

INTISARI

Wilayah barat Sulawesi merupakan daerah rawan gempa ditandai dengan keberadaan Sesar Naik Mamuju di daratan Sulawesi Barat dan Sesar Naik Makassar segmen Tengah, Mamuju, dan Somba yang terletak di pantai barat Sulawesi Barat. Pada tanggal 15 Januari 2021 terjadi gempa bumi Mamuju berkekuatan Mw 6,2 yang menyebabkan korban meninggal sejumlah 105 jiwa, 6.489 korban luka, dan 1.150 unit rumah rusak. Sebagai upaya mitigasi bencana gempa bumi, perlu dilakukan analisis deformasi diantaranya pada fase *coseismic* dengan memanfaatkan teknologi GNSS CORS, yang dapat menghasilkan nilai vektor deformasi pada tingkat presisi fraksi milimeter. Penelitian sebelumnya telah banyak dilakukan studi deformasi menggunakan teknologi CORS. Namun, belum digunakan untuk validasi nilai estimasi pergeseran berdasarkan data parameter gempa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis model deformasi pada fase *coseismic* berdasarkan data CORS dan parameter gempa bumi dari GCMT, USGS, dan BMKG.

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data pengamatan tujuh stasiun CORS pada sepuluh hari sebelum dan sesudah gempa yang diikatkan ke sepuluh stasiun IGS pada kerangka acuan ITRF 2014 untuk memperoleh koordinat dan simpangan baku. Hasil analisis deformasi geometrik berupa *coseismic displacement* yang diperlukan untuk mengestimasi pergeseran berdasarkan data parameter gempa dari GCMT, BMKG, dan USGS menggunakan metode *elastic half-space* model Okada. Nilai pergeseran berdasarkan data parameter gempa dibandingkan dengan nilai *coseismic displacement* untuk mengetahui selisih nilai pergeseran dan simpangan baku residualnya. Nilai simpangan baku residual terkecil menandakan bahwa pergeseran dari data parameter tersebut paling mendekati nilai *coseismic displacement* dari data CORS.

Hasil penelitian ini menunjukkan besar dan arah *coseismic displacement* stasiun CORS sebesar 1,43 mm hingga 2,82 mm untuk komponen horizontal dengan arah pergerakan bervariasi dari timur hingga selatan-barat daya, tetapi dominan ke arah tenggara. Komponen vertikal mengalami pergeseran sebesar 1,28 mm hingga 9,81 mm. Nilai pergeseran dari data parameter gempa bumi GCMT, BMKG, dan USGS tidak berbeda secara signifikan. Selisih nilai *coseismic displacement* CORS dengan pergeseran dari data parameter gempa berkisar antara 0,21 mm sampai dengan 2,13 mm pada komponen horizontal dan 1,31 mm sampai dengan 6,39 mm pada komponen vertikal. Simpangan baku residual pada komponen vertikal memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan simpangan baku residual pada komponen horizontal. Simpangan baku residual pergeseran terkecil didapatkan dari data USGS, yaitu sebesar $\pm 0,92$ mm untuk komponen dE, $\pm 0,49$ mm untuk komponen dN, dan $\pm 3,83$ mm untuk komponen dU sehingga pemodelan deformasi permukaan dilakukan menggunakan parameter gempa dari data USGS. Model deformasi permukaan menunjukkan pergeseran memiliki arah sesuai nilai *strike* sebesar 318° dengan *rake* bernilai 41° dan *dip* bernilai 19° . Nilai pergeseran berkisar antara 0 mm hingga 35,68 mm. Deformasi permukaan yang searah dengan *strike* mengalami pergeseran yang lebih besar daripada daerah yang searah *dip* di bagian timur. Semakin menjauhi episentrum gempa maka semakin kecil pergeserannya.

Kata kunci: Sesar Naik Mamuju, CORS, *coseismic displacement*, parameter gempa, simpangan baku residual, deformasi permukaan

ABSTRACT

The western region of Sulawesi is an earthquake-prone area characterized by the Mamuju Thrust Fault on the mainland of West Sulawesi and the Makassar Strait Thrust in the Central, Mamuju, and Somba segments which are located on the west coast of West Sulawesi. On January 15, 2021, the Mamuju earthquake of 6.2 magnitudes caused 105 deaths, 6,489 injuries, and 1,150 damaged houses. For earthquake disaster mitigation efforts, it is necessary to carry out a deformation analysis, including in the coseismic phase using CORS GNSS technology, which can produce a deformation vector value at the millimeter fraction precision level. Previous research has carried out many deformation studies using CORS technology. However, it has not been used to validate the estimated displacement value based on earthquake parameter data. This study aims to analyze the deformation model in the coseismic phase based on CORS data and earthquake parameters from GCMT, USGS, and BMKG.

The data used in this study is observation data from seven CORS stations ten days before and after the earthquake referred to ten IGS stations in the ITRF 2014 reference frame to obtain coordinates and standard deviations. The results of the analysis of geometric deformation in the form of coseismic displacement are needed to estimate the displacement based on earthquake parameter data from GCMT, BMKG, and USGS using the Okada elastic half-space model. The displacement value based on earthquake parameter data is compared with the coseismic displacement value to determine the difference between the displacement value and the residual standard deviation. The smallest residual standard deviation value indicates that the displacement from the parameter data is closest to the coseismic displacement value from the CORS data.

The results of this study indicate the displacement and direction of the CORS stations from 1.43 mm to 2.82 mm for the horizontal component with varying direction movement from east to the south–southwest, but predominantly to the southeast. The vertical component has a displacement from 1.28 mm to 9.81 mm. The displacement values of the earthquake parameter data GCMT, BMKG, and USGS were not significantly different. The difference between the CORS coseismic displacement values and the displacement of the earthquake parameter data ranges from 0.21 mm to 2.13 mm on the horizontal component and 1.31 mm to 6.39 mm on the vertical component. The residual standard deviation on the vertical component has a greater value than the residual standard deviation on the horizontal component. The smallest standard deviation of residual displacement obtained from the USGS data, is ± 0.92 mm for the dE component, ± 0.49 mm for the dN component, and ± 3.83 mm for the dU component, so the surface deformation modeling using earthquake parameters from the USGS data. The surface deformation model shows that the displacement has a strike value of 318° with a rake is 41° and a dip of 19° . The displacement value ranges from 0 mm to 35.68 mm. The surface deformation in the strike direction has a larger displacement than an area in the dip direction in the east. The farther away from the epicenter, the smaller the displacement.

Keywords: Mamuju Thrust Fault, CORS, coseismic displacement, earthquake parameters, residual standard deviation, surface deformation