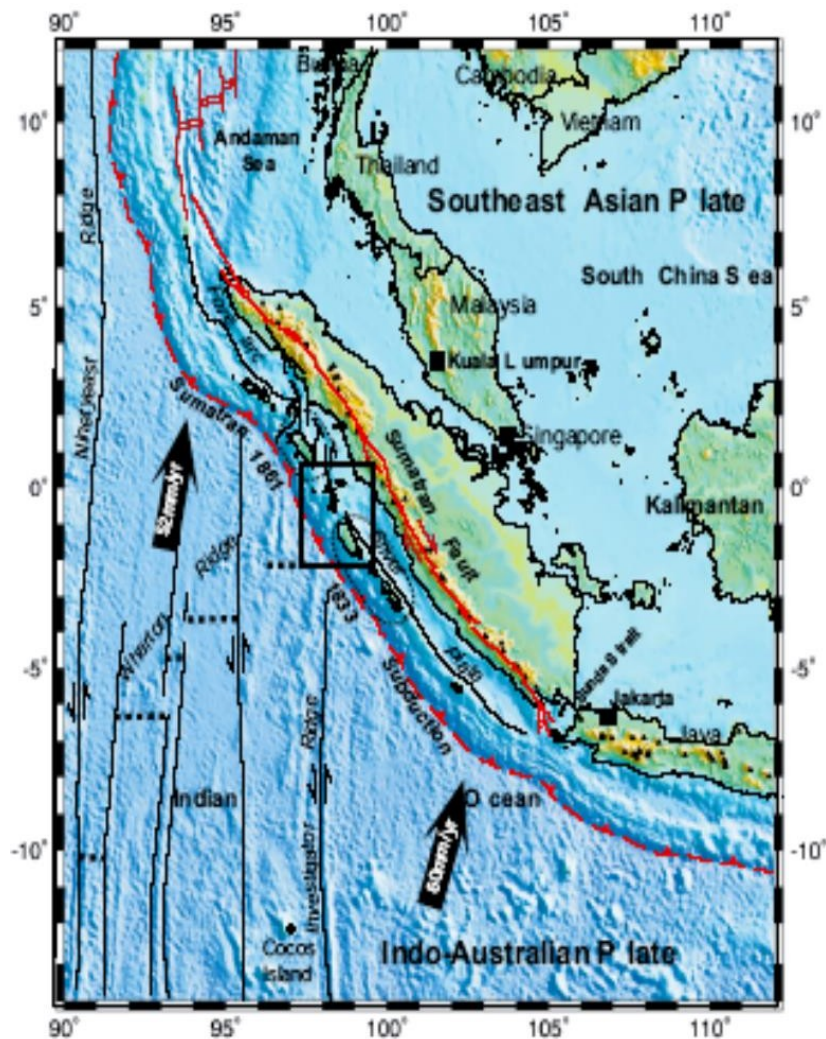
**Gambar II.1 Peta Geologi Sumatera Barat (Sumber : Badan Geologi)**

Secara umum, arah struktur di wilayah Sumatera Barat adalah baratlaut – tenggara. Pada batuan pra – Tersier, selain arah tersebut terdapat arah timurlaut-baratdaya dan utara- selatan. Pelipatan pada batuan Tersier mempunyai kemiringan pada umumnya tidak lebih dari  $20^{\circ}$ , sedangkan pada batuan pra-Tersier lebih tajam. Sesar utama didaerah ini adalah bagian dari sesar Sumatera yang berarah baratlaut-tenggara dan berupa sesar geser mengangan yang berkaitan dengan pembentukan gunung berapi, selain itu terdapat pula yang berarah timurlaut-baratdaya dan utara-selatan. Tektonik pertama yang dijumpai di daerah ini terjadi pada Perem Akhir berdasarkan data dari lembar Solok yang terdapat penerobosan granit di Ombilin yang disusul oleh pengangkatan. Sedimen yang terangkat adalah sedimen laut dangkal yang berumur Karbon hingga Perem Tengah dan batuan gunung api Perem. Pada mesozoikum terjadi lagi sedimentasi di laut dangkal dan disusul oleh pengangkatan, penerobosan, pemalihan dan penyesaran di jaman kapur dengan

disertai terangkatnya batuan afolit. Tektonik zaman Tersier diawali dengan kegiatan magmatit, kemudian pengendapan di daratan sampai laut dangkal, dan pada jaman Kuartar dikuasai oleh kegiatan gunung berapi.

### 1.1.2 Seismotektonik di Sumatera dan sekitarnya

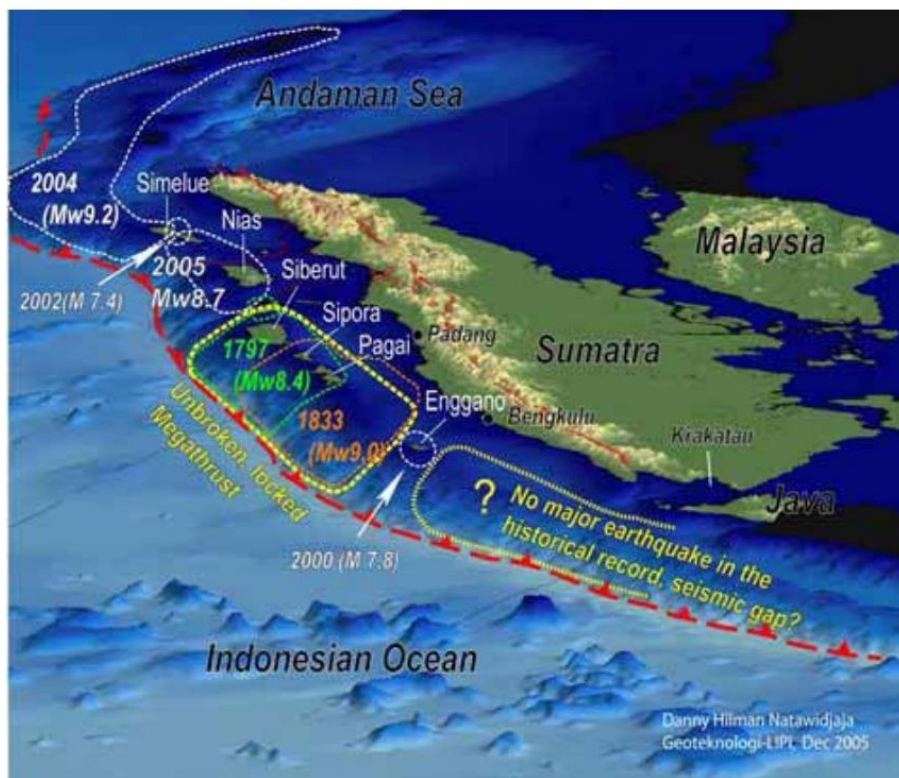
Tatanan tektonik Pulau Sumatera dan sekitarnya (Gambar 1.2) dipengaruhi oleh zona subduksi Busur Sunda (Sunda Arc) bagian barat yang membentang sepanjang  $\pm 1.200$  km dan zona transformasi yang ditandai dengan sesar-sesar aktif di sepanjang Pulau Sumatera.



Gambar II.2 Tatanan Tektonik Sumatera dan sekitarnya (Natawidjaja, 2003)

### A. Zona Subduksi Sunda Arc Bagian Barat (Segmen Sumatera)

Zona subduksi Sumatera membentang sepanjang lepas pantai barat pulau Sumatera hingga Kepulauan Andaman (Hamilton, 1979). Zona subduksi pada segmen Sumatera dipengaruhi oleh pertemuan Lempeng Indo-Australia dan lempeng Eurasia. Subduksi ini menyebabkan Lempeng Indo-Australia mendesak Lempeng Eurasia di bawah Samudera Hindia ke arah barat laut di Sumatera dan frontal ke utara terhadap Pulau Jawa, dengan kecepatan pergerakan yang bervariasi. Puluhan hingga ratusan tahun, dua lempeng itu saling menekan dengan perkiraan arah pergerakan dengan arah NW (Gambar 2-3). Lempeng Indo-Australia bergerak dengan arah NE relatif terhadap Asia Tenggara dengan sudut kemiringan sebesar 60°. DeMets et.al. (1990) memperkirakan kecepatan pergerakan Lempeng Indo-Australia sekitar 77 mm/tahun. Zona terdepan dari subduksi pertemuan Lempeng Eurasia dan Lempeng Indo-Australia ini adalah zona megathrust yang terentang dari Pulau Simeuleu (Aceh), Nias (Sumut) hingga Enggano (Bengkulu). Sumber gempa tektonik di Aceh dan Nias merupakan segmen paling utara pada zona subduksi ini, yang membentang sampai ke Selat Sunda dan berlanjut hingga selatan Pulau Jawa. Sumber-sumber gempa bumi di zona subduksi megathrust Sumatera dapat dilihat dalam Gambar II.3.



Gambar II.3 Sumber gempa bumi megathrust di zona subduksi Sumatera (Natawidjaja, 2003)

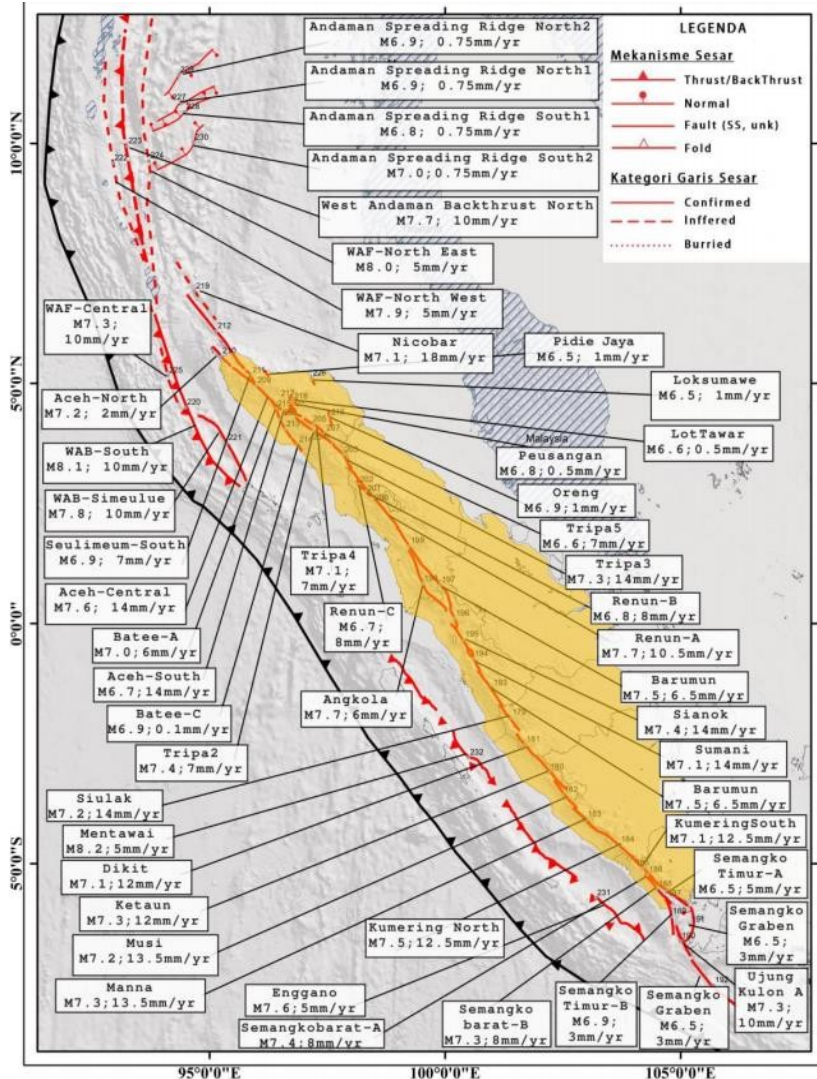
## **B. Zona Transformasi Patahan Sumatera**

Aktivitas gempa di Pulau Sumatera juga disebabkan oleh zona transformasi pada jalur patahan Sumatera sepanjang 1.650 km yang merentang dari Aceh hingga Selat Sunda. Patahan tersebut membelah Pulau Sumatera menjadi dua bagian yang memanjang, terjadi sebagai akibat tumbukan lempeng samudera Indo-Australia terhadap lempeng benua Eurasia dengan arah tumbukan  $10^{\circ}\text{N}$ - $7^{\circ}\text{S}$ . Pergerakan lempeng Indo-Australia pada awalnya memiliki kecepatan 86 mm/tahun kemudian menurun secara drastis menjadi 40 mm/tahun sebagai akibat proses tumbukan tersebut. Penurunan ini terus terjadi hingga mencapai 30 mm/tahun pada awal proses konfigurasi tektonik yang baru. Selanjutnya kecepatan kembali mengalami kenaikan yang signifikan hingga sekitar 76 mm/tahun (Natawidjaja, 1994). Proses ini, menurut teori “indentasi” pada akhirnya menghasilkan sistem sesar-sesar geser (strike-slip) di bagian sebelah timur India, yaitu di Sumatera sebagai mekanisme yang terjadi untuk mengakomodasikan perpindahan massa secara tektonik.

## **C. Seismotektonik di Sumatera**

Konvergensi di sepanjang Sumatra membentuk pola miring tempat strain tektonik dipartisi menjadi komponen dip-slip di bagian megathrust dan komponen mendatar dextral di Zona Sesar Sumatra. Dengan tatanan seismotektonik seperti ini, Sumatra dianggap sebagai salah satu zona gempa paling aktif di bumi. Dalam catatan sejarah selama 140 tahun terakhir, banyak gempa besar, mulai dari magnitudo 6,5 sampai 9 telah terjadi, baik di Zona Sesar Sumatra maupun megathrust (lihat Gambar II.4). Gempa-gempa tersebut telah menghancurkan banyak rumah dan bangunan lainnya yang berakibat banyaknya korban jiwa.





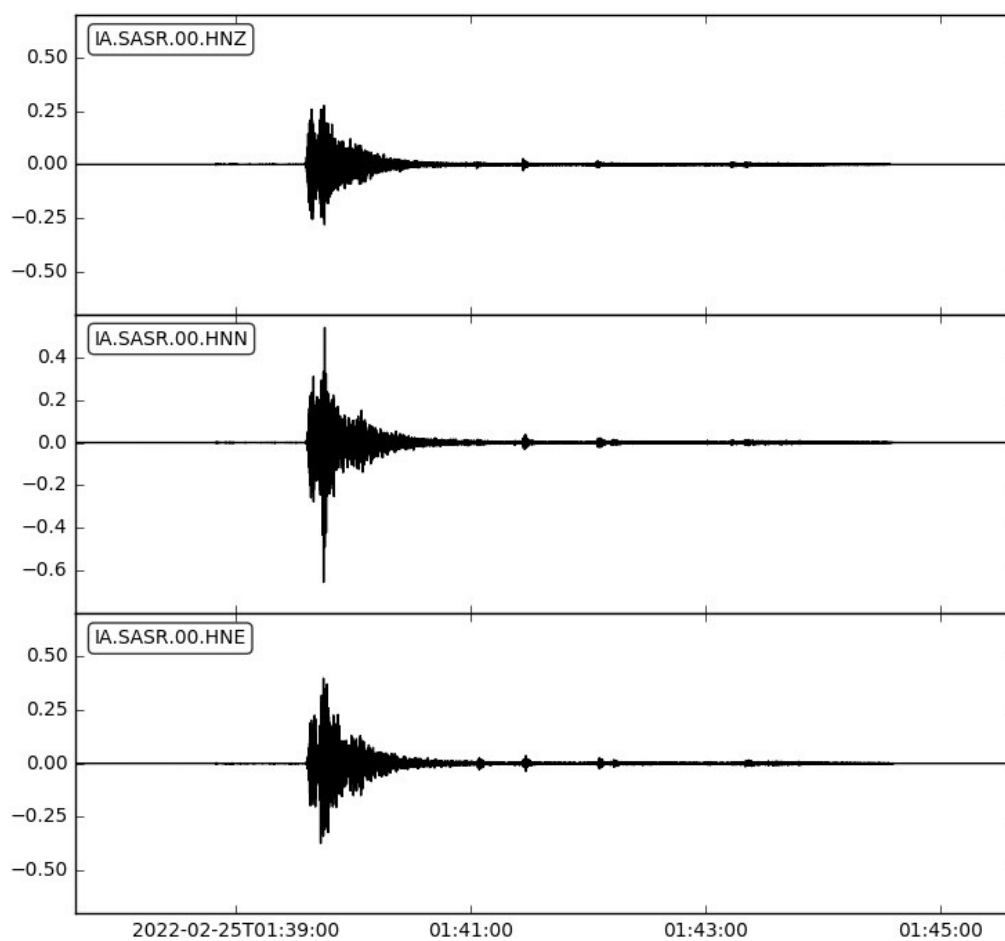
Gambar II.4 Kenampakan Sesar di Sumatera

(Sumber : Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2017)

III. Nilai Puncak Percepatan Tanah (PGA)

Kerusakan dan keruntuhan bangunan akibat gempabumi terjadi karena bangunan tidak mampu mengantisipasi getaran tanah (*ground motion*) yang ditimbulkannya. Besarnya getaran tanah akibat gempabumi dipengaruhi oleh tiga hal, sumber gempa (*source*), jalur penjaralan gelombang (*path*) dan pengaruh kondisi tanah setempat (*site*). Dapat dipahami bahwa sumber gempa yang besar dan dekat akan menimbulkan getaran tanah yang juga besar. Demikian halnya kondisi tanah setempat berupa endapan sedimen tebal dan lunak juga akan menimbulkan fenomena amplifikasi yang memperbesar nilai getaran tanah di permukaan.

2022-02-25T01:37:38.09 - 2022-02-25T01:45:38.08



**Gambar III.1** Sinyal akselerograf gempabumi Timur Laut Pasaman Padang Sumatera Barat, Indonesia hari Jum'at 25 Februari 2022 jam 08:39:29 WIB pada sensor stasiun Reis Setda (SASR) yang berjarak sekitar 49.26 km dari epicenter gempabumi.

**Tabel III.1. Nilai percepatan tanah yang terekam sensor akselerograf akibat gempabumi Timur Laut Pasaman Padang Sumatera Barat, Indonesia hari Jum'at 25 Februari 2022 jam 08:39:29 WIB**

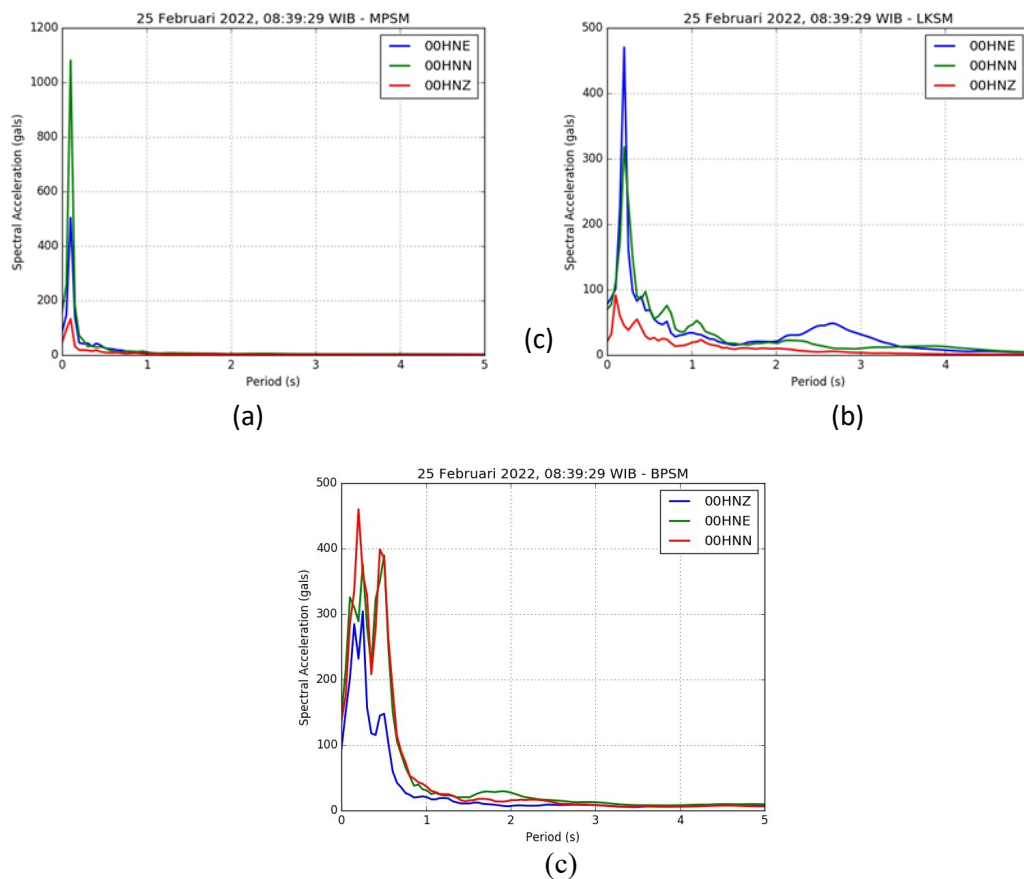
Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Laporan Kejadian Gempabumi Bidang Seismologi Teknik														
Gempabumi 25 Februari 2022, jam 08:39:29 WIB, Mag:6.2, Lat:0.15°LU, Long:99.98°BT, Kedalaman:10 Km, Northern Sumatra, Indonesia														
No	IdSta	Stasiun	Latitude	Longitude	Jarak	MMI	PGA Komp. E-W(gal)	PGA Komp. N-S(gal)	PGA Komp. U-D(gal)	PGA dari 2 Komponen Horizontal	PGA dari 3 Komponen	PGA Max Horizontal	PGA Max	Site Class
1	SASR	REIS Setda	-0.32	100.03	49.26	IV	39.76	65.30	28.12	76.45	81.46	65.30	65.30	
2	MPSM	Mapai Tunggul,Pasaman,Sumatera Barat	0.59	100.14	52.06	IV	83.84	157.85	46.03	178.73	184.56	157.85	157.85	
3	TASI	Tanjung Raya,Agam,Sumatera Barat	-0.30	100.23	55.60	V	109.15	51.71	31.23	120.77	124.75	109.15	109.15	
4	SBSM	Sungai Beremas,Pasaman Barat,Sumatera Barat	0.20	99.38	60.21	IV	42.93	50.26	30.55	66.10	72.82	50.26	50.26	
5	PAGA	STA GAW BUKIT TINGGI	-0.25	100.38	62.85	III	12.28	14.44	6.62	18.95	20.07	14.44	14.44	D
6	LKSM	Suliki,Limapuluh Koto,Sumatera Barat	0.19	100.60	70.73	IV	77.45	69.74	20.37	104.22	106.19	77.45	77.45	
7	PLSI	Pangkalan Koto Baru,Lima Puluh Koto,Sumatera Barat	-0.24	100.55	77.30	IV	42.09	51.66	12.89	66.63	67.87	51.66	51.66	
8	PAPA	STA GEOF PADANG PANJANG	-0.47	100.38	80.29	III	12.01	17.22	5.93	20.99	21.81	17.22	17.22	D
9	PPI	Station Padangpanjang, Indonesia	-0.46	100.40	80.67	III	14.35	24.20	13.06	28.13	31.02	24.20	24.20	
10	PASC	STA KLIM SICINCIN PADANG	-0.55	100.29	82.66	II	3.98	3.64	2.17	5.39	5.81	3.98	3.98	D
11	PATU	STA MAR TELUK BAYUR PDG	1.00	100.37	103.47	III	5.49	3.46	3.13	6.49	7.20	5.49	5.49	E
12	SLSM	Sungai Lasi,Solok,Sumatera Barat	0.83	100.65	107.35	IV	7.54	6.57	2.60	10.00	10.33	7.54	7.54	
13	PRSN	STA MET KETAPING	-0.79	100.31	107.57	II	2.15	nan	2.07	2.15	2.99	2.15	2.15	
14	RRSI	Rambah,Rokan Hulu,Riau	-0.84	100.34	114.82	IV	39.10	31.80	12.60	50.40	51.96	39.10	39.10	
15	SBSI	Sibolga	1.40	99.43	147.81	III	15.45	13.47	6.44	20.50	21.48	15.45	15.45	D
16	BPSM	Bayang,Pesisir Selatan,Sumatera Barat	-1.19	100.59	161.36	V	144.23	135.79	93.92	198.09	219.23	144.23	144.23	
17	UMSR	REIS Siberut Utara	-1.12	99.00	171.50	III	4.70	4.14	1.67	6.26	6.48	4.70	4.70	
18	JPSR	REIS IV Jurai	-1.34	100.59	176.50	III	8.86	11.73	5.90	14.70	15.84	11.73	11.73	
19	JPSI	Jurai,Pesisir Selatan,Sumatera Barat	-1.34	100.59	176.59	III	7.74	7.19	5.03	10.56	11.70	7.74	7.74	
20	PPSN	BPBD KABUPATEN PESISIR SELATAN	-1.35	100.58	177.07	II	2.20	1.97	0.96	2.96	3.11	2.20	2.20	
21	PESI	STA MET SIMPANG TIGA PEKANBARU	-0.46	101.45	177.13	II	2.61	2.94	1.11	3.93	4.08	2.94	2.94	D
22	SISI	Pulau Saibi	-1.33	99.09	185.30	II	1.01	0.72	0.34	1.24	1.28	1.01	1.01	
23	GTSI	Gunung Toar,Kuantan Singingi,Riau	-0.60	101.49	187.59	III	3.42	3.45	2.87	4.86	5.64	3.45	3.45	
24	LTSM	Lumut,Tapanuli Tengah,Sumatera Utara	1.53	98.93	187.75	III	13.55	24.17	4.55	27.71	28.08	24.17	24.17	
25	LPSM	Lengayang,Pesisir Selatan,Sumatera Barat	1.71	100.72	191.47	III	11.32	10.59	5.39	15.50	16.41	11.32	11.32	
26	PTSR	REIS Pinangsori	1.55	98.90	192.10	III	15.74	13.38	7.57	20.66	22.00	15.74	15.74	
27	PSSN	STAMET PINANG SORI SIBOLGA	1.55	98.90	192.11	II	2.72	2.29	0.65	3.56	3.62	2.72	2.72	
28	SMSR	REIS Siberut Selatan	-1.60	99.21	206.03	III	9.75	8.73	6.70	13.09	14.70	9.75	9.75	
29	PSSR	REIS Sungai Pagu Muaralabuh	-1.46	101.03	212.28	IV	16.92	7.93	4.16	18.69	19.14	16.92	16.92	
30	PTSM	Pangaribuan,Tapanuli Utara,Sumatera Utara	2.01	99.17	222.00	III	8.43	9.63	3.62	12.80	13.30	9.63	9.63	
31	SSSM	Sangir,Solok Selatan,Sumatera Barat	-1.56	101.24	234.90	III	6.81	9.59	2.86	11.76	12.10	9.59	9.59	
32	JASI	Sangir Balai Jango,Solok Selatan,Sumatera Barat	-1.42	101.46	238.38	III	6.95	5.19	2.77	8.67	9.11	6.95	6.95	
33	ONSM	Onan Ganjang,Humbang Hasundutan,Sumatera Utara	2.16	98.63	264.44	III	4.34	5.43	1.27	6.95	7.07	5.43	5.43	
34	NIBI	STA MET BINAKA GN.SITOLI	1.17	97.70	270.25	II	1.24	1.19	0.54	1.72	1.80	1.24	1.24	D
35	RASM	Ranah Ampek Hulu Tapan,Pesisir Selatan,Sumatera Barat	-2.17	101.07	282.28	III	4.07	4.45	1.35	6.03	6.18	4.45	4.45	
36	SNBI	Sirombu,Nias Barat,Sumatera Utara	0.93	97.47	285.69	II	2.91	nan	1.11	2.91	3.11	2.91	2.91	
37	RSSM	Ronggurmhuta,Samosir,Sumatera Utara	2.60	98.78	298.83	II	0.84	0.64	0.24	1.06	1.08	0.84	0.84	
38	MBBI	Muara Bungo,Bungo,Jambi	-1.54	102.10	300.89	III	3.35	3.17	1.33	4.61	4.80	3.35	3.35	
39	MEPA	STA GEOF PARAPAT MEDAN	2.70	98.92	302.52	I	0.05	0.05	0.04	0.07	0.08	0.05	0.05	A
40	STSI	Silaut,Pesisir Selatan,Sumatera Barat	-2.39	101.05	303.73	III	4.70	4.17	1.22	6.29	6.40	4.70	4.70	
41	TNSR	REIS Tuhemberua	1.47	97.44	311.43	II	1.43	1.57	0.65	2.13	2.22	1.57	1.57	
42	SDSM	Sidikalang,Dairi,Sumatera Utara	2.76	98.30	340.20	II	2.82	2.28	1.68	3.63	3.99	2.82	2.82	
43	TMSM	Teranang Jaya,Mukomuko,Bengkulu	-2.64	101.31	341.33	II	0.78	0.64	0.43	1.01	1.10	0.78	0.78	
44	SSSI	Subulussalam, Sumatra, Indonesia	2.68	97.97	353.64	III	3.91	3.61	1.60	5.32	5.56	3.91	3.91	
45	JMSI	Jangkat,Merangin,Jambi	-2.64	101.89	373.92	II	1.46	1.30	0.40	1.95	1.99	1.46	1.46	
46	TKSM	Tiganderket,Karo,Sumatera Utara	3.14	98.32	375.36	II	0.84	1.24	0.38	1.50	1.55	1.24	1.24	
47	NBSR	REIS Napal Putih	-3.19	101.87	424.86	II	0.53	0.32	0.15	0.62	0.64	0.53	0.53	
48	JASE	STA KLIM SEI DUREN JAMBI	-1.60	103.49	436.80	I	0.43	0.45	0.21	0.62	0.65	0.45	0.45	D
49	KCSI	Kutaacane	3.52	97.77	443.43	II	0.43	0.27	0.14	0.51	0.52	0.43	0.43	C
50	KLSM	Kluet Utara,Aceh Selatan,Aceh	3.66	97.37	480.82	III	1.79	2.20	0.83	2.83	2.95	2.20	2.20	

Berdasarkan hasil analisa data akselerograf kejadian gempabumi 25 Februari 2022 jam 08:39:29 WIB, terlihat bahwa nilai percepatan tanah yang terekam oleh sensor akselerograf memiliki nilai yang bervariasi di berbagai lokasi dengan nilai antara 0.0382 hingga 157.8476 gals.

Stasiun Reis Setda (SASR) yang merupakan stasiun dengan jarak terdekat dari epicenter gempa bumi yaitu sekitar 49.26 km mencatat nilai percepatan tanah maksimum (PGA) dengan nilai sebesar 65.3003 gals. Namun nilai PGA terbesar yaitu senilai 157.8476 gals dirasakan di Mapat Tunggul, Pasaman, Sumatera Barat (MPSM) yang berjarak 52.06 km dari epicenter gempa bumi.

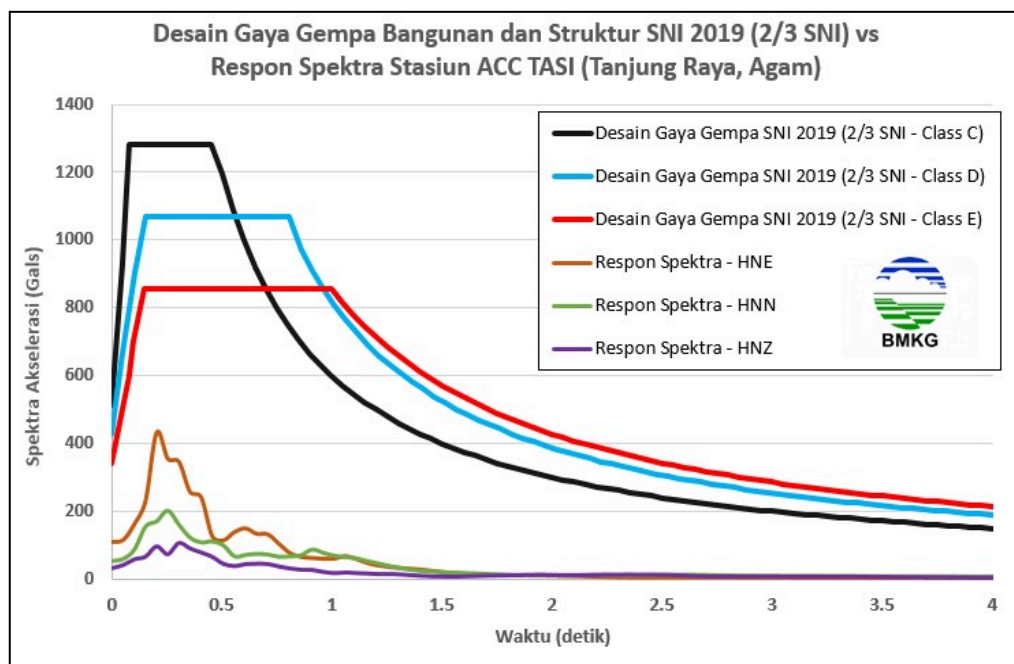
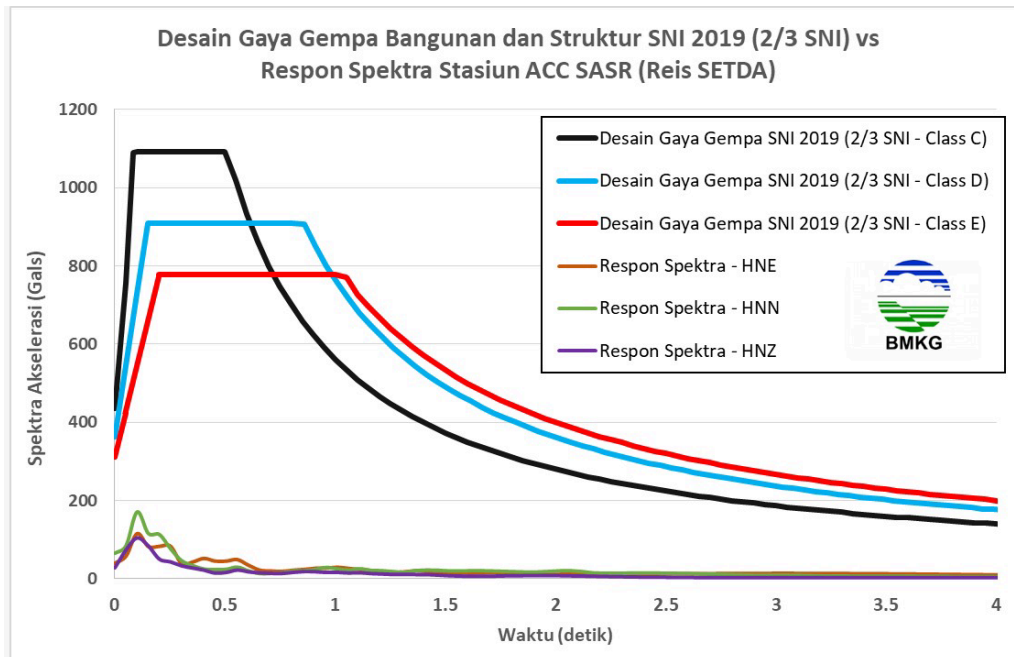
#### IV. Peak Spectral Acceleration (PSA) Gempabumi Pasaman

Berdasarkan hasil analisa spectral akselerasi dapat dilihat bahwa nilai spektra maksimum percepatan terletak pada periode tertentu. Berikut hasil analisis spektra akselerasi stasiun MPSM, LKSM dan BPSM yang merupakan stasiun dengan nilai spektra terbesar yang dirasakan akibat gempa bumi 25 Februari 2022 jam 08:39:29 WIB dengan magnitude 6.2 tersebut.



**Gambar IV.1** Spektra Akselerasi pada stasiun (a) MPSM, (b) LKSM dan (c) BPSM pada gempa bumi Timur Laut Pasaman Padang Sumatera Barat, Indonesia hari Jum'at 25 Februari 2022 jam 08:39:29 WIB

Spektra akselerasi stasiun MPSM menunjukkan nilai spektra tertinggi pada komponen 00HNN dengan nilai sebesar 170.779 gals. Nilai tersebut terletak pada periode 0.10 detik. Spektra akselerasi pada stasiun LKSM menunjukkan nilai spektra tertinggi pada komponen 00HNN dengan nilai sebesar 1081.120 gals pada periode 0.10 detik. Sedangkan spektra akselerasi pada stasiun BPSM menunjukkan nilai spektra tertinggi pada komponen HNE dengan nilai sebesar 430.844 gals pada periode 0.20 detik.



**Gambar IV.2** Kurva desain SNI akibat gempabumi Timur Laut Pasaman Padang Sumatera Barat, Indonesia hari Jum'at 25 Februari 2022 jam 08:39:29 WIB.

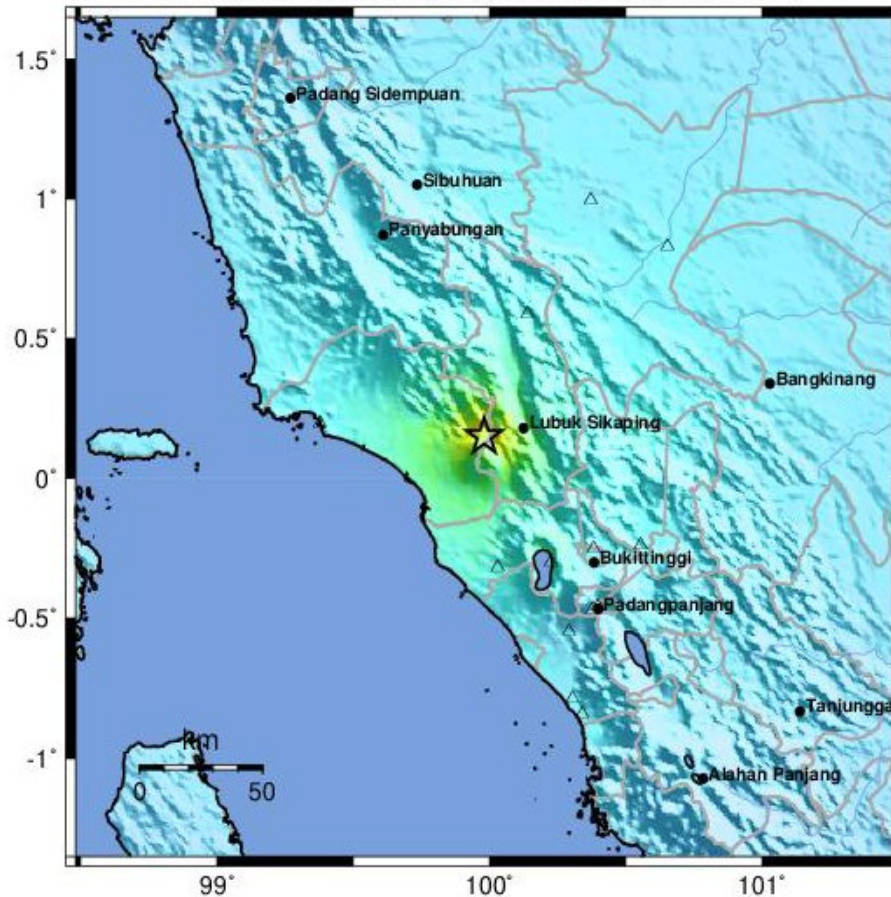
Spektra akselerasi stasiun terdekat dengan pusat gempa bumi yaitu stasiun akselerograf SETDA Reis (SASR) dan Stasiun akselerograf Tanjung Raya, AGAM (TASI) masih berada dibawah kurva design SNI 2019 untuk klasifikasi jenis tanah keras (SC), tanah sedang (SD) dan tanah lunak (SE).

## **V. *Shakemap***

Berdasarkan Peta Guncangan Tanah (Shakemap) gempa bumi Northern Sumatra, Indonesia, 25 Februari 2022 jam 08:39:29 WIB terlihat bahwa gempa bumi tersebut dirasakan di banyak lokasi. Gempa bumi dengan kekuatan Magnitudo 6.2 tersebut dirasakan sebanyak 723 kecamatan atau sekitar 94 kabupaten di sekitar wilayah epicenter gempa bumi. Tabel 2 merupakan wilayah kecamatan yang merasakan gempa bumi dan **Gambar V.1** merupakan peta guncangan tanah (shakemap) gempa bumi Northern Sumatra, Indonesia, 25 Februari 2022 jam 08:39:29 WIB tersebut.



BMKG ShakeMap : 17 km TimurLaut PASAMANBARAT-SUMBAR  
 FEB 25, 2022 08:39:29 WIB, M:6.2, 0.15LU 99.98BT, Kedlmn:10km,



Map Version 3906

PERCEIVED SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	none	none	none	Very light	Light	Moderate	Mod./Heavy	Heavy	Very Heavy
PEAK ACC.(%g)	<0.05	0.3	2.8	6.2	12	22	40	75	>139
PEAK VEL.(cm/s)	<0.02	0.1	1.4	4.7	9.6	20	41	86	>178
INSTRUMENTAL INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

Scale based upon Worden et al. (2011)

**Gambar V.1.** Peta Guncangan Tanah (Shakemap) gempa bumi Timur Laut Pasaman Padang Sumatera Barat, Indonesia hari Jum'at 25 Februari 2022 jam 08:39:29 WIB

**Tabel V.1** Tabel kota terdampak akibat gempa bumi gempa bumi Timur Laut Pasaman Padang Sumatera Barat, Indonesia hari Jum'at 25 Februari 2022 jam 08:39:29 WIB.

MMI	Kabupaten	Kecamatan
VI	Kab. pasaman barat	Talamau
V	Kab. pasaman	Lubuk sikaping, Tigo nagari
V	Kab. pasaman barat	Pasaman, Kinali, Luhak nan duo
IV	Kab. mandailing natal	Panyabungan timur, Kotanopan, Tambangan, Ulu pungkut, Muara sipongi, Pakantan, Sinunukan
IV	Kab. padang pariaman	Sungai limau, Iv koto aur malintang, Batang gasan
IV	Kab. agam	Tanjung mutiara, Lubuk basung, Tanjung raya, Matur, Iv koto, Palupuh, Ampek nagari
IV	Kab. lima puluh kota	Suliki, Guguak, Pangkalan koto baru, Kapur ix, Gunuang omeh
IV	Kab. pasaman	Bonjol, Panti, Mapat tunggul, Rao, Mapat tunggul selatan, Simpang alahan mati, Padang gelugur, Rao utara, Rao selatan
IV	Kab. pasaman barat	Ranah bataan, Koto balingka
IV	Kota payakumbuh	Payakumbuh utara, Payakumbuh timur, Lamposi tigo nagori
IV	Kota pariaman	Pariaman selatan
IV	Kab. kampar	Koto kampar hulu
IV	Kab. rokan hulu	Rokan iv koto, Rambah, Pendalian iv koto
IV	Kab. mesuji	Tanjung raya
IV	Kab. jember	Panti
III	Kota subulussalam	Simpang kiri
III	Kab. tapanuli tengah	Barus, Pandan, Kolang, Tapian nauli, Sibabangun, Sitahuis, Tukka, Lumut, Sarudik
III	Kab. tapanuli utara	Tarutung, Siatas barita, Pahae jae, Simangumban, Sipahutar, Pangaribuan, Garoga
III	Kab. tapanuli selatan	Batang toru, Angkola timur, Sipirok, Saipar dolok hole, Angkola selatan, Batang angkola, Arse, Marancar, Sayur matinggi, Aek bilah, Muara batang toru, Tano tombangan angkola, Angkola sangkumur
III	Kab. nias	Bawolato
III	Kab. asahan	Aek kuasan, Aek ledong
III	Kab. labuhanbatu	Rantau utara, Rantau selatan, Bilah barat, Bilah hilir, Bilah hulu, Pangkatan, Panai tengah, Panai hilir, Panai hulu
III	Kab. toba samosir	Borbor
III	Kab. mandailing natal	Panyabungan, Panyabungan utara, Panyabungan selatan, Panyabungan barat, Siabu, Bukit malintang, Lembah sorik marapi, Batang natal, Lingga bayu, Bataan, Natal, Muara batang gadis, Ranto baek, Huta bargot, Puncak sorik marapi, Naga juang
III	Kab. nias selatan	Hibala, Pulau-pulau batu, Amandraya, Toma, Pulau-pulau batu timur, Simuk, Pulau-pulau batu barat, Pulau-pulau batu utara, Tanah masa, Onolalu
III	Kab. padang lawas utara	Dolok sigompulon
III	Kab. padang lawas utara	Dolok sigompulon

## VI. Dampak Kerusakan Gempabumi

### VI.1 Korban

Laporan hasil kaji cepat dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Sumatera Barat bersama BPBD masing-masing kabupaten terdampak dan instansi gabungan, Korban jiwa dalam kondisi meninggal dunia tercatat dari Kabupaten Pasaman Barat ada sebanyak 4 orang, luka berat 37 orang, luka ringan 310 orang dan kurang lebih 10 ribu jiwa mengungsi di 35 titik pengungsian yang berada di Kecamatan Talamau, Kecamatan Pasaman dan Kecamatan Kinali. Kemudian dari Kabupaten Pasaman dilaporkan ada 6 orang meninggal dunia, luka berat 5 orang, luka ringan 36 orang, 3 ribu jiwa menungsi dan ada 4 orang tertimbun material longsoran yang hingga kini masih dalam proses pencarian dan pertolongan. Di samping itu, Kabupaten Lima Puluh Kota melaporkan sebanyak 53 jiwa dari



16 KK terdampak dan 2 jiwa terpaksa mengungsi ke rumah kerabat. Selanjutnya di Kabupaten Agam dilaporkan ada seorang bayi mengalami luka-luka akibat terdampak gempa bumi. (Sumber : BNPB, 27 februari 2022 12:42 WIB)

## VI.2 Kerusakan Bangunan

Kerusakan bangunan akibat gempa bumi Pasaman sebanyak 410 rumah rusak dengan rincian 100 rumah rusak berat, 300 rumah rusak sedang dan 10 rumah rusak. Bangunan lain seperti rumah ibadah 1 bangunan, 1 kantor balairung, 1 Bank, 1 aula kantor Bupati, dan 1 fasilitas Pendidikan (sumber : BNPB, 25 februari 16.30 WIB)

### Foto – Foto Kerusakan

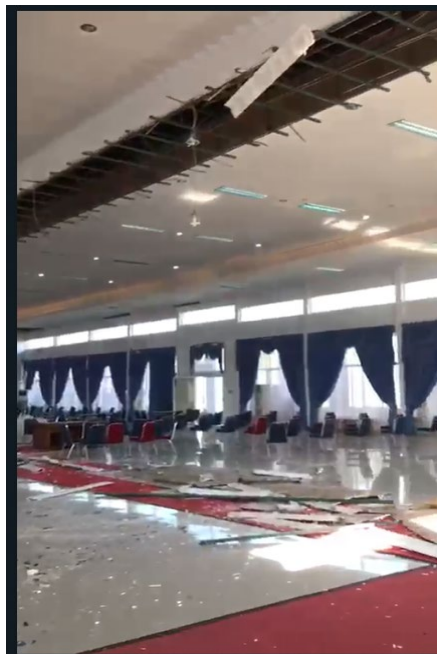


Foto Kerusakan di Aula Kantor Bupati Pasaman Barat





**Foto Kerusakan di sekitar wilayah Pasaman Barat**

## VII. Daftar Istilah

**Akselerograf** adalah alat yang digunakan untuk mencatat percepatan tanah selama gempa bumi berlangsung, juga biasa disebut akselerometer.

**Akselerogram** adalah rekaman percepatan tanah selama terjadinya gempabumi.

**Episenter** adalah informasi lokasi terjadinya gempabumi dalam koordinat garis lintang dan garis bujur.

**Event** adalah kejadian gempabumi yang terekam pada akselerogram.

**g** adalah satuan unit dari percepatan tanah dimana 1 g setara dengan  $9.8 \text{ m/s}^2$  (percepatan gravitasi bumi).

**Gals** adalah satuan unit dari percepatan tanah dimana 1 gals setara dengan  $1/980 \text{ g}$ .

**Getaran tanah** adalah gerakan dinamik permukaan bumi yang bersumber dari gempa bumi atau sumber lain seperti ledakan, gunung berapi dan lain-lain. Getaran tanah merupakan efek dari gelombang yang dihasilkan oleh kejadian gempabumi atau sumber lain, yang kemudian menjalar keseluruh bagian bumi dan permukaannya.

**Hiposenter** adalah informasi lokasi terjadinya gempabumi koordinat garis lintang, garis bujur dan kedalaman gempabumi.

**Intensitas** adalah sebuah besaran yang mencerminkan pengaruh guncangan gempabumi yang dirasakan pada permukaan.

**Isoseismal** adalah garis yang menghubungkan wilayah dengan nilai intensitas yang sama

**Kode stasiun** adalah kode nama yang digunakan untuk mengidentifikasi stasiun akselerograf. Kode stasiun terdiri dari 3 atau 4 kombinasi huruf.

**Magnitudo** adalah sebuah besaran yang menyatakan besarnya energi seismik yang dipancarkan oleh sumber gempabumi..

**Parameter gempabumi** adalah informasi yang terkait kejadian gempabumi yang terekam pada akselerogram. Parameter gempabumi umumnya meliputi tanggal terjadinya, waktu terjadinya, koordinat episenter (dinyatakan dengan koordinat garis lintang dan garis bujur), kedalaman Hiposenter dan Magnitudo.

**Peak Ground Acceleration (PGA)** atau Percepatan Getaran Tanah Maksimum akibat gempabumi adalah: Percepatan getaran tanah maksimum yang terjadi pada suatu titik pada posisi tertentu dalam suatu kawasan yang dihitung dari akibat semua gempabumi yang terjadi pada kurun waktu tertentu dengan memperhatikan besar magnitudo dan jarak hiposenternya, serta periode dominan tanah di mana titik tersebut berada.

*Percepatan tanah* adalah percepatan Getaran Tanah pada suatu titik yang diakibatkan guncangan gempabumi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Beaudry, D., And G. F. Moore (1985), Seismic Stratigraphy And Cenozoic Evolution Of West Sumatra Forearc Basin, *Am. Assoc. Pet. Geol. Bull.*, 69(5), 742–759.
- Bellier, O., And M. Sébrier (1994), Relationship Between Tectonism And Volcanism Along The Great Sumatran Fault Zone Deduced By Spot Image Analyses, *Tectonophysics*, 233, 215–231.
- Bellier, O., And M. Sébrier (1995), Is The Slip Rate Variation On The Great Sumatran Fault Accommodated By Fore-Arc Stretching?, *Geophys. Res. Lett.*, 22(15), 1969–1972.
- Bellier, O., H. Bellon, M. Sébrier, Sutanto, And R. C. Maury (1999), K–Ar Age Of The Ranau Tuffs: Implications For The Ranau Caldera Emplacement And Slip-Partitioning In Sumatra (Indonesia), *Tectonophysics*, 312, 347–359.
- Berglar, K., C. Gaedicke, D. Franke, S. Ladage, F. Klingelhoefer, And Y. S. Djajadihardja (2010), Structural Evolution And Strike-Slip Tectonics Off North-Western Sumatra, *Tectonophysics*, 480(1-4), 119–132, Doi:10.1016/J.Tecto.2009.10.003.
- Cameron, N. R., M. C. G. Clarke, D. T. Aldiss, J. A. Aspden, And A. Djunuddin (1980), The Geological Evolution Of Northern Sumatra, In Proceedings Indonesian Petroleum Association, *Ninth Annual Convention, May 1980*, Pp. 159–187, Indonesian Petroleum Association, Jakarta.
- C. Widiwijayanti et al. *Earth and Planetary Science Letters* 215 (2003) 135-150.
- Darman Herman, F Hasansidi. 2000. *An Outline The Geologi Of Indonesia.IAGI*. Jakarta.
- Daryono, M. R. (2016). *Paleoseismology Tropis Indonesia: Dengan Studi Kasus Di Sesar Sumatra, Sesar Palukoro-Matano, Dan Sesar Lembang*. Disertasi Program Doktor, Institut Teknologi Bandung.
- Daryono, M. R., D. H. Natawidjaja, and K. Sieh (2012), Twin-surface ruptures of the March 2007 M > 6 earthquake doublet on the Sumatran fault, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, 102(6), 2356–2367.
- Genrich, J. F., Bock, Y., McCaffrey, R., Prawirodirdjo, L., Stevens, C. W., Puntodewo, S. S. O., Subarya, C. & Wdowinski, S. (2000). "Distribution of slip at the northern

Sumatran fault system". *J. Geophys. Res.* 105, B12, 28327–28341,  
doi:10.1029/2000JB900158.

Natawidjaja, D. H., And W. Triyoso (2003), The Sumatran Fault Zone—From Source To Hazard,  
*J. Earthq. Tsunami*, 1(01), 21–47.

Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia tahun 2017. Bandung.

<https://www.bbc.com/indonesia/indonesia-60519513>