

INTISARI

Pulau Sulawesi merupakan pulau yang termasuk daerah rawan gempa bumi dan tsunami. Wilayah tersebut memiliki tatanan tektonik yang cukup rumit termasuk Sesar Matano. Akumulasi energi (*locking*) besar terdapat pada Sesar Matano. Hal ini menunjukkan bahwa Sesar Matano merupakan sesar yang aktif dan berpotensi untuk menghasilkan gempa yang besar. Pemantauan Sesar Matano dilakukan dengan GNSS pada Titik Pantau Geodinamika (TPG) Matano oleh Badan Informasi Geospasial (BIG). Penelitian terdahulu belum memanfaatkan data kontinu CORS sekitarnya sebagai pelengkap dalam pengolahan TPG di Sesar Matano. Penelitian terdahulu membahas mengenai data TPG dan InSAR untuk analisis deformasi Sesar Matano. Seberapa besar pengaruh dari penambahan CORS dalam pengolahan perlu dikaji untuk mendapatkan analisis deformasi yang lebih teliti.

Penelitian ini menggunakan data pengamatan GNSS *campaign* TPG Sesar Matano dan GNSS CORS (CMLI dan CLMP) pada tahun 2018 s.d. 2023. Pada penelitian ini, Sesar Matano dibagi menjadi dua segmen yaitu Segmen Matano dan Pewusai. Pengolahan solusi koordinat tahunan dilakukan dengan dua skenario yaitu data gabungan (Skenario 1) dan data *campaign* saja (Skenario 2). Vektor kecepatan dihitung dengan metode *linear least square* dari koordinat toposentrik hasil pengolahan GAMIT/GLOBK. Pemodelan sesar dilakukan dengan asumsi adanya *creeping* dan dengan metode *simple screw dislocation*. Penelitian ini menggunakan metode *grid search* untuk estimasi nilai laju geser dan *locking depth*. Metode *grid search* menggunakan grafik dengan nilai RMS *error* paling minimum dari model *simple screw dislocation*. Analisis hasil vektor kecepatan pergeseran dilakukan dengan kedua skenario.

Nilai vektor kecepatan pergeseran rerata hasil Skenario 1 untuk komponen E, N, dan U berturut-turut sebesar $6,44 \pm 4,75$ mm/tahun, $5,10 \pm 2,50$ mm/tahun, dan $8,75 \pm 6,38$ mm/tahun. Nilai vektor kecepatan pergeseran rerata hasil Skenario 2 untuk komponen E, N, dan U berturut-turut sebesar $6,23 \pm 5,30$ mm/tahun, $4,70 \pm 3,23$ mm/tahun, dan $7,74 \pm 8,58$ mm/tahun. Arah vektor pada Segmen Matano yaitu Timur dan Timur Laut sedangkan pada Segmen Pewusai yaitu Timur dan Barat Laut. Estimasi nilai laju geser pada Segmen Matano asumsi *non-creeping* sebesar 30 mm/tahun dengan kedalaman *locking depth* 8,2 km sedangkan dengan asumsi *creeping* sebesar 25 mm/tahun dengan kedalaman *locking depth* 7,1 km. Estimasi nilai laju geser pada Segmen Pewusai asumsi *non-creeping* memiliki estimasi laju geser sebesar 36,2 mm/tahun dengan kedalaman *locking depth* 3,5 km sedangkan dengan asumsi *creeping* sebesar 25 s.d. 28 mm/tahun dengan kedalaman *locking depth* 1,1 km. Efek *creeping* yang dominan berada di Segmen Pewusai. Hal ini menandakan potensi bahaya gempabumi yang lebih kecil terjadi dari Segmen Pewusai daripada Segmen Matano.

Kata kunci: Sesar Matano, deformasi, *linear least square*, *grid search*, vektor kecepatan, laju geser, *locking depth*, *creeping*

ABSTRACT

Sulawesi Island is an area prone to earthquakes and tsunamis. This area has a relatively complicated tectonic setting, including the Matano Fault. A significant accumulation of energy (locking) occurs on the Matano Fault. It shows that the Matano Fault is active and has the potential to produce large earthquakes. The Matano Fault is monitored using GNSS at the Matano Titik Pantau Geodinamika (TPG) by the Geospatial Information Agency (BIG). Previous research has not utilized continuous CORS surrounding data to complement TPG processing on the Matano Fault. Previous research discussed TPG and InSAR data for analyzing the deformation of the Matano Fault. How big the effect of adding CORS in processing needs to be studied to obtain a more thorough deformation analysis.

This study uses GNSS campaign observation data from each Matano Fault TPG and GNSS CORS (CMLI and CLMP) from 2018 to 2023. In this study, the Matano Fault is divided into two segments: the Matano and Pewusai Segments. Annual coordinate solutions are processed with two scenarios, namely combined data (Scenario 1) and campaign data only (Scenario 2). Velocity vectors were calculated using the linear least square method from the topocentric coordinates of GAMIT/GLOBK processing results. Fault modeling was performed assuming creeping and using the simple screw dislocation method. This study uses the grid search method to estimate the slip rate and locking depth. The grid search method uses the graph with the minimum RMS error value of the simple screw dislocation model. Analysis of the displacement velocity vector results was carried out with both scenarios.

The average displacement velocity vector rate resulting from Scenario 1 for the E, N, and U components were 6.44 ± 4.75 mm/year, 5.10 ± 2.50 mm/year, and 8.75 ± 6.38 mm/year, respectively. The mean displacement velocity vector rate from Scenario 2 for the E, N, and U components were 6.23 ± 5.30 mm/year, 4.70 ± 3.23 mm/year, and 7.74 ± 8.58 mm/year, respectively. The vector directions in the Matano Segment are East and Northeast, while the Pewusai Segment is East and Northwest. The estimated slip rate value in the Matano Segment assuming non-creeping is 30 mm/year with a locking depth of 8.2 km, while assuming creeping is 25 mm/year with a locking depth of 7.1 km. The estimated slip rate value in the Pewusai Segment under non-creeping assumptions has an estimated slip rate of 36.2 mm/year with a locking depth of 3.5 km. In contrast, under creeping assumptions, it is 25 to 28 mm/year with a locking depth of 1.1 km. The dominant creeping effect is in the Pewusai Segment. It indicates a more minor potential earthquake hazard from the Pewusai Segment than the Matano Segment.

Keywords: Matano fault, deformation, linear least square, grid search, velocity, slip rate, locking depth, creeping