

INTISARI

Gempa Siberut yang terjadi pada 29 Agustus 2022 dengan kekuatan Mw 6,1 terjadi di area zona subduksi Mentawai. Adanya gempa tersebut memicu perlunya pemantauan deformasi *post-seismic* untuk memahami besar deformasi, laju pergeseran, dan akumulasi dan arah *afterslip* untuk mengetahui adanya potensi bahaya susulan. Penelitian ini difokuskan untuk menentukan deformasi kumulatif, laju pergeseran, melakukan uji signifikansi, dan menentukan distribusi pola *afterslip* pasca gempa dengan memanfaatkan data pengamatan stasiun GNSS.

Penelitian ini menggunakan data stasiun SuGAR milik *Earth Observatory of Singapore* (EOS) pada enam stasiun yaitu, BTET, MSAI, NGNG, SOBY, TAMR, dan TNTI. Data pengamatan telah dilakukan *post-processing* oleh *Nevada Geodetic Laboratory* (NGL) dengan mempertimbangkan untuk menganulir pergerakan dari Blok Sunda. Deformasi kumulatif dihitung pada 30 hari setelah gempa dan sepanjang periode pengamatan. Uji signifikansi yang digunakan yaitu uji signifikansi beda dua parameter. Pemodelan *afterslip* dilakukan dengan *setting parameter*, pengaplikasian *decay* logaritmik, *centering* data, dekomposisi data, pembuatan *fault model*, inversi geodetik, dan prediksi.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa stasiun TNTI memiliki nilai deformasi kumulatif tertinggi, sedangkan stasiun NGNG memiliki nilai deformasi kumulatif terendah. Namun demikian, nilai tersebut masih diikuti dengan nilai ketidakpastian yang relatif besar yang menandakan bahwa nilai deformasi kumulatif tidak handal yang disebabkan oleh jumlah pengamatan belum memadai. Arah laju pergeseran didominasi oleh arah tenggara dan timur laut pada komponen horizontal dan *uplifting* pada komponen vertikal. Uji signifikansi memperlihatkan adanya variasi respon pada komponen East (E), North (N), dan Up (U). Pemodelan *afterslip* dengan *decay* logaritmik menghasilkan akumulasi *afterslip* maksimum sebesar 160 cm di tenggara Pulau Siberut. Arah *slip* dominan ke barat-daya menuju zona subduksi Mentawai. Hasil ini mengindikasikan bahwa pelepasan regangan pasca gempa terkonsentrasi di segmen tersebut dan menjadi indikator penting dalam penilaian bahaya tektonik lanjutan.

Kata kunci: Gempa, *post-seismic*, *afterslip*, deformasi, PCAIM

ABSTRACT

The Siberut earthquake of August 29, 2022, with a magnitude of Mw 6.1, occurred in the Mentawai subduction zone, necessitating post-seismic deformation monitoring to understand the deformation, displacement rate, accumulation, and direction of afterslip, to identify potential aftershock hazards. This research focused on determining the distribution of afterslip patterns after the earthquake using observation data from the SuGAR GNSS station and modeling using the Principal Component Analysis Method (PCAIM). PCAIM is believed capable of modeling afterslip after an earthquake, given its ability to generate slip models from incomplete data.

This research utilized SuGAR data owned by the Earth Observatory of Singapore (EOS), which consists of six stations: BTET, MSAI, NGNG, SOBY, TAMR, and TNTI. These data have been processed by the Nevada Geodetic Laboratory (NGL) and corrected for Sunda Block displacement. In general, this research calculates the cumulative deformation over 30 days and all subsequent days after the earthquake occurred, as well as the slip rate displacement, and visualizes it. It then performs a significance test for the difference between the two parameters and models afterslip using PCAIM. In general, afterslip modeling has been performed by setting parameters, applying a logarithmic decay, centering data, decomposition, fault modeling, geodetic inversion, and prediction.

The results of this study indicate that the TNTI station has the highest cumulative deformation value, while the NGNG station has the lowest. However, these values are still accompanied by a relatively large uncertainty value, indicating that the cumulative deformation value is unreliable due to the insufficient number of observations. The direction of the displacement rate is dominated by the southeast and northeast in the horizontal component and uplifting in the vertical component. Significance tests show variations in the response in the East (E), North (N), and Up (U) components. Afterslip modeling with logarithmic decay produces a maximum afterslip accumulation of 160 cm in the southeast of Siberut Island. The dominant slip direction is southwest towards the Mentawai subduction zone. These results indicate that post-earthquake strain release is concentrated in this segment and is an important indicator in the assessment of further tectonic hazards.

Keywords: Earthquake, *post-seismic*, *afterslip*, deformation, PCAIM