

## INTISARI

Kepulauan Sangihe merupakan kabupaten di Provinsi Sulawesi Utara yang terletak di Zona Subduksi Sangihe. Zona Subduksi Sangihe mengakibatkan wilayah Kepulauan Sangihe menjadi rawan dengan bencana gempa bumi. Upaya untuk mitigasi bencana dapat diawali dengan kegiatan survei deformasi. Salah satu metode observasi data dalam survei deformasi yaitu melalui pengukuran dengan teknologi GNSS untuk mengestimasi nilai pergeseran posisi. Data GNSS memiliki referensi ke suatu kerangka acuan global yang dinamakan *International Terrestrial Reference Frame* (ITRF). ITRF disusun oleh stasiun-stasiun pengamatan ITRF. Karena lempeng bumi terus bergerak seiring berjalannya waktu, stasiun ITRF pun bergeser sehingga ITRF perlu di-*update* secara periodik. Saat ini terdapat 13 versi ITRF yang telah dipublikasikan. Penggunaan ITRF yang berbeda pada pengolahan data GNSS memberikan pengaruh pada nilai posisi, ketelitian posisi, dan pergeseran yang berbeda pula. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai penggunaan ITRF yang berbeda terhadap pergeseran posisi berdasarkan data GNSS dengan studi kasus di Kepulauan Sangihe.

Pada penelitian ini dilakukan perbandingan pergeseran berdasarkan pengolahan data dari penggunaan dua versi ITRF yang berbeda yaitu ITRF2008 dan ITRF2014. Data yang digunakan yaitu data pengamatan GNSS tahun 2015 *doy* 218 dan 219, tahun 2016 *doy* 218 s.d. 222, tahun 2017 *doy* 196 s.d. 202, dan tahun 2018 *doy* 222 s.d. 228 pada tiga titik pantau geodinamika di Kepulauan Sangihe yaitu SGH1, SGH3, dan SGH4. Data pengamatan diolah dengan perangkat lunak GAMIT/GLOBK dalam dua skenario, dimana skenario pertama adalah pengolahan dengan ITRF2008 dan skenario kedua adalah pengolahan dengan ITRF2014. Dari hasil tersebut, dapat diketahui perbandingan antara hasil penggunaan ITRF2008 dengan hasil penggunaan ITRF2014. Selanjutnya, dilakukan analisis pergeseran antar tahun untuk setiap titik pada hasil penggunaan ITRF2008 dan hasil penggunaan ITRF2014.

Hasil dari penelitian ini yaitu pengolahan GAMIT dan GLOBK menghasilkan solusi *adjustments postfit nrms*, *fract*,  $X^2/f$ , dan *wrms* yang sudah baik. Penggunaan ITRF yang berbeda menghasilkan ketelitian posisi dan pergeseran yang sama. Namun, penggunaan ITRF yang berbeda menghasilkan perbedaan yang signifikan pada komponen koordinat kartesius Z dan komponen koordinat toposentrik N (*Northing*). Analisis yang dilakukan pada *output* data dari kedua ITRF menghasilkan nilai pergeseran yang mengacu pada kerangka acuan masing-masing, dimana nilai *velocity* horizontal pada ITRF2008 adalah 9,64 mm/tahun untuk SGH1, 12,8 mm/tahun untuk SGH3, dan 19,48 mm/tahun untuk SGH4, semua titik bergerak ke arah Tenggara. Sementara nilai *velocity* horizontal pada ITRF2014 adalah 10,06 mm/tahun untuk SGH1, 13,15 mm/tahun untuk SGH3, 19,86 mm/tahun untuk SGH4, semua titik bergerak ke arah Tenggara. Kemudian untuk nilai *velocity* vertikal pada ITRF2008 adalah -54,83 mm/tahun untuk SGH1, -16,90 mm/tahun untuk SGH3, -5,51 mm/tahun untuk SGH4. Dan untuk nilai *velocity* vertikal pada ITRF2014 adalah -55,31 mm/tahun untuk SGH1, -17,13 mm/tahun untuk SGH3, -5,82 untuk SGH4.

**Kata kunci:** Kepulauan Sangihe, ITRF, Posisi, Pergeseran, Ketelitian, GAMIT/GLOBK

## ABSTRACT

Sangihe Islands is a district in North Sulawesi Province which is located in Sangihe Subduction Zone. The existing condition of Sangihe Subduction Zone makes the Sangihe Islands becomes vulnerable and often experiences major and minor earthquakes. The attempt in engineering study to exist disaster mitigation is performing deformation survey as a start of analyzing the earthquake. There are many methods of observation in deformation survey, one of them is through GNSS data acquisition for estimating position displacement value. GNSS data must refer to a global reference frame named International Terrestrial Reference Frame (ITRF). The ITRF is arranged of ITRF observing stations. As an effect of tectonic and volcanic activities on the earth, the ITRF must be updated periodically. Currently there are 13 published versions of ITRF. Using different ITRF will affect the adjustment results, position, position's accuracy, and deformation. Therefore, research in impact of using different ITRF for analyzing position displacement need to be obtained.

Displacement comparison in two different ITRF (ITRF2008 and ITRF2014) based on the data processing is the aim of this research. This research used data in year 2015 doy 218 and 219, year 2016 doy 218 until 222, year 2017 doy 196 until 202, and year 2018 doy 222 until 228 for three geodynamic control points in Kepulauan Sangihe, which are SGH1, SGH3, and SGH4 respectively. The data were processed with GAMIT/GLOBK software in two scenarios, scenario one is using the ITRF2008 and scenario two is using the ITRF2014. From the result, comparison of positions between ITRF2008 and ITRF2014 were analyzed. Subsequently, displacement analysis for three geodynamic control points in ITRF2008 and ITRF2014 were solved.

From the results, noted that GAMIT/GLOBK process in terms of adjustments result which are postfit nrms, fract,  $X^2/f$ , and wrms giving tolerable solutions. Using different ITRF obtains the same accuracy of positions. However, it gives a significant different in cartesian coordinate component which is Z and topocentric coordinate component which is N (Northing). The displacement value is obtained in each ITRF as the reference frame. Horizontal displacement velocities in ITRF2008 are 9,64 mm/year for SGH1, 12,8 mm/year for SGH3, and 19,48 mm/year for SGH4, and all of the points are moving to Southeast. And then the horizontal velocities in ITRF2014 are 10,06 mm/year for SGH1, 13,15 mm/year for SGH3, 19,86 mm/year for SGH4, all of the points are moving to southeast as well. For the vertical velocities, the values in ITRF2008 are -54,83 mm/year for SGH1, -16,90 mm/year for SGH3, -5,51 mm/year for SGH4. And in ITRF2014, the vertical velocities are -55,31 mm/year for SGH1, -17,13 mm/year for SGH3, -5,82 for SGH4.

**Keywords:** Sangihe Islands, ITRF, Position, Displacement, Accuracy, GAMIT/GLOBK