

INTISARI

Kepulauan Sangihe merupakan salah satu kabupaten yang berada di Provinsi Sulawesi Utara. Kepulauan Sangihe terletak pada Lempeng Kepulauan Sangihe, yang merupakan lempeng mikro dari Lempeng Eurasia. Pada sisi timur Kepulauan Sangihe terdapat daerah subduksi antara Lempeng Kepulauan Sangihe dengan Lempeng Laut Maluku yang disebut zona subduksi Sangihe. Kondisi ini yang menyebabkan wilayah Kepulauan Sangihe menjadi sangat rawan terhadap bencana gempa bumi, hal ini dibuktikan dengan sebanyak lima peristiwa gempa bumi berkekuatan $\geq 6,3$ Skala Richter (SR) telah terjadi di sekitar Lempeng Kepulauan Sangihe sepanjang periode 2015 s.d. 2019. Hal ini yang mendasari diperlukannya upaya mitigasi bencana untuk meminimalisir korban jiwa maupun kerugian materi lainnya. Salah satu upaya tersebut adalah dengan melakukan pemetaan potensi gempa bumi melalui studi geodinamika secara geometrik yang dapat direpresentasikan dengan pergerakan titik pantau deformasi hasil pengukuran GNSS. Namun, seringnya kejadian gempa bumi menyebabkan adanya bias pada hasil estimasi kecepatan pergerakan titik pantau deformasi. Dalam penelitian ini dilakukan analisis pergerakan linier atau pergerakan sekuler yang hanya disebabkan oleh pergerakan tektonik lempeng secara kontinu.

Penelitian ini menggunakan data pengamatan GNSS tiga titik pantau dan dua stasiun CORS (InaCORS) di Lempeng Kepulauan Sangihe pada *epoch* 2015 s.d. 2019 dan data katalog gempa bumi berkekuatan $\geq 6,3$ SR yang terjadi di sekitar Lempeng Kepulauan Sangihe sepanjang periode 2015 s.d. 2019. Pengolahan data dilakukan dengan perangkat lunak GAMIT/GLOBK 10.7 yang diikatkan dengan 7 stasiun IGS pada kerangka acuan ITRF 2014 untuk penentuan koordinat harian, kordinat akhir, dan kecepatan pergerakan keseluruhan beserta simpangan bakunya pada *epoch* 2015 s.d. 2019. Selain itu, juga dilakukan perhitungan pergeseran akibat gempa bumi yang terjadi pada tiap titik pantau deformasi dengan model empiris Okada, dan perhitungan kecepatan pergerakan sekuler menggunakan metode *linear least square* dengan perangkat lunak MatLab.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa berdasarkan perhitungan dengan model empiris Okada terdapat pergeseran pada titik pantau deformasi di Lempeng Kepulauan Sangihe sebesar 1,09 s.d. 3,80 cm yang diakibatkan oleh peristiwa gempa bumi yang terjadi. Selain itu, juga diperoleh pergerakan sekuler titik pantau deformasi pada *epoch* 2015 s.d. 2019 yang memiliki nilai kecepatan pergerakan horizontal sebesar 7,71 s.d. 17,48 mm/tahun ke arah tenggara dan vertikal sebesar 3,90 s.d. 24,40 mm/tahun ke arah bawah pada titik SGH1, SGH3, SGH4, dan stasiun CBIT, sedangkan pada stasiun CTHN memiliki nilai kecepatan pergerakan vertikal sebesar 0,66 mm/tahun ke arah atas. Hasil perhitungan tersebut menunjukkan adanya selisih antara nilai kecepatan pergerakan keseluruhan dan kecepatan pergerakan sekuler mencapai fraksi sentimeter. Arah kecepatan pergerakan keseluruhan dan pergerakan sekuler pada komponen horizontal menunjukkan Lempeng Kepulauan Sangihe memiliki arah pergerakan yang sama, yaitu ke arah tenggara. Sementara itu, arah kecepatan pergerakan keseluruhan dan pergerakan sekuler pada komponen vertikal terdapat perbedaan pada stasiun CTHN.

Kata kunci : Kepulauan Sangihe, geodinamika, model empiris okada, pergerakan sekuler.

ABSTRACT

Sangihe Islands is one of a regency in North Sulawesi Province. Sangihe Islands is located on the Sangihe Islands Plate, which is a microplate of the Eurasian Plate. On the east side of the Sangihe Islands, there is a subduction area between the Sangihe Islands Plate and the Maluku Sea Plate called the Sangihe subduction zone. This condition caused the Sangihe Islands region to be very vulnerable to earthquake disasters, proven by as many as five earthquake events with magnitude ≥ 6.3 Mw has occurred around the Sangihe Islands Plate during 2015 until 2019 period. This underlies the need for disaster mitigation efforts to minimize casualties and other material losses. One of these efforts is to do an earthquake potential mapping through geometrically geodynamic studies that can be represented by the movement of deformation monitoring points from the results of GNSS measurements. However, the frequent occurrence of earthquakes causes a bias in the results of the estimated movement velocity of deformation monitoring points. In this study, a linear or secular movement analysis which is only caused by the continuous tectonic plate movement is done.

This study uses the observational data of three GNSS monitoring points and two CORS (InaCORS) stations on the Sangihe Islands Plate in the epoch 2015 until 2019 and catalog data of the 6.3 Mw earthquake that occurred around the Sangihe Islands Plate during 2015 until 2019 period. Data processing was carried out using GAMIT/GLOBK 10.7 which was referenced to 7 IGS stations in the ITRF 2014 for determining daily coordinates, final coordinates, and overall movement velocity and their standard deviations in the epoch 2015 until 2019. Furthermore, the calculation of the deformation monitoring points shifting due to the earthquake that occurred with the Okada empirical model, and the calculation of the secular movement velocity using the linear least square method with MatLab software also done.

The results of this study showed that based on the calculations of the Okada empirical model there are shifting happened within 1.09 to 3.80 cm on the deformation monitoring points in the Sangihe Islands Plate caused by the earthquake's occurrence. Furthermore in addition, the secular movements of the deformation monitoring points in the epoch 2015 until 2019 has a horizontal movement velocity within 7.71 to 17.48 mm/year to the southeast and vertical movement velocity within 3.90 to 24.40 mm/year downward at the SGH1, SGH3, SGH4 points, and CBIT stations, while at the CTHN station has a vertical movement velocity value of 0.66 mm/year upward. The results of these calculations indicate that there is a difference between the value of the overall movement velocity and the secular movement velocity reaching a centimeter fraction. However, the direction of the overall movement velocity and the secular movement velocity in the horizontal component indicates that the Sangihe Islands Plate has the same movement direction to the southeast. The direction of the overall movement velocity and the secular movement velocity in the vertical component are had a difference at the CTHN station.

Keywords : *Sangihe Islands, geodynamic, Okada empirical model, secular movement.*