

KAJIAN PENGAMATAN REGANGAN TEKTONIK MENGUNAKAN DATA SUGAR (SUMATRAN GPS ARRAY)

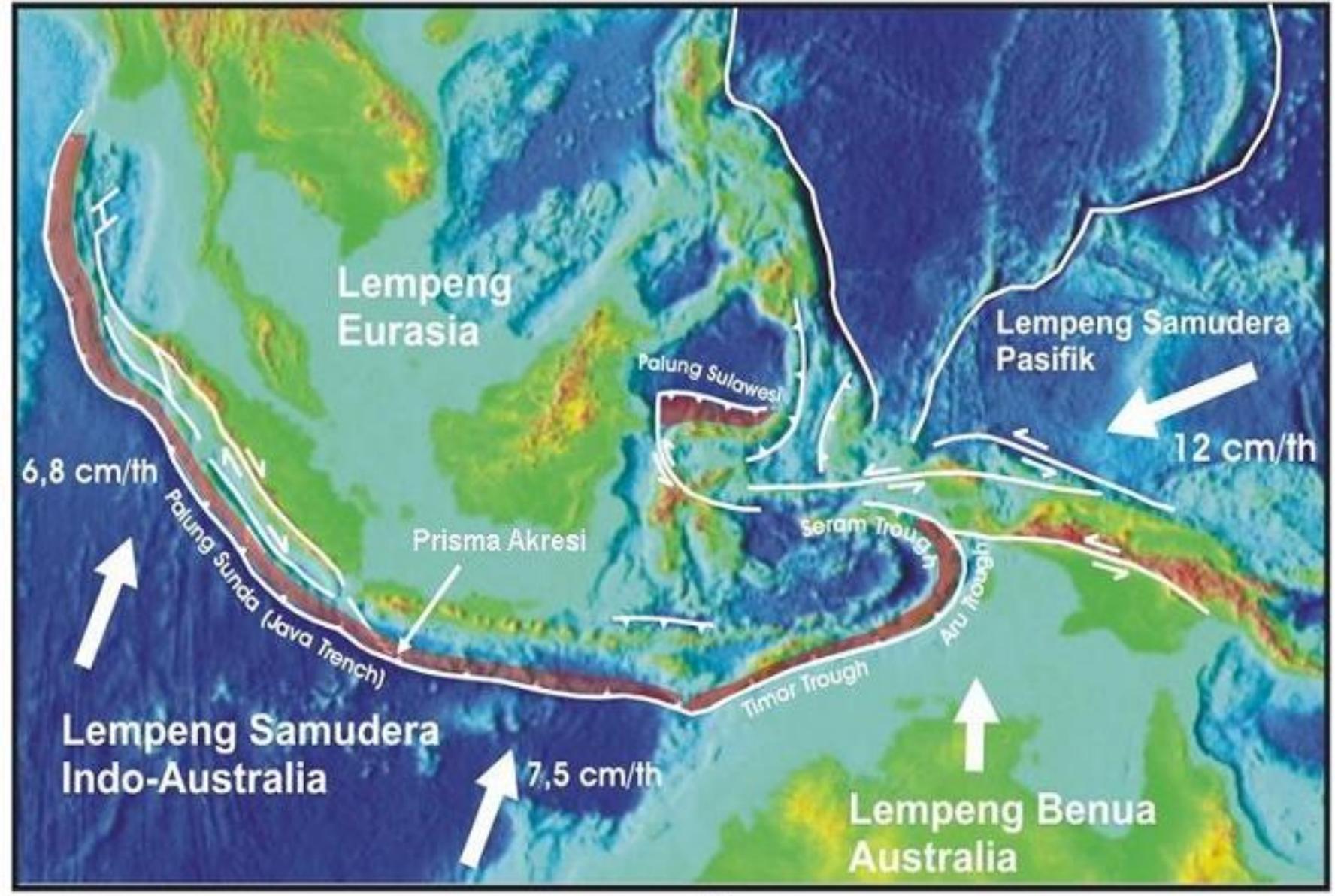
(Studi Kasus : Gempa Sumatera Barat tahun 2009)

**SIDANG TUGAS AKHIR
ACHMAD UMAR AZMI
(3512 100 043)**



LATAR BELAKANG







Peristiwa terkini
Halaman baru
Halaman sembarang

Komunitas
Warung Kopi
Portal komunitas
Bantuan

Wikipedia
Tentang Wikipedia
Pancapilar
Kebijakan
Menyumbang
Hubungi kami
Bak pasir

Bagikan
Facebook
Twitter
Google+

Cetak/ekspor
Buat buku
Unduh versi PDF
Versi cetak

Perkakas
Pranala balik
Perubahan terkait
Halaman istimewa
Pranala permanen
Informasi halaman
Item di Wikidata
Kutip halaman ini
Pranala menurut ID

Gempa bumi Sumatera Barat 2009

Dari Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas

Gempa Bumi Sumatera Barat 2009 terjadi dengan kekuatan 7,6 *Skala Richter* di lepas pantai **Sumatera Barat** pada pukul 17:16:10 *WIB* tanggal **30 September 2009**.^[3] Gempa ini terjadi di lepas pantai **Sumatera**, sekitar 50 km barat laut **Kota Padang**.^[3] Gempa menyebabkan kerusakan parah di beberapa wilayah di Sumatera Barat seperti **Kabupaten Padang Pariaman**, **Kota Padang**, **Kabupaten Pesisir Selatan**, **Kota Pariaman**, **Kota Bukittinggi**, **Kota Padangpanjang**^[4], **Kabupaten Agam**, **Kota Solok**, dan **Kabupaten Pasaman Barat**. Menurut data Satkorlak PB, sebanyak 1.117 orang **tewas** akibat gempa ini yang tersebar di 3 kota & 4 kabupaten di **Sumatera Barat**, korban luka berat mencapai 1.214 orang, luka ringan 1.688 orang, korban hilang 1 orang. Sedangkan 135.448 rumah rusak berat, 65.380 rumah rusak sedang, & 78.604 rumah rusak ringan^[2].

Daftar isi [sembunyikan]

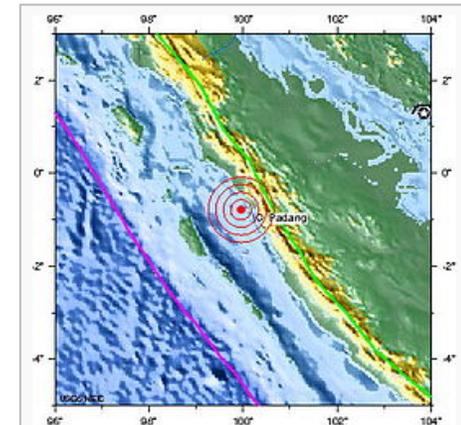
- Latar belakang
- Kejadian gempa
- Akibat
- Gempa yang sama kekuatan 7,6 skala ritcher
- Galeri
- Referensi
- Pranala luar

Latar belakang [sunting | sunting sumber]

Provinsi **Sumatera Barat** berada di antara pertemuan dua **lempeng benua** besar (**lempeng Eurasia** dan **lempeng Indo-Australia**) dan **patahan (sesar) Semangko**. Di dekat pertemuan lempeng terdapat **patahan Mentawai**. Ketiganya merupakan daerah **seismik** aktif. Menurut catatan ahli gempa wilayah Sumatera Barat memiliki siklus 200 tahunan gempa besar yang pada awal abad ke-21 telah memasuki masa berulangya siklus.

Koordinat: 1,397°LS 99,9°BT﻿ / ﻿1,397°LS 99,9°BT﻿ / 1,397; 99,9

Gempa Bumi Sumatera Barat 2009



SOUTHERN SUMATRA, INDONESIA

2009 09 30 17:16:09 UTC 0.79S 99.96E Depth: 80.0 km, Magnitude: 7.6

Earthquake Location



Tanggal	17:16:10, 30 September 2009 (UTC)
Kekuatan	7,6 <i>M_w</i>
Kedalaman	87 km
Episentrum	1,397°LS 99,9°BT﻿ / ﻿1,397°LS 99,9°BT﻿ / 1,397; 99,9
Wilayah	 Indonesia



Pemantauan deformasi kerak bumi dapat menggunakan teknologi GPS. GPS dipasang di sekitar wilayah pengamatan. Data time series GPS diolah untuk mengetahui pergerakan deformasi yang terjadi sebelum dan sesudah gempa. Pemantauan dilakukan dengan mengamati perubahan koordinat titik-titik GPS yang mewakili suatu wilayah dari waktu ke waktu (kontinyu).



RUMUSAN MASALAH

- Berapakah besar kecepatan pergeseran dan bagaimana arah lempeng tektonik mengacu pada titik-titik stasiun SuGAR didaerah Sumatera Barat dan sekitarnya pada rentang tahun 2009?
- Berapakah besar regangan lempeng tektonik mengacu pada stasiun SuGAR di daerah Sumatera Barat dan sekitarnya pada rentang tahun 2009?
- Bagaimana pola regangan stasiun SuGAR didaerah Sumatera Barat dan sekitarnya pada rentang tahun 2009?



BATASAN MASALAH

Studi kasus yang digunakan adalah gempa Sumatera Barat 30 September 2009,

Penelitian mengenai analisa deformasi dan regangan tektonik akibat gempa bumi Sumatera Barat 2009 menggunakan data GPS secara kontinu,

Data GPS yang digunakan adalah data stasiun GPS SuGAR pada bulan agustus sampai bulan desember tahun 2009,

Titik stasiun SuGAR yang digunakan berjumlah 8 titik stasiun SuGAR di Sumatera Barat dan sekitarnya,

Pengolahan data GPS menggunakan perangkat lunak pengolah data GPS ilmiah GAMIT/GLOBK.



TUJUAN PENELITIAN

- Menentukan besar kecepatan pergeseran dan bagaimana arah lempeng tektonik mengacu pada titik-titik stasiun SuGAR
- Menentukan besar regangan lempeng tektonik mengacu pada stasiun SuGAR
- Mengetahui pola regangan lempeng tektonik mengacu pada stasiun SuGAR



MANFAAT PENELITIAN

Untuk memperkaya informasi mengenai aktivitas tektonik di wilayah zona subduksi Sumatera serta memberikan informasi mengenai besar kecepatan pergeseran dan regangan yang diakibatkan oleh gempa Sumatera Barat tahun 2009 guna peningkatan informasi untuk keperluan mitigasi bencana.

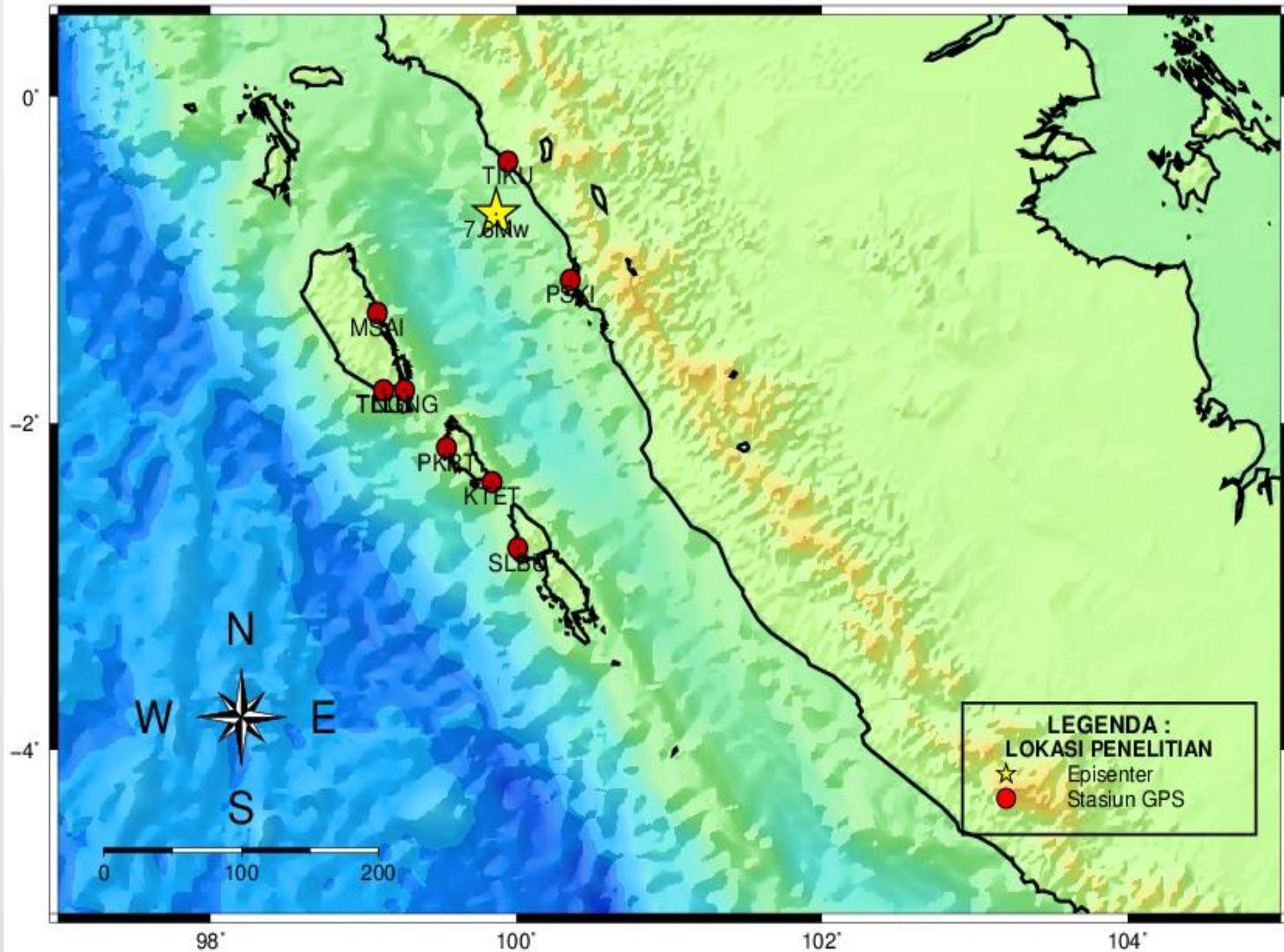
METODOLOGI PENELITIAN





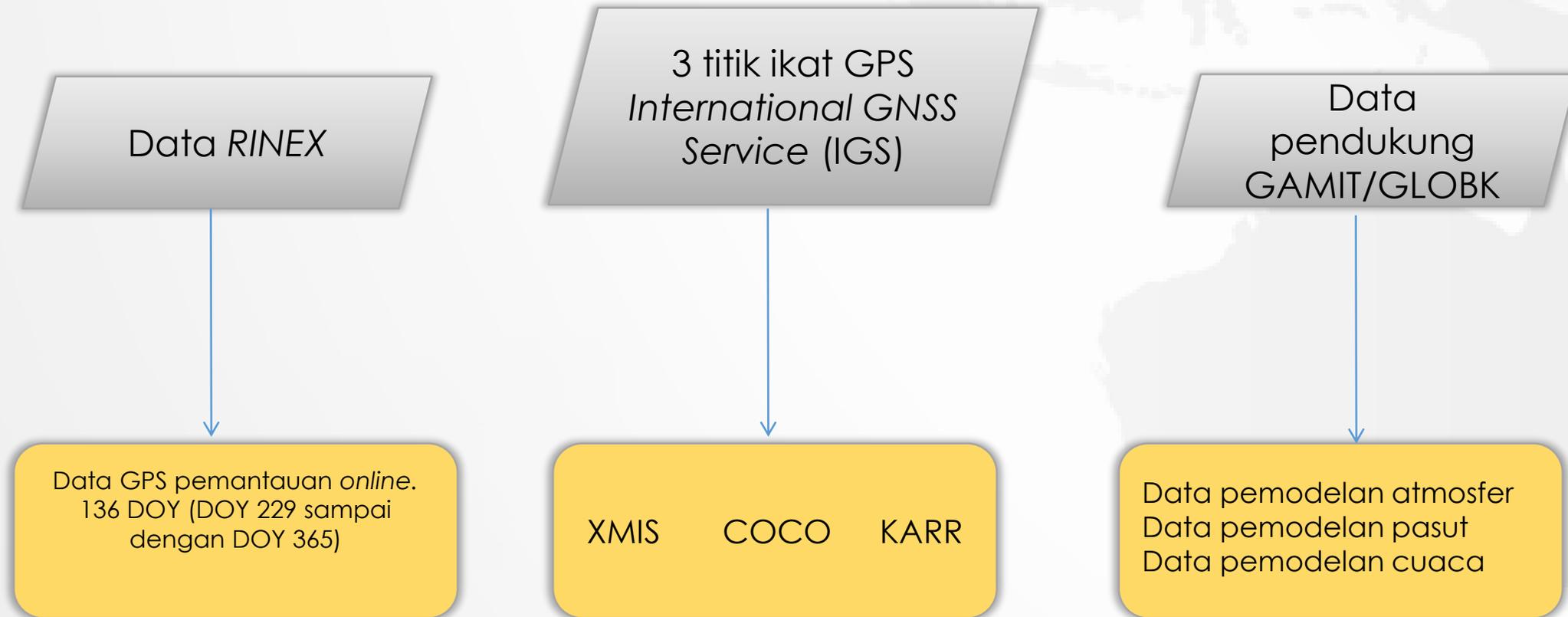
LOKASI PENELITIAN

Lokasi penelitian ini adalah daerah Sumatera Barat yang mengalami gempa pada tanggal 30 September 2009 dengan besar gempa 7.6 M_w dan kedalaman 81.0 km, episenter gempa berada pada koordinat 0.720°S 99.867°E di lepas pantai Sumatera, sekitar 50 km barat laut Kota Padang.





DATA PENELITIAN

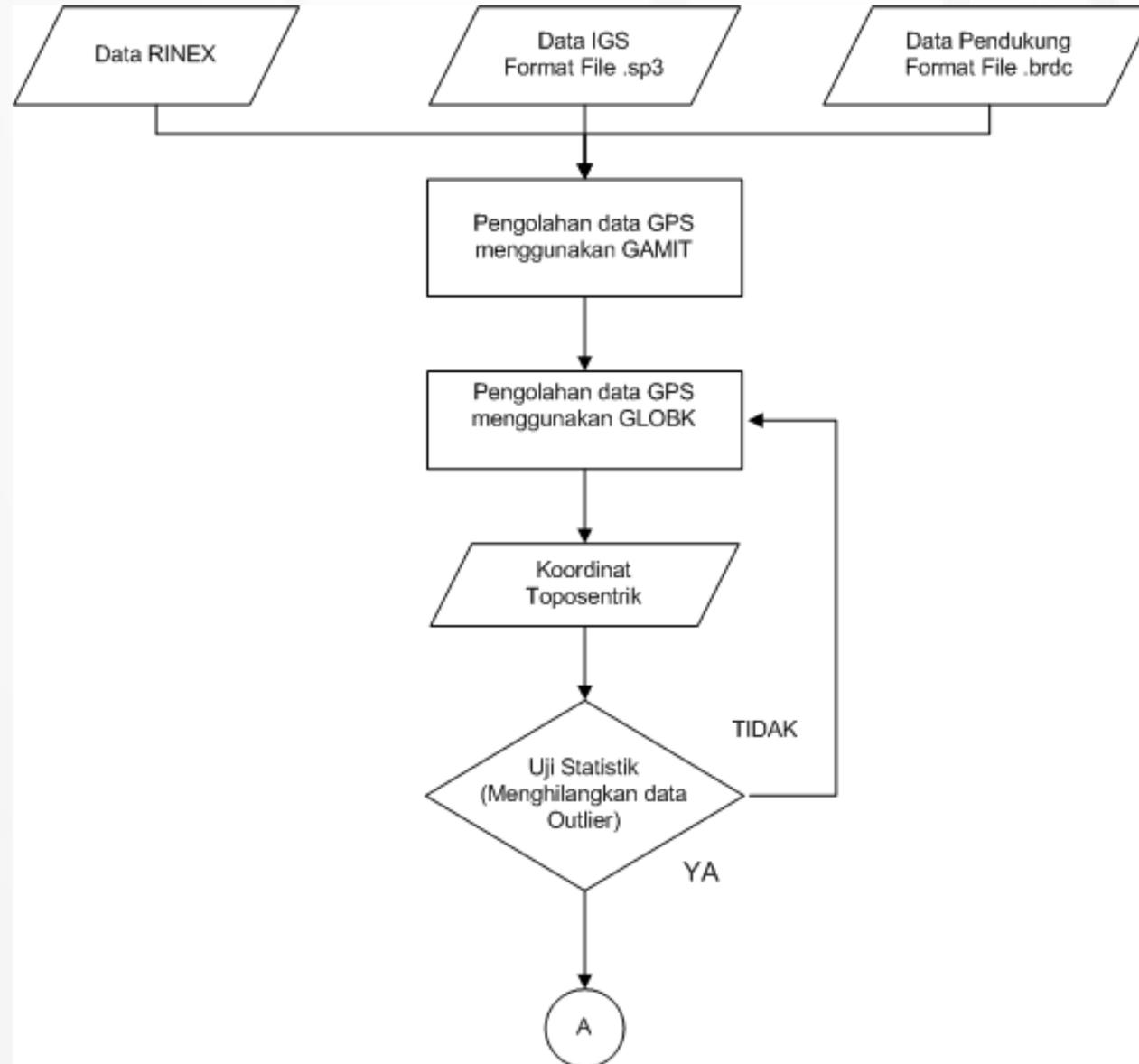




PERALATAN PENELITIAN

- Perangkat Keras (*Hardware*)
 - ✓ Stasiun GPS *online*
- Perangkat Lunak (*Software*)
 - ✓ Sistem operasi LINUX Ubuntu 14.04 dan Windows 8.
 - ✓ Microsoft Word dan Excel.
 - ✓ Software GAMIT dan GLOBK.
 - ✓ Software GMT

PENGOLAHAN DATA



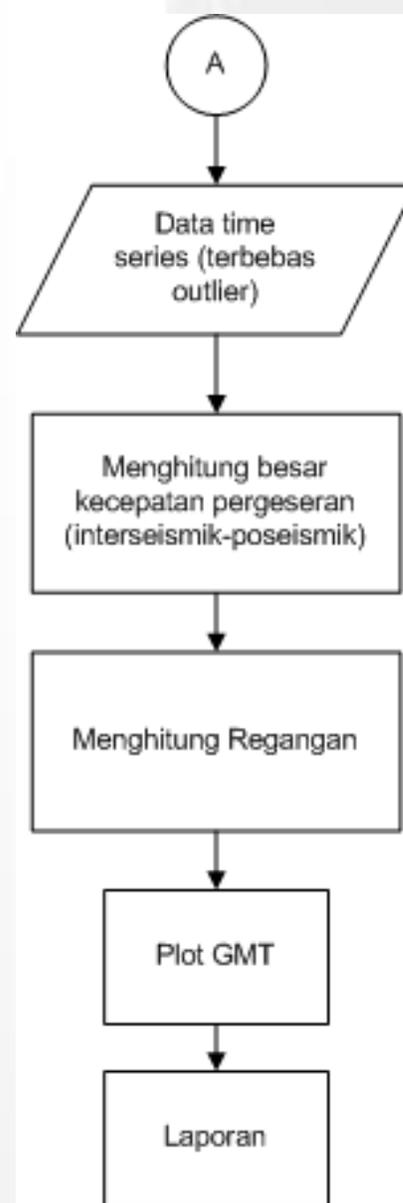


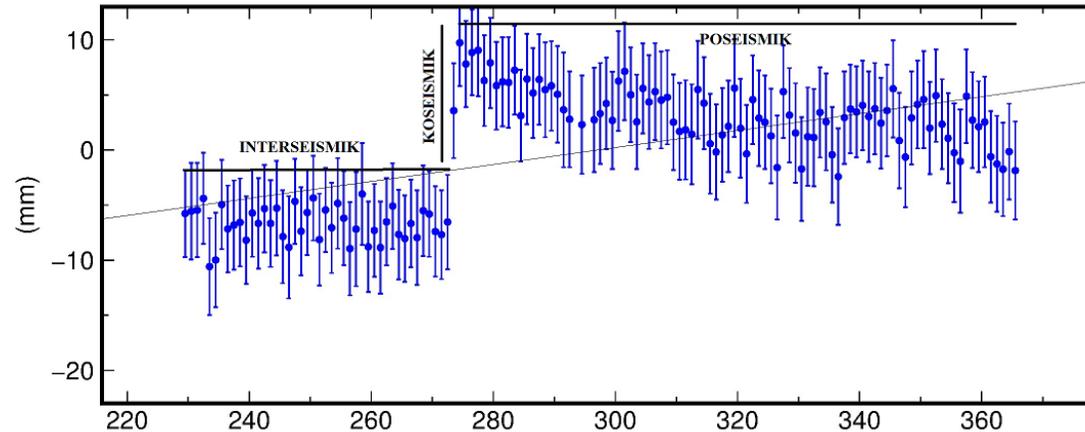
Diagram Alir Pengolahan data



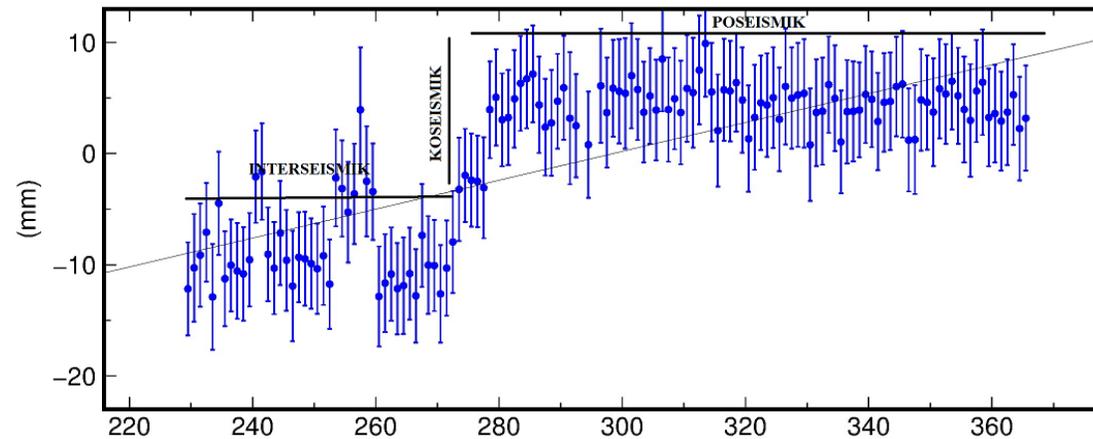
HASIL DAN ANALISA

Time series seluruh fase

PSKI North Offset -125199.211 m
rate(mm/yr)= 28.09 ± 3.30 nrms= 1.03 wrms= 4.3 mm # 135



PSKI East Offset 11169132.313 m
rate(mm/yr)= 47.40 ± 3.53 nrms= 0.96 wrms= 4.3 mm # 135



Nilai Pergeseran horizontal

■ Interseismik

Stasiun	dE (m)	dN (m)	Pergeseran Horizontal (m)
PSKI	0,0001000	-0,0000200	0,0001020
SLBU	-0,0001300	-0,0000400	0,0001360
TIKU	0,0000700	-0,0000700	0,0000990
KTET	-0,0000100	-0,0000600	0,0000608
PKRT	-0,0000300	-0,0000600	0,0000671
NGNG	0,0000050	0,0000500	0,0000502
TLLU	0,0000009	0,0000300	0,0000300
MSAI	0,0000600	-0,0000014	0,0000600

Hasil nilai pergeseran pada fase interseismik menunjukkan besar pergeseran tertinggi pada stasiun SLBU dan terendah pada stasiun TLLU

■ Koseismik

Stasiun	dE (m)	dN (m)	Pergeseran Horizontal (m)
PSKI	-0,0004120	-0,0004120	0,0005827
SLBU	0,0003600	-0,0002500	0,0004383
TIKU	-0,0003300	0,0000200	0,0003306
KTET	0,0001300	-0,0000600	0,0001432
PKRT	-0,0001300	-0,0004290	0,0004483
NGNG	0,0000500	0,0013833	0,0013842
TLLU	-0,0000600	0,0001000	0,0001166
MSAI	0,0002900	-0,0000200	0,0002907

Hasil nilai pergeseran pada saat gempa menunjukkan besar pergeseran tertinggi pada stasiun NGNG dan terendah pada stasiun TLLU

■ Poseismik

Stasiun	dE (m)	dN (m)	Pergeseran Horizontal (m)
PSKI	0,0000800	-0,0001300	0,0001526
SLBU	0,0000500	-0,0000700	0,0000860
TIKU	0,0000700	-0,0001000	0,0001221
KTET	0,0000300	-0,0000100	0,0000316
PKRT	-0,0000040	-0,0000700	0,0000701
NGNG	-0,0005500	-0,0004300	0,0006981
TLLU	0,0000700	-0,0000100	0,0000707
MSAI	0,0001600	-0,0000300	0,0001628

Hasil nilai pergeseran pada fase poseismik menunjukkan besar pergeseran tertinggi pada stasiun NGNG dan terendah pada stasiun KTET

Nilai Pergeseran vertikal

- Interseismik

Stasiun	dU (m)
PSKI	-0,0001467
SLBU	0,0000881
TIKU	-0,0001330
KTET	0,0001337
PKRT	0,0000095
NGNG	0,0002560
TLLU	-0,0001623
MSAI	-0,0000495

Nilai pergeseran vertikal fase interseismik terbesar pada stasiun NGNG dan terkecil pada stasiun PKRT

- Poseismik

Stasiun	dU (m)
PSKI	-0,0001294
SLBU	-0,0000198
TIKU	-0,0000248
KTET	-0,0000481
PKRT	0,0000143
NGNG	0,0009467
TLLU	0,0000143
MSAI	0,0000654

Nilai pergeseran vertikal fase poseismik terbesar pada stasiun NGNG dan terkecil pada stasiun PKRT dan TLLU

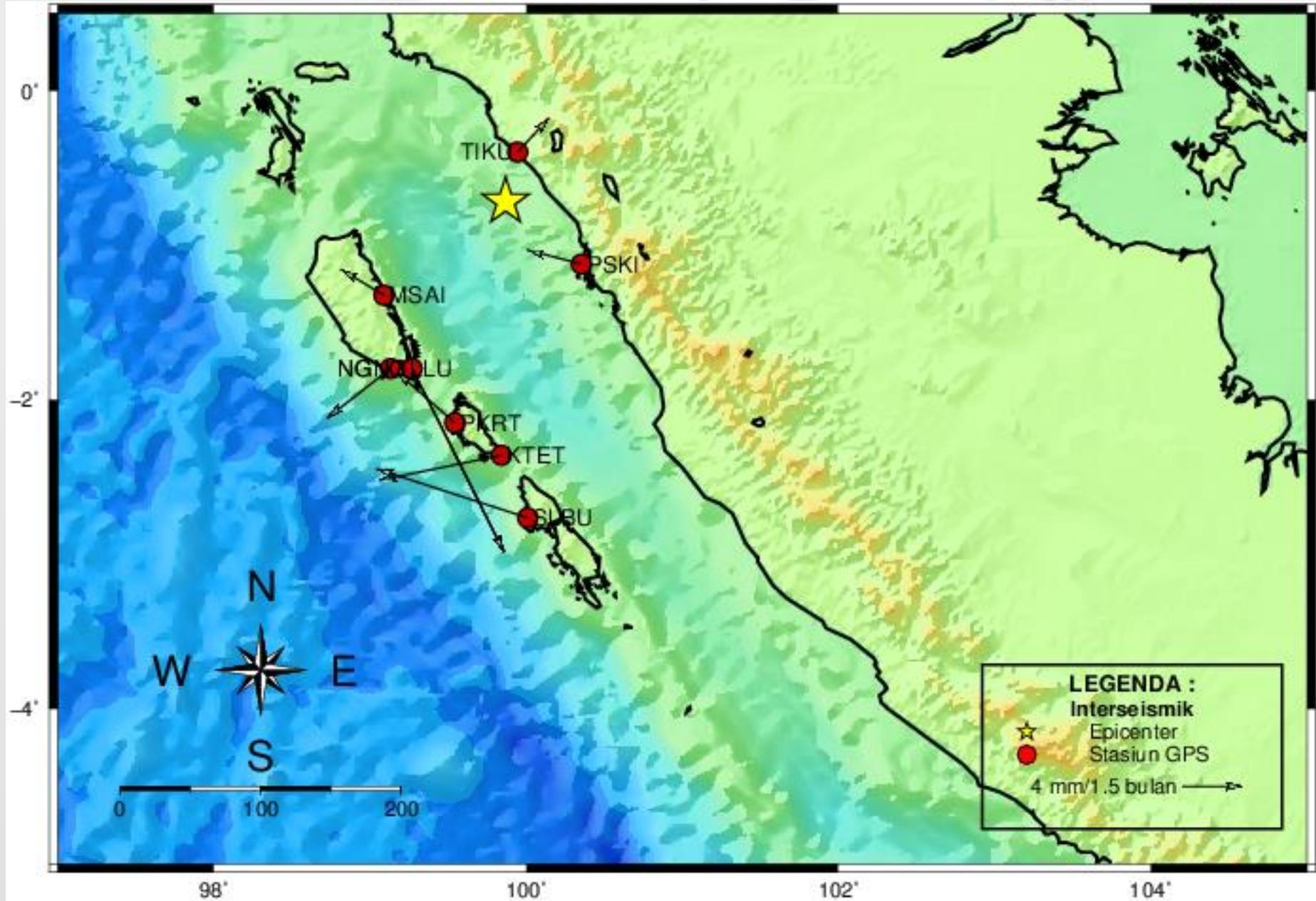
Kecepatan Pergeseran Horizontal

- Interseismik

Stasiun	Ve (m/1.5 bulan)	Vn (m/1.5 bulan)	Kecepatan Horizontal (m/1.5 bulan)	sd_E (m)	sd_N (m)
PSKI	-0,00356	0,00094	0,00368	0,00003	0,00002
SLBU	-0,01002	0,00326	0,01054	0,00003	0,00002
TIKU	0,00207	0,00224	0,00305	0,00003	0,00002
KTET	-0,00808	-0,00165	0,00825	0,00004	0,00002
PKRT	-0,00384	0,00336	0,00510	0,00003	0,00002
NGNG	0,00611	-0,01224	0,01368	0,00005	0,00003
TLLU	-0,00418	-0,00329	0,00532	0,00002	0,00002
MSAI	-0,00283	0,00169	0,00330	0,00003	0,00001

Hasil kecepatan pergeseran pada fase interseismik menunjukkan besar pergeseran tertinggi pada stasiun NGNG dan terendah pada stasiun TIKU

■ Interseismik

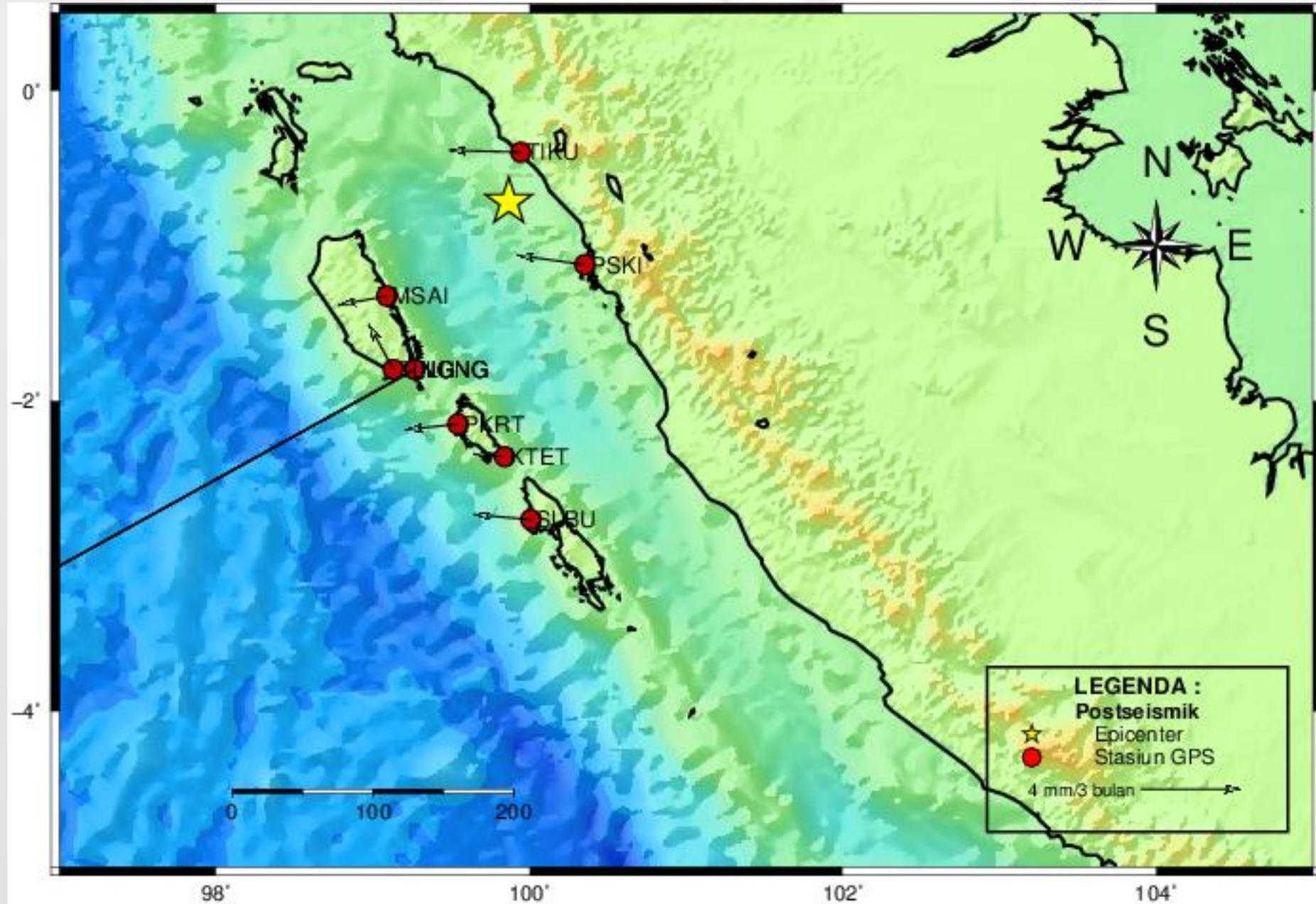


■ Poseismik

Stasiun	Ve (m/3 bulan)	Vn (m/3 bulan)	Kecepatan Horizontal (m/3 bulan)	sd_E (m)	sd_N (m)
PSKI	-0,00269	0,00038	0,00272	0,00001	0,00001
SLBU	-0,00225	0,00019	0,00226	0,00001	0,00001
TIKU	-0,00284	0,00008	0,00284	0,00001	0,00001
KTET	-0,00121	0,00011	0,00122	0,00001	0,00001
PKRT	-0,00207	-0,00023	0,00208	0,00001	0,00001
NGNG	-0,20742	-0,11505	0,23719	0,00051	0,00022
TLLU	-0,00097	0,00180	0,00205	0,00001	0,00001
MSAI	-0,00191	-0,00035	0,00194	0,00001	0,00001

Hasil kecepatan pergeseran pada fase poseismik menunjukkan besar pergeseran tertinggi pada stasiun NGNG dan terendah pada stasiun KTET

■ Poseismik



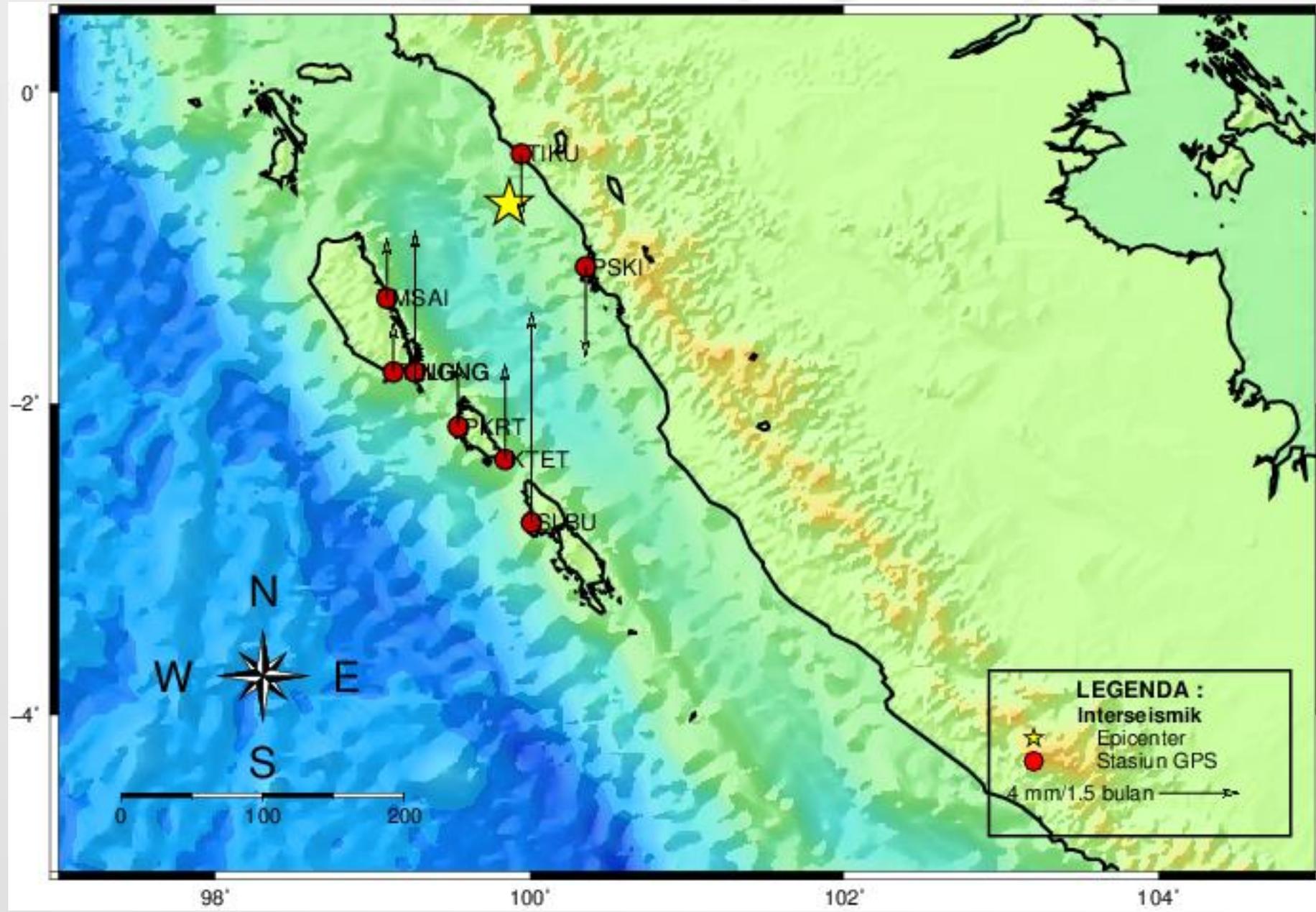
Kecepatan Pergeseran Vertikal

- Interseismik

Stasiun	V_u (m/1.5 bulan)	sd_U (m)
PSKI	-0,00465	0,00004
SLBU	0,01073	0,00003
TIKU	-0,00338	0,00005
KTET	0,00491	0,00004
PKRT	0,00333	0,00005
NGNG	0,00701	0,00008
TLLU	0,00263	0,00005
MSAI	0,00318	0,00003

Hasil kecepatan pergeseran pada fase interseismik menunjukkan besar pergeseran tertinggi pada stasiun SLBU dan terendah pada stasiun TLLU

■ Interseismik

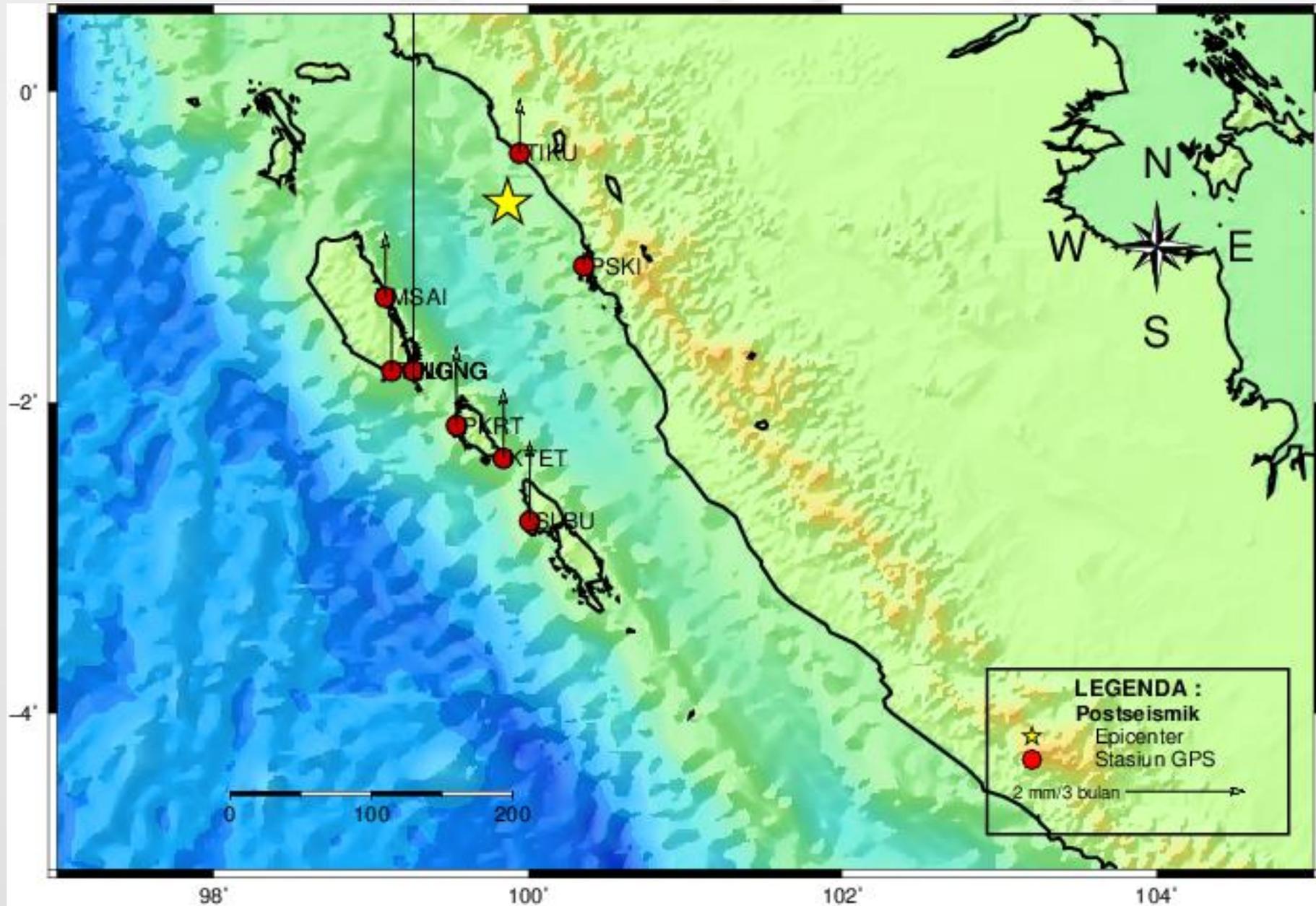


■ Poseismik

Stasiun	Vu (m/3 bulan)	sd_U (m)
PSKI	0,00028	0,00002
SLBU	0,00134	0,00002
TIKU	0,00092	0,00002
KTET	0,00121	0,00002
PKRT	0,00137	0,00002
NGNG	0,54010	0,00117
TLLU	0,00120	0,00002
MSAI	0,00114	0,00003

Hasil kecepatan pergeseran pada fase poseismik menunjukkan besar pergeseran tertinggi pada stasiun NGNG dan terendah pada stasiun PSKI

Poseismik

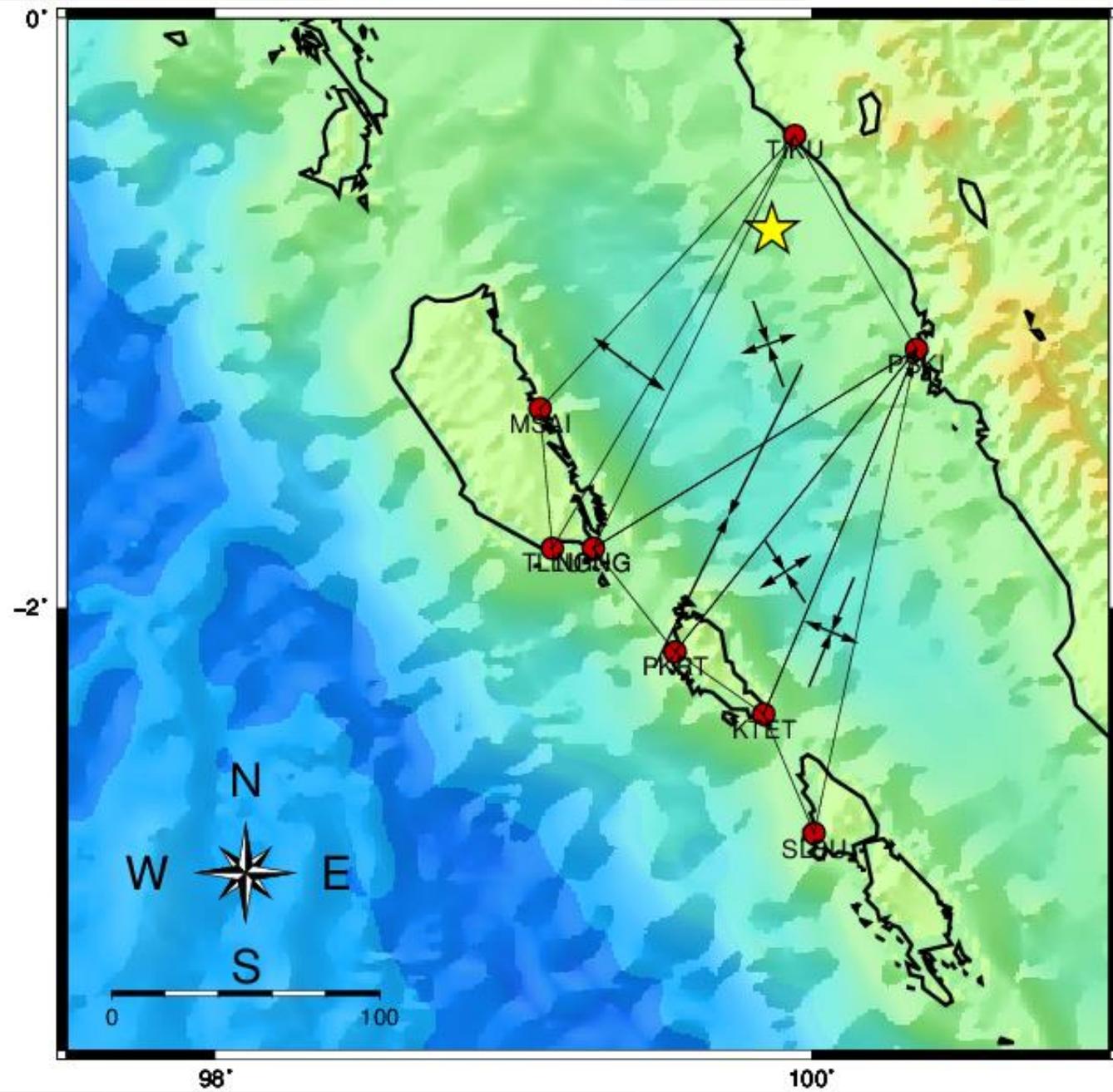


REGANGAN

- Interseismik

No	Segmen Segitiga	<i>Principal Strain</i>		
		ϵ_1 (Ekstensi)	ϵ_2 (Kompresi)	θ
1	TIKU-MSAI-TLLU	0.1025	0.0097	367.474
2	TIKU-NGNG-PSKI	0.0691	-0.1042	3.405.450
3	PSKI-NGNG-PKRT	-0.0003	-0.3854	259.590
4	PSKI-PKRT-KTET	0.0711	-0.0838	3.272.496
5	PSKI-KTET-SLBU	0.0668	-0.1350	223.794

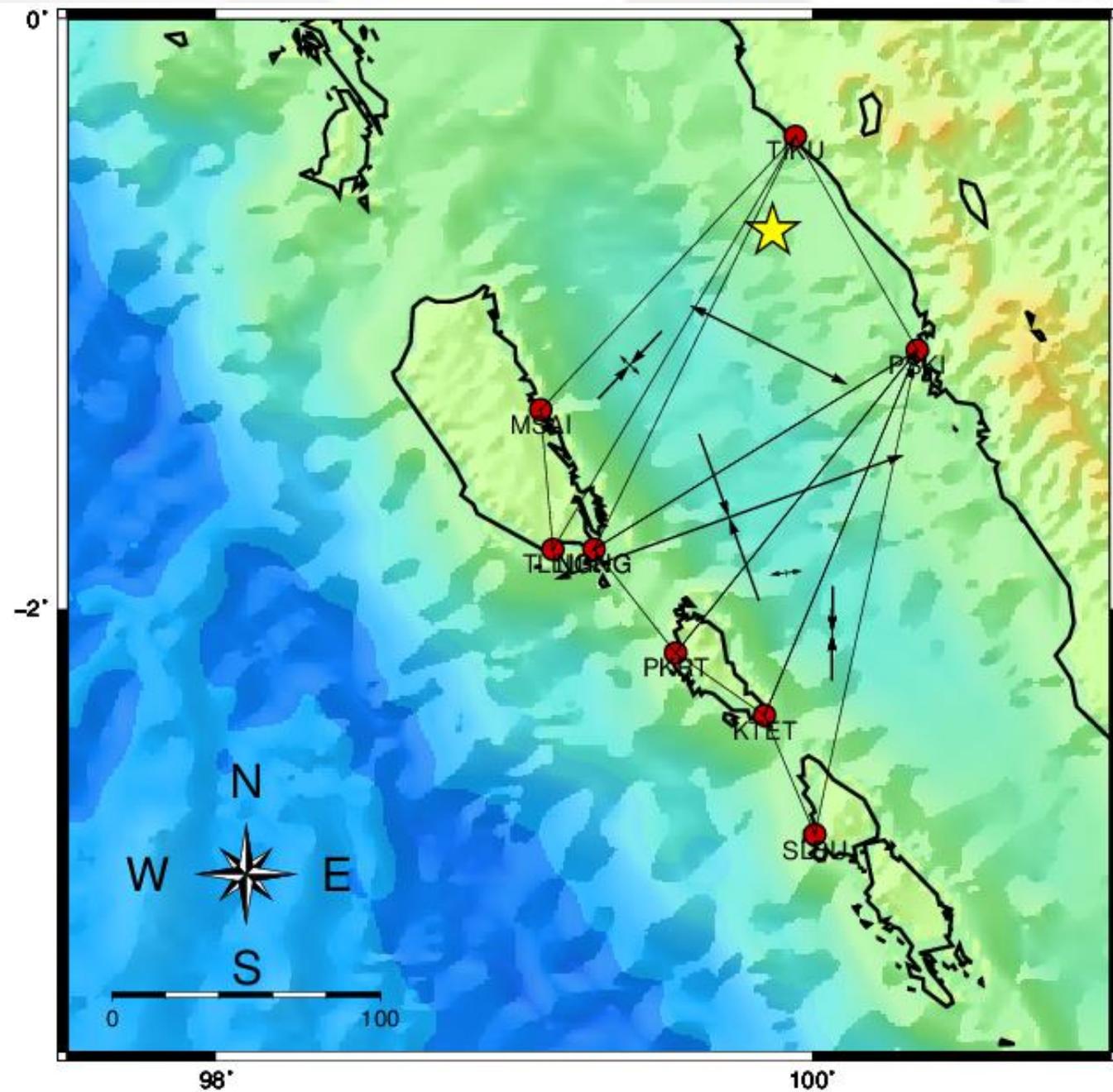
Nilai *principal strain* dari lima segmen segitiga dalam fase interseismik



■ Poseismik

No	Segmen Segitiga	<i>Principal Strain</i>		
		ϵ_1 (Ekstensi)	ϵ_2 (Kompresi)	θ
1	TIKU-MSAI-TLLU	0.0126	-0.0424	43.1407
2	TIKU-NGNG-PSKI	1.6222	-0.0022	26.7341
3	PSKI-NGNG-PKRT	3.4052	-1.6203	340.2792
4	PSKI-PKRT-KTET	0.0153	-0.0033	353.0535
5	PSKI-KTET-SLBU	0.0009	-0.0430	0.2507

Nilai *principal strain* dari lima segmen segitiga dalam fase poseismik





Kesimpulan

- Pada fase sebelum gempa (interseismik) kecepatan pergeseran horizontal terbesar ada pada titik stasiun NGNG sebesar $0.01368 \text{ m/1.5 bln}$ dan terendah adalah titik stasiun TIKU sebesar $0.00305 \text{ m/1.5 bln}$. Pada fase setelah gempa (fase poseismik) didapat nilai kecepatan pergeseran tertinggi pada stasiun NGNG sebesar 0.23719 m/3 bln dan nilai kecepatan pergeseran terkecil pada stasiun KTET sebesar 0.00226 m/3 bln .
- Kecepatan pergeseran vertikal pada fase interseismik terbesar ada pada titik stasiun SLBU sebesar $0.01073 \text{ m/1.5 bln}$ dengan arah *Up-lift* dan terendah adalah titik stasiun TLLU sebesar $0.00263 \text{ m/1.5 bln}$ juga dengan arah *Up-lift*. Pada fase setelah gempa (fase poseismik) didapat nilai kecepatan pergeseran tertinggi pada stasiun NGNG sebesar 0.54010 m/3 bln dengan arah *Up-lift* dan nilai kecepatan pergeseran terkecil pada stasiun PSKI sebesar 0.00028 m/3 bln dengan *Up-lift*.
- Hasil regangan pada fase interseismik, pola kompresi terbesar terjadi antara segmen tiga segitiga stasiun pengamatan yaitu NGNG-PKRT-PSKI. Pola ekstensi terbesar terjadi pada segmen segitiga antara titik stasiun TIKU-MSAI-TLLU. Pada fase poseismik, pola kompresi terbesar terjadi pada segmen segitiga PSKI-NGNG-PKRT begitu juga dengan pola ekstensi.



Saran

Menggunakan stasiun pengamatan yang memiliki data harian pengamatan (DOY) yang lengkap

Menambahkan data stasiun IGS dalam pengolahan sebagai titik kontrol atau titik ikat global.

Menggunakan software pengolah data yang berbeda untuk membandingkan hasil penelitian

Melakukan analisa gempa Sumatera Barat pada seluruh fase gempa



DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Hasanuddin Z. 2009. "Deformasi Koseismik dan Pascaseismik Gempa Yogyakarta 2006 dari Hasil Survei GPS." *Jurnal Geologi Indonesia*, Vol. 4 No.4 Desember 275-284.
- Abidin, Hassanudin, and Hassanudin Abidin. 2006. *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya*. Jakarta: PT PRADNYA PARAMITA.
- Andreas, H. 2007. *Karakteristik deformasi strain and stress Bandung: Prodi Teknik Geodesi dan Geomatika ITB*.
- BMKG. *Tentang*. 14 Desember 2015. http://inatews.bmkg.go.id/tentang_eq.php.
- Prawirodirdjo. 2000. *Accomodated the subduction of Indo-Australian plate through Eurasian Plate*.
- Segall, p.and J.L. Davis (1997). "GPS Applications for Geodynamics and earthquake Studies", *Annu. Rev. Earth planet. Sci.*, Vol. 25, pp. 301-36
- Wibawa, I Gusti. "Perkembangan tektonik pulau Sumatera". 30 Desember 2015. <https://smiatmiundip.wordpress.com/2012/05/17/perkembangan-tektonik-pulau-sumatra/>.

A faint, light gray world map is visible in the background, centered on the Pacific Ocean. The continents of North America, South America, Europe, Africa, and Australia are clearly outlined.

TERIMA KASIH