

Analisis Pola Deformasi Interseismik dan Akumulasi Regangan di Selat Sunda berdasarkan Data GNSS Kontinu

Ongky Anggara*, Satrio Muhammad Alif, Danda Selfa Januarta, Yoga Maulana
Teknik Geomatika, Institut Teknologi Sumatera, Indonesia

Info Artikel

Histori Artikel:

Diajukan: 20 Oktober 2025
Direvisi: 11 November 2025
Diterima: 7 Januari 2025

Kata kunci:

Deformasi
GNSS
Regangan
Selat Sunda

Keywords:

Deformation
GNSS
Strain
Sunda Strait

Penulis Korespondensi:

Ongky Anggara
Email: ongky.anggara@gt.itera.ac.id

ABSTRAK

Selat Sunda merupakan zona transisi tektonik yang kompleks antara Pulau Sumatra dan Jawa yang dipengaruhi oleh interaksi antara lempeng Indo-Australia dan Sundaland. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola deformasi pergeseran interseismik dan akumulasi regangan menggunakan data pengamatan menggunakan 16 stasiun *Global Navigation Satellite System* (GNSS) kontinu dengan periode pengamatan 2018 hingga 2021. Hasil analisis menunjukkan bahwa stasiun GNSS di sepanjang pesisir barat Sumatra mengalami pergeseran signifikan ke arah barat laut dengan kecepatan bervariasi, mencerminkan pengaruh langsung subduksi. Sementara itu, stasiun di wilayah Jawa Barat menunjukkan pola pergeseran yang lebih seragam ke arah tenggara. Di kawasan Selat Sunda, teridentifikasi pola pergeseran yang kompleks, dipengaruhi oleh kombinasi deformasi tektonik dan aktivitas vulkanik, khususnya di sekitar Gunung Anak Krakatau. Hasil akumulasi regangan sebesar ~50 nanostrain per tahun di wilayah aktif tektonik. Temuan ini menunjukkan bahwa wilayah Selat Sunda memiliki potensi tektonik aktif yang tinggi dan berperan penting dalam pelepasan energi seismik di masa depan. Oleh karena itu, pemantauan geodetik berkelanjutan sangat diperlukan untuk mendukung pemahaman proses deformasi serta upaya mitigasi bencana di kawasan ini.

The Sunda Strait is a complex tectonic transition zone between Sumatra and Java, influenced by the interaction between the Indo-Australian and Sundaland plates. This study aims to analyze interseismic displacement patterns and strain accumulation using continuous Global Navigation Satellite System (GNSS) data observations spread across southern Sumatra, the Sunda Strait, and western Java. The analysis results show that GNSS stations along the west coast of Sumatra experience significant shifts to the northwest at varying speeds, reflecting the direct influence of subduction. Meanwhile, stations in the West Java region show a more uniform shift pattern to the southeast. In the Sunda Strait region, a complex displacement pattern is identified, influenced by a combination of tectonic cessation and volcanic activity, particularly around Mount Anak Krakatau. The results of strain accumulation amounted to ~50 nanostrains per year in the tectonically active region. These findings indicate that the Sunda Strait region has high tectonic activity potential and plays an important role in the release of seismic energy in the future. Therefore, continuous geodetic monitoring is essential to support the understanding of cooling processes and disaster mitigation efforts in this region.

Copyright © 2025 Author(s).

I. PENDAHULUAN

Wilayah Selat Sunda merupakan salah satu zona seismik aktif di Indonesia yang terletak pada pertemuan antara Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Sundaland. Interaksi konvergen kedua lempeng ini membentuk zona subduksi yang menjadi sumber utama aktivitas seismik dan deformasi kerak bumi (DeMets et al., 2010). Aktivitas tektonik ini memicu proses akumulasi regangan yang berperan penting dalam mekanisme terjadinya gempa bumi besar di sepanjang zona megathrust selatan Jawa hingga Selat Sunda (Gunawan & Widiyantoro, 2019). Selain tektonik, kawasan ini juga dipengaruhi oleh aktivitas vulkanik, terutama Gunung Anak Krakatau, yang semakin memperumit dinamika geologi (Anggara et al., 2024). Kombinasi antara aktivitas subduksi dan vulkanisme dapat menyebabkan deformasi yang bervariasi. Dalam beberapa dekade terakhir, wilayah ini menunjukkan peningkatan aktivitas seismisitas yang dipengaruhi oleh interaksi lempeng dan proses vulkanik yang berlangsung secara bersamaan (Alif et al., 2021; Natadikara et al., 2023).

Sejarah mencatat sejumlah peristiwa bencana besar di Selat Sunda yaitu gempa besar pada tahun 1883 yang terkait erat dengan erupsi Gunung Krakatau (Madden-Nadeau et al., 2021). Erupsi ini menghasilkan letusan eksplosif yang sangat dahsyat dan memicu tsunami besar dengan ketinggian gelombang mencapai 30-40 meter di beberapa wilayah pesisir (Yokoyama, 1981). Dampak bencana tersebut menyebabkan lebih dari 36.000 korban jiwa serta perubahan morfologi pesisir dan laut secara drastis (Hoffmann-Rothe et al., 2006). Letusan Krakatau menjadi salah satu peristiwa geologi yang destruktif, dan menunjukkan interaksi kompleks antara aktivitas tektonik dan vulkanik di kawasan ini. Selain itu, gempa Banten tahun 2019 (Mw 6,9) menunjukkan bahwa kejadian seismik berskala menengah pun dapat menimbulkan kerusakan cukup luas (Alif et al., 2021). Rangkaian peristiwa tersebut memperkuat urgensi pemantauan deformasi tektonik secara kontinu di Selat Sunda.

Beberapa penelitian terbaru menunjukkan adanya segmen *seismic gap* di selatan Jawa yang belum mengalami pelepasan energi seismik secara signifikan dalam kurun waktu lebih dari satu abad (Hanifa et al., 2014; Supendi et al., 2022; Widiyantoro et al., 2020). Widiyantoro et al. (2020) mengestimasi bahwa segmen ini memiliki potensi menghasilkan gempa megathrust dengan magnitudo mencapai Mw 8,9, yang disertai potensi tsunami dengan ketinggian hingga 20 meter. Keberadaan *seismic gap* tersebut mengindikasikan adanya proses akumulasi regangan yang berpotensi dilepaskan dalam bentuk gempa bumi besar di masa mendatang (Sharma et al., 2020). Akumulasi tegangan yang terjadi selama fase interseismik berlangsung lambat, namun menyimpan potensi energi seismik yang signifikan. Berdasarkan hasil pengamatan GNSS, kecepatan interseismik di sekitar Selat Sunda menunjukkan variasi yang cukup besar, berkisar antara 2 mm/tahun hingga ~20 mm/tahun (Anggara et al., 2024). Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya masih berfokus pada aspek seismologi dan pemodelan gempa, sementara studi berbasis GNSS kontinu untuk menganalisis distribusi regangan secara kuantitatif di wilayah Selat Sunda masih terbatas.

Dalam mengidentifikasi akumulasi regangan menggunakan *Global Navigation Satellite System* (GNSS) telah terbukti sebagai instrumen yang efektif dalam mendeteksi pergerakan permukaan bumi dengan akurasi tinggi pada skala milimeter, baik arah horizontal maupun vertikal (Anggara et al., 2025). Melalui analisis kecepatan titik-titik pengamatan GNSS, akumulasi regangan dapat diestimasi secara kuantitatif dan regional, sehingga GNSS menjadi metode utama dalam studi deformasi interseismik (Alif et al., 2024). Data GNSS kontinu dapat diterapkan dalam estimasi regangan regional secara lebih presisi yang penting dalam pengembangan model potensi seismik dan strategi mitigasi berbasis data (Anggara et al., 2025).

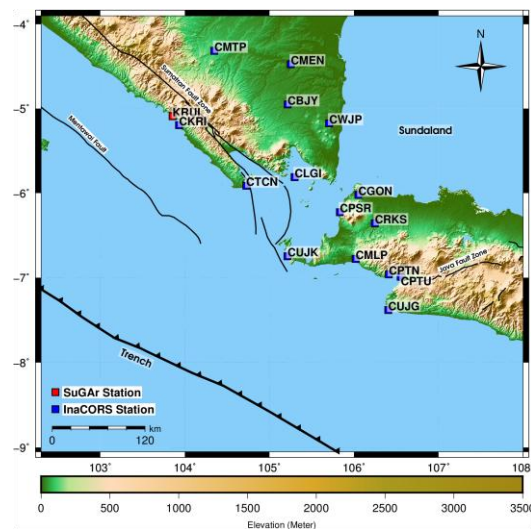
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola deformasi interseismik dan akumulasi regangan di wilayah Selat Sunda dengan GNSS Kontinu. Hasil studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pemetaan zona akumulasi tegangan yang berpotensi menjadi sumber gempa di masa depan serta memperkuat dasar ilmiah dalam strategi mitigasi risiko gempa bumi dan tsunami di kawasan Selat Sunda.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan geodetik menggunakan data GNSS untuk menganalisis deformasi kerak bumi di wilayah Selat Sunda, yang merupakan bagian dari zona tektonik aktif Indonesia. Data GNSS yang digunakan sebanyak 16 stasiun yang diperoleh dari jaringan stasiun milik

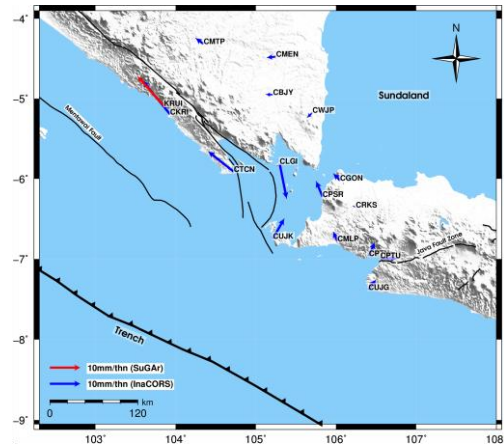
Badan Informasi Geospasial (BIG) dan *Sumatran GPS Array* (SuGAR), dengan interval pencatatan 30 detik dengan pengamatan 2018-2021.5. Pengolahan data dilakukan menggunakan *Bernese Software* versi 5.2 (Dach et al., 2015), dengan strategi *double-difference baseline processing*. Proses ini mencakup koreksi orbit satelit menggunakan ephemeris, koreksi ionosfer, dan solusi ambiguitas fase. Posisi stasiun hasil pengolahan direferensikan ke dalam kerangka acuan *International Terrestrial Reference Frame* (ITRF) 2014, untuk konsistensi dengan sistem koordinat geodetik internasional dengan menggunakan titik *International GNSS Service* (IGS) (Alif et al., 2025). Data outlier pada *timeseries* koordinat dihilangkan dengan *level confidence* 95% (Rahmadani et al., 2022). Selanjutnya, untuk mengevaluasi deformasi relatif terhadap lempeng tektonik lokal, vektor kecepatan dari tiap stasiun ditransformasikan ke kerangka acuan Sundaland dengan menggunakan parameter rotasi *Euler* yaitu pusat rotasi pada Lintang $45.51 \pm 1.25^\circ$, Bujur $89.44 \pm 0.67^\circ$, dan laju rotasi sebesar $0.345 \pm 0.006^\circ/\text{Myr}$ (Sen et al., 2021). Transformasi ini bertujuan menghilangkan komponen gerakan lempeng secara keseluruhan (*rigid-body motion*), sehingga hanya menyisakan deformasi diferensial yang menjadi indikator utama akumulasi regangan tektonik. Analisis regangan dilakukan dengan metode yang dikembangkan oleh Shen et al. (1996), yang secara luas digunakan dalam studi geodinamika berbasis GNSS (Sharma et al., 2020; Shen et al., 1996). Estimasi dilakukan dengan interpolasi vektor kecepatan ke dalam grid spasial dengan menggunakan resolusi ~ 30 km, menggunakan fungsi bobot Gaussian berdasarkan jarak antar stasiun. Pada setiap titik grid, tensor regangan dua dimensi dihitung menggunakan pendekatan *weighted least squares*, yang menghasilkan komponen regangan maksimum (ϵ_1), minimum (ϵ_2), dan orientasi azimuth dari arah utama deformasi. Hasil estimasi regangan divalidasi melalui perbandingan dengan studi terdahulu di kawasan sekitarnya (Gunawan et al., 2019), serta melalui evaluasi konsistensi orientasi *principal strain* terhadap kerangka tektonik regional. Persamaan *principal strain*, dengan θ merupakan komponen timur-barat, φ merupakan komponen utara-selatan menggunakan persamaan (Shen et al., 1996; Zhu et al., 2006):

$$\dot{\epsilon}_{1,2} = \frac{\dot{\epsilon}_\theta + \dot{\epsilon}_\varphi}{2} \pm \sqrt{\frac{(\dot{\epsilon}_\theta - \dot{\epsilon}_\varphi)^2}{4} + \dot{\epsilon}_{\theta\varphi}^2} \quad (1)$$



Gambar 1 Distribusi pengamatan titik GNSS kontinu

III. HASIL DAN DISKUSI



Gambar 2 Kecepatan stasiun GNSS mengacu ke Lempeng Sundaland

Hasil vektor pergeseran GNSS menunjukkan variasi pergerakan di wilayah Selat Sunda terhadap lempeng Sundaland (Gambar 2). Stasiun GNSS yang berada di sepanjang pesisir barat Sumatra seperti stasiun pengamatan KRUI, CKRI, dan CTCN menunjukkan pergeseran signifikan ke arah barat laut, dengan nilai ~10 mm/tahun. Arah dan besar pergeseran ini akibat interaksi lempeng Indo-Australia terhadap Sundaland dan mengindikasikan akumulasi tegangan tektonik di zona subduksi Mentawai. Sementara itu, stasiun di bagian utara Sumatra seperti CMEN, CBJY, CWJP, dan CMLP menunjukkan pergeseran yang lebih kecil dengan nilai pergeseran ~3 mm/tahun, terutama dalam arah timur-barat, yang mengindikasikan bahwa wilayah ini relatif stabil terhadap pengaruh lempeng Sundaland. Hasil pergeseran konsisten dengan penelitian sebelumnya menunjukkan arah tenggara (Anggara et al., 2024).

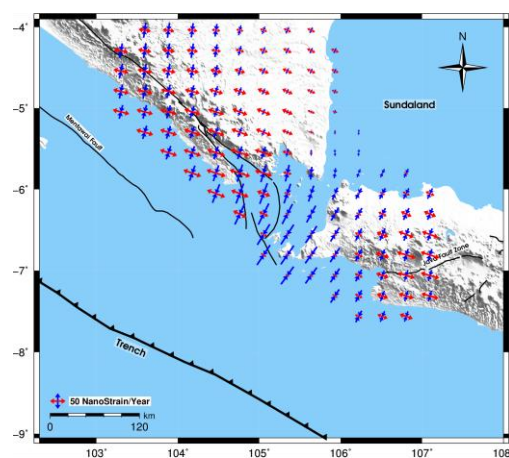
Tabel 1 Perubahan Kecepatan Stasiun GNSS mengacu ke Lempeng Sundaland

Stasiun	Lintang	Bujur	Timur Barat (mm/tahun)	Utara-Selatan (mm/tahun)
KRUI	103.8547	-5.0902	-8.63	9.64
CBJY	105.2158	-4.9505	-2.26	0.10
CGON	106.0522	-6.0208	-2.18	2.19
CKRI	103.9309	-5.1961	-8.93	10.94
CLGI	105.2974	-5.8116	2.23	-11.28
CMEN	105.2527	-4.4743	-2.92	-0.28
CMLP	106.0191	-6.7783	-1.38	3.04
CMLP	104.3477	-4.3157	-2.49	1.83
CPSR	105.8336	-6.2260	-2.07	5.02
CPTN	106.4114	-6.9609	1.88	4.22
CPTU	106.5514	-6.9892	5.44	-0.10
CRKS	106.2463	-6.3579	-0.70	0.42
CTCN	104.7269	-5.9128	-8.33	6.60
CUJG	106.4056	-7.3820	2.37	3.19
CUJK	105.2134	-6.7466	3.64	6.45
CWJP	105.7061	-5.1742	-1.63	-1.53

Di sisi lain, stasiun CLGI, CPSR dan CUJK di wilayah Selat Sunda menunjukkan pergeseran lebih besar terutama pada stasiun CLGI sebesar ~11 mm/tahun akibat adanya deformasi lokasi seperti aktivitas vulkanik di Gunung Anak Krakatau. Tabel 1. Menunjukkan nilai pergeseran stasiun GNSS mengacu ke Lempeng Sundaland. Stasiun CUJK dan CPSR di lokasi yang dekat dengan vulkanik menunjukkan pergeseran ke arah timur laut sehingga pengaruh akibat deformasi tektonik dan vulkanik. Distribusi arah dan kecepatan pergeseran GNSS mengindikasikan dinamika tektonik aktif di zona konvergensi Sumatra serta kestabilan relatif di bagian tengah lempeng Sunda, khususnya di wilayah

Jawa Barat. Pada stasiun di Jawa Barat seperti CRKS, CGON, CMLP, dan CPTN menunjukkan vektor pergeseran kecil dengan nilai $\sim 1\text{--}4$ mm/tahun dan relatif searah. Kondisi ini relevan dengan gempa Banten 2019 (Mw 6.9), yang meski berskala menengah, menimbulkan deformasi koseismik hingga $1\text{--}3$ mm (Alif et al., 2021). Stasiun di sekitar Gunung Anak Krakatau pada stasiun CLGI mencatat pergeseran lebih besar, yaitu ~ 11 mm/tahun ke arah timur laut, yang merefleksikan pengaruh deformasi vulkanik lokal. Pergeseran besar di barat Sumatra (KRUI, CKRI, CTCN) jelas dipengaruhi oleh subduksi Indo-Australia di zona Mentawai (Alif et al., 2024).

Hasil distribusi strain menunjukkan adanya konsentrasi deformasi kerak di wilayah transisi antara Sumatra dan Jawa, khususnya di kawasan Selat Sunda. Pola strain yang dihitung berdasarkan metode *least-squares inversion of strain rate tensors* dari Shen et al. (1996) menunjukkan bahwa wilayah Selat Sunda didominasi oleh komponen extensional dan shear strain yang signifikan. Hal ini dari besarnya vektor *strain rate* (ditunjukkan dengan panah biru dan merah) yang cenderung memanjang di zona peralihan antara zona subduksi Sumatra dan zona patahan Jawa (Gambar 3). Konsentrasi strain di Selat Sunda memperkuat indikasi keberadaan *seismic gap* di selatan Jawa.



Gambar 3 Akumulasi Regangan di Selat Sunda

Nilai *strain rate* mencapai kisaran hingga ~ 50 nanostrain/tahun, menunjukkan bahwa wilayah ini mengalami deformasi aktif yang cukup tinggi dibandingkan wilayah bagian timur. Di bagian barat daya Selat Sunda, vektor strain rate antara $\sim 30\text{--}50$ nanostrain/tahun memperlihatkan pola pemendekan (*compression*) searah dengan orientasi konvergensi lempeng, menunjukkan adanya akumulasi tegangan akibat subduksi lempeng Indo-Australia. Sementara itu, di bagian tengah hingga timur laut Selat Sunda, pola strain berubah menjadi dominan shear, seiring dengan arah struktur sesar dan transisi antara zona subduksi ke zona patahan daratan di Jawa bagian barat. Pola deformasi di Selat Sunda tidak hanya dipengaruhi oleh aktivitas tektonik namun dapat terjadi dari pengaruh aktivitas vulkanik dari Gunung Api Anak Krakatau (Gunawan et al., 2019). Distribusi strain yang spasialnya heterogen ini mengindikasikan bahwa Selat Sunda merupakan zona deformasi kompleks, tempat interaksi tiga sistem tektonik utama terjadi zona subduksi Sumatra, patahan Mentawai, dan zona patahan Jawa. Keberadaan gradien strain tinggi di area ini juga dapat dikaitkan dengan potensi kegempaan akibat akumulasi energi tektonik yang terus berlangsung (Widiyantoro et al., 2020). Secara keseluruhan, hasil ini memperkuat pentingnya pemantauan deformasi di wilayah Selat Sunda sebagai zona transisi tektonik aktif, yang tidak hanya berimplikasi pada mitigasi bencana tetapi juga penting untuk studi dinamika lempeng mikro seperti Sundaland.

IV. KESIMPULAN

wilayah Selat Sunda merupakan zona transisi tektonik yang kompleks dan aktif. Data GNSS mengindikasikan variasi kecepatan dan arah pergeseran yang mencerminkan perbedaan dinamika antara wilayah barat Sumatra, Selat Sunda, dan Jawa Barat. Stasiun GNSS di sepanjang pesisir barat Sumatra memperlihatkan pergeseran signifikan ke arah barat laut akibat pengaruh langsung dari subduksi lempeng Indo-Australia, sedangkan stasiun di Jawa Barat menunjukkan pergerakan yang lebih seragam dan stabil mengikuti pergerakan lempeng Sundaland. Distribusi strain menunjukkan adanya akumulasi regangan di kawasan Selat Sunda dengan nilai *strain rate* berkisar $\sim 10\text{--}50$ nanostrain/tahun, didominasi

oleh komponen ekstensional dan shear. Zona barat daya Selat Sunda mengalami pemendekan searah konvergensi lempeng Indo-Australia, sedangkan bagian tengah hingga timur laut Selat Sunda menunjukkan dominasi shear strain, konsisten dengan keberadaan struktur sesar daratan Jawa Barat. Hal ini menunjukkan tingginya tingkat deformasi tektonik aktif di kawasan tersebut. Temuan ini memperkuat pentingnya pemantauan geodetik berkelanjutan di wilayah Selat Sunda untuk memahami tektonik deformasi, mengidentifikasi zona akumulasi tegangan, dan mendukung upaya mitigasi bencana gempa bumi dan letusan gunung api di kawasan transisi tektonik di Selat Sunda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi yang telah memberikan dana hibah penelitian (1483dn/IT9.2.1/PT.01.03/2025) melalui “Hibah Penelitian BIMA Kemdiktisaintek 2025”. Peta dibuat menggunakan *Generic Mapping Tools* (Wessel et al., 2013).

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan.

PERNYATAAN PENDANAAN

Penelitian ini tidak memperoleh pendanaan khusus.

PERNYATAAN PENGGUNAAN AI GENERATIF DAN TEKNOLOGI BERBASIS AI

GPT hanya digunakan untuk mengoreksi kesalahan tata bahasa dan tipografi. Penulis bertanggung jawab penuh atas isi dan integritas publikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alif, S. M., Anggara, O., Jihad, M. F., & Perdana, R. S. (2024). Gns Velocity and Strain Field in the Northern Sumatra 15 Years After the 2004 M9.2 Sumatra Andaman Earthquake. *Geodynamics and Tectonophysics*, 15(6), 1–11. <https://doi.org/10.5800/GT-2024-15-6-0798>
- Alif, S. M., Erlando, M. R., Anggara, O., & Nurhayati, M. (2025). Impact of baseline length on uncertainty in static relative GNSS positioning. *Journal of Applied Geodesy*, 1–9. <https://doi.org/10.1515/jag-2024-0090>
- Alif, S. M., Fattah, E. I., Kholil, M., & Anggara, O. (2021). Source of the 2019 Mw6.9 Banten Intraslab earthquake modelled with GPS data inversion. *Geodesy and Geodynamics*, 12(4), 308–314. <https://doi.org/10.1016/j.geog.2021.06.001>
- Anggara O., Meilano I., Alif S., S. (2025). Coseismic Slip Distribution of The 2020 Mw 6.8 Bengkulu Earthquake Derived from the GNSS Observations. *Geodynamics & Tectonophysics*, 16(4), 1–10. <https://doi.org/10.5800/GT-2025-16-4-0839>
- Anggara, O., Meilano, I., Alif, S. M., Susilo, S., & Setyadji, A. B. (2025). Present-day crustal deformation in central Sumatra, Indonesia derived from GNSS observation and tectonic implications. *Geodesy and Geodynamics*. <https://doi.org/10.1016/j.geog.2025.05.002>
- Anggara, O., Rahadiano, M. A. E., Alif, S. M., & Isnaini, E. L. (2024). Analisis Deformasi di Lampung dan Selat Sunda berdasarkan Data GNSS tahun 2018 hingga 2021. *Jurnal Fisika Unand*, 13(5), 637–643. <https://doi.org/10.25077/jfu.13.5.637-643.2024>
- Dach, R., Andritsch, F., Arnold, D., Bertone, S., Fridez, P., Jäggi, A., Jean, Y., Maier, A., Mervart, L., Meyer, U., Orliac, E., Geist, E., Prange, L., Scaramuzza, S., Schaer, S., Sidorov, D., Susnik, A., Villiger, A., Walser, P., & Thaller, D. (2015). *Bernese GNSS Software Version 5.2*. <https://doi.org/10.7892/boris.72297>
- DeMets, C., Gordon, R. G., & Argus, D. F. (2010). Geologically current plate motions. *Geophysical Journal International*, 181(1), 1–80. <https://doi.org/10.1111/j.1365-246X.2009.04491.x>

- Gunawan, E., & Widiyantoro, S. (2019). Active tectonic deformation in Java, Indonesia inferred from a GPS-derived strain rate. *Journal of Geodynamics*, 123, 49–54. <https://doi.org/10.1016/j.jog.2019.01.004>
- Hanifa, N., Sagiya, T., Kimata, F., Efendi, J., Abidin, H. Z., & Meilano, I. (2014). Interplate coupling model off the southwestern coast of Java, Indonesia, based on continuous GPS data in 2008 – 2010. *Earth and Planetary Science Letters*, 401, 159–171.
- Hoffmann-Rothe, A., Seht, M., Kniebeta, R., Faber, E., Klinge, K., Reichert, C., Purbawinata, M., & Patria, C. (2006). Monitoring Anak Krakatau Volcano in Indonesia. *Eos, Transactions American Geophysical Union*, 87. <https://doi.org/10.1029/2006EO510002>
- Madden-Nadeau, A. L., Cassidy, M., Pyle, D. M., Mather, T. A., Watt, S. F. L., Engwell, S. L., Abdurrachman, M., Nurshal, M. E. M., Tappin, D. R., & Ismail, T. (2021). The magmatic and eruptive evolution of the 1883 caldera-forming eruption of Krakatau: Integrating field- to crystal-scale observations. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 411, 107176. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2021.107176>
- Natadikara, R., Fauzi, A. I., Anggara, O., Perdana, R. S., Alif, S. M., Julzarika, A., Nurtyawan, R., & Rohman, A. (2023). Monitoring Deformation of Anak Krakatoa Volcano Using Differential Interferometry Synthetic Aperture Radar (DInSAR) Method. *AIP Conference Proceedings*, 2941(1). <https://doi.org/10.1063/5.0181540>
- Rahmadani, S., Meilano, I., Susilo, S., Sarsito, D. A., Abidin, Z., & Supendi, P. (2022). Geodetic observation of strain accumulation in the Banda Arc region. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 13(1), 2579–2596. <https://doi.org/10.1080/19475705.2022.2126799>
- Sen, R., Panda, D., & Kundu, B. (2021). Crustal deformation, long-term plate motion and earthquake occurrence process of the Shan Plateau region, Northern Sunda Arc: Constraints from geodetic measurements. *Earth Science Frontiers*, 28(5), 283–300.
- Sharma, Y., Pasari, S., Ching, K. E., Dikshit, O., Kato, T., Malik, J. N., Chang, C. P., & Yen, J. Y. (2020). Spatial distribution of earthquake potential along the Himalayan arc. *Tectonophysics*, 791, 228556. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2020.228556>
- Shen, Z. K., Jackson, D. D., & Ge, B. X. (1996). Crustal deformation across and beyond the Los Angeles basin from geodetic measurements. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 101(12), 27957–27980. <https://doi.org/10.1029/96jb02544>
- Supendi, P., Widiyantoro, S., Rawlinson, N., Yatimantoro, T., Muhari, A., Hanifa, N. R., Gunawan, E., Shiddiqi, H. A., Imran, I., Anugrah, S. D., Daryono, D., Prayitno, B. S., Adi, S. P., Karnawati, D., Faizal, L., & Damanik, R. (2022). On the potential for megathrust earthquakes and tsunamis off the southern coast of West Java and southeast Sumatra, Indonesia. *Natural Hazards*, October. <https://doi.org/10.1007/s11069-022-05696-y>
- Wessel, P., Smith, W. H. F., Scharroo, R., Luis, J., & Wobbe, F. (2013). Generic mapping tools: Improved version released. *Eos*, 94(45), 409–410. <https://doi.org/10.1002/2013EO450001>
- Widiyantoro, S., Gunawan, E., Muhari, A., Rawlinson, N., Mori, J., Hanifa, N. R., Susilo, S., Supendi, P., Shiddiqi, H. A., Nugraha, A. D., & Putra, H. E. (2020). Implications for megathrust earthquakes and tsunamis from seismic gaps south of Java Indonesia. *Scientific Reports*, 10(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-72142-z>
- Yokoyama, I. (1981). A geophysical interpretation of the 1883 Krakatau eruption. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 9(4), 359–378.
- Zhu, S., Cai, Y., & Shi, Y. (2006). The contemporary tectonic strain rate field of continental China predicted from GPS measurements and its geodynamic implications. *Pure and Applied Geophysics*, 163(8), 1477–1493. <https://doi.org/10.1007/s00024-006-0087-1>