

## INTISARI

Pemetaan yang lebih detil dan akurat sebagai upaya mitigasi bencana sangat dibutuhkan pada wilayah yang dinamis seperti Pulau Sulawesi. Penggunaan GNSS dinilai sangat efisien dan akurat dalam pemetaan skala besar, namun tinggi yang dihasilkan berupa tinggi geometrik sehingga tidak dapat digunakan dalam aplikasi praktis. Model geoid teliti diperlukan untuk mengonversi tinggi GNSS menjadi tinggi fisis untuk dapat digunakan dalam pekerjaan praktis. Usaha penentuan geoid dengan survei *airborne gravity* sangat sesuai untuk wilayah luas dan variatif seperti Pulau Sulawesi. Pemodelan geoid Pulau Sulawesi dengan data *airborne gravity* selama ini dihitung dengan integral Stokes sebagai metode klasik yang sangat dipengaruhi oleh ketelitian dari tinggi ortometrik dan densitas massa bumi. Metode alternatif lain yaitu menggunakan integral Hotine, karena dengan mengoptimalkan penggunaan GNSS, pengukuran gangguan gayaberat di ketinggian tertentu lebih mudah dan akurat sehingga dapat menghasilkan model geoid yang teliti.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis nilai, pola, dan ketelitian geoid gravimetrik Pulau Sulawesi dengan integral Hotine dengan data *airborne gravity*. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar peningkatan ketelitiannya terhadap EGM2008 dan signifikansi perbedaannya terhadap geoid integral Stokes metode FFT. Data *airborne gravity* pada penelitian ini bersifat sekunder hasil pengukuran BIG dan DTU tahun 2008. Pemodelan geoid dilakukan dengan metode *remove-restore* dengan kombinasi gangguan gayaberat *airborne gravity* dan DTU10 sebagai komponen gelombang menengah dan EGM2008 sebagai komponen gelombang panjang. Gangguan gayaberat diperoleh dari konversi nilai anomali gayaberat *free-air*. Pemodelan geoid dilakukan dengan beberapa variasi parameter seperti derajat EGM2008, interval grid, dan jarak sferis. Ketelitian geoid gravimetrik diperoleh dari hasil validasi dengan geoid geometrik hasil pengukuran GNSS-*leveling* di 53 TTG BIG.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian ini diperoleh tiga kesimpulan. **Pertama**, nilai rerata undulasi geoid gravimetrik dari hasil semua variasi pengolahan yaitu berkisar dari 41,13 s.d. 75,46 m dengan pola meningkat dari barat daya ke timur laut. **Kedua**, geoid gravimetrik dengan presisi tertinggi yaitu hasil pengolahan dengan derajat 2.160, interval grid 0,01°, dan jarak sferis 0,5° dengan standar deviasi ±15,9 cm sehingga memiliki peningkatan presisi sebesar ±23,1 cm terhadap EGM2008 derajat 2.160 dan 2.190 serta ±38,2 cm terhadap EGM2008 derajat 360. Geoid dengan nilai *RMS* terendah terdapat pada hasil pengolahan menggunakan derajat 360, interval grid 1°, dan jarak sferis 1° dengan nilai *RMS* ±21,3 cm sehingga memiliki penurunan nilai *RMS* hingga ±17,4 cm terhadap EGM2008 derajat 2.160 dan 2.190 serta ±33 cm terhadap EGM2008 derajat 360. **Ketiga**, model geoid gravimetrik dengan integral Hotine memiliki pola yang serupa namun ketelitiannya lebih tinggi dalam fraksi sentimeter dan berbeda signifikan terhadap geoid integral Stokes metode FFT.

Kata kunci: geoid Pulau Sulawesi, *airborne gravity*, gangguan gayaberat, integral Hotine

## ABSTRACT

More detailed and accurate mapping as a disaster mitigation is needed in dynamic area such as Sulawesi Island. GNSS is considered more efficient and accurate in large-scale mapping, but its height is a geometric height so it cannot be used in practical application. An accurate geoid model is needed to convert the GNSS height to physical height that can be used in practical applications. Geoid determination by airborne gravity survey is very appropriate for large and varied areas such as Sulawesi Island. Geoid determination in Sulawesi Island based on airborne gravity has been calculated using Stokes's integral as a classical method that is greatly influenced by accurate orthometric height and Earth's mass density. An alternative method that can produce an accurate geoid model is Hotine's integral, because by optimizing GNSS, the measurement of gravity disturbance at the certain height is easier and more accurate.

This research was conducted to analyze the value, pattern, and accuracy of the gravimetric geoid model of Sulawesi Island using Hotine's integral based on airborne gravity data. In addition, this research aims to determine the magnitude of increased accuracy of the EGM2008 and the significance of the difference with the geoid of Stokes's integral. The airborne gravity data in this research is secondary data from the measurement of BIG and DTU in 2008. Geoid determination was carried out by the remove-restore method using a combination of gravity disturbance of *airborne gravity* and DTU10 as a medium-wavelength and EGM2008 as a long-wavelength component. The gravity disturbance was obtained from the conversion of free-air gravity anomaly values. Geoid determination was done by testing several variations of parameters such as EGM2008 degrees, grid intervals, and capsizes during processing. The accuracy of the gravimetric geoid model was obtained from the results of the validation with the geometric geoid from the measurement of GNSS-leveling at 53 TTG by BIG.

Based on the results of this research, there are three conclusions. **First**, the mean value of gravimetric geoid undulation from of all processing variations varies between 41.13 to 75.46 m with an increasing value from southwest to northeast. **Second**, gravimetric geoid with the highest precision that was from the result of processing using degrees 2,160, grid intervals  $0.01^\circ$ , and capsize  $0.5^\circ$  with a standard deviation was  $\pm 15.9$  cm so its precision increases of 23.1 cm to EGM2008 degrees 2,160 and 2,190 and 38.2 cm to EGM2008 degrees 360. Geoid with the lowest *RMS* value was from the result of processing using degrees 360, grid intervals 1', and capsize  $1^\circ$  with *RMS* was  $\pm 21.3$  cm so it has a decrease in *RMS* values up to 17.4 cm against EGM2008 degrees 2,160 and 2,190 and 33 cm to EGM2008 degrees 360. **Third**, the gravimetric geoid model with Hotine's integral have a similar pattern but the accuracy was better in centimeter fractions and significantly different from the Stokes geoid integral Stokes FFT method.

Keyword: geoid of Sulawesi Island, airborne gravity, gravity disturbance, Hotine's integral