

INTISARI

Geoid merupakan dasar penentuan sistem tinggi yang ideal dalam merepresentasikan tinggi fisis. Penentuan geoid salah satunya dapat menggunakan metode gravimetrik dengan melibatkan tiga komponen gelombang geopotensial yang terdiri dari komponen gelombang panjang dari model geopotensial global, gelombang menengah dari data anomali gayabarat terestris, dan gelombang pendek dari data topografi seperti *Digital Elevation Model* (DEM). Ketiga komponen gelombang tersebut masing-masing memiliki kontribusi terhadap ketelitian model geoid gravimetrik yang dihasilkan, terutama data topografi untuk wilayah yang memiliki variasi topografi tinggi. Pemodelan geoid gravimetrik salah satunya dapat direalisasikan dengan menggunakan metode modifikasi Stokes'/*Kungliga Tekniska Högskolan* (KTH) yang melibatkan koreksi aditif yang terdiri dari koreksi topografi, *downward continuation*, atmosfer, dan koreksi ellipsoid dalam mendapatkan nilai estimasi undulasi terkoreksi. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi variasi resolusi data topografi terhadap ketelitian model geoid gravimetrik lokal menggunakan metode KTH, studi kasus Pulau Bali.

Pada penelitian ini, komponen gelombang panjang menggunakan EGM2008 *degree* 360, untuk komponen gelombang menengah menggunakan data gayabarat *airborne* tahun akuisisi 2019 di wilayah daratan Pulau Bali, sedangkan untuk wilayah perairan menggunakan data gayabarat laut DTU21. Data yang digunakan sebagai data topografi untuk komponen gelombang pendek yaitu model global seperti data SRTM15_+ (15 *arcsecond*), SRTM1 (1 *arcsecond*), dan GEBCO_2022 (15 *arcsecond*), maupun model nasional seperti data DEM Nasional (0,27 *arcsecond*). Analisis dilakukan dengan membandingkan pola undulasi model geoid gravimetrik lokal dan perhitungan nilai ketelitian geoid dari setiap variasi resolusi data topografi. Evaluasi ketelitian model geoid gravimetrik lokal diperoleh dengan membandingkan terhadap nilai undulasi geometrik di setiap titik kontrol validasi *cosite* GNSS/*levelling* sebanyak 178 titik, yang membentang dari sisi utara-selatan bagian tengah Pulau Bali.

Hasil penelitian menunjukkan model geoid gravimetrik lokal dari setiap variasi resolusi data topografi secara keseluruhan memiliki kecenderungan pola nilai undulasi yang sama yakni mengalami peningkatan dari arah barat daya ke timur laut. Kemudian, nilai ketelitian model geoid gravimetrik lokal dari setiap variasi data topografi SRTM1, SRTM15_+, GEBCO_2022, dan DEMNAS masing-masing memiliki nilai ketelitian sebesar 23,73 cm; 22,49 cm; 22,41 cm; dan 26,84 cm. Penentuan jenis variasi data topografi paling optimal ditentukan berdasarkan pada evaluasi nilai ketelitian dan uji statistik *fisher* dengan tingkat kepercayaan 95%, didapatkan nilai ketelitian geoid paling baik dengan standar deviasi terendah sebesar 22,41 cm disertai dengan nilai RMS terendah sebesar 22,49 cm pada variasi data topografi GEBCO_2022. Nilai ketelitian geoid berdasarkan data topografi GEBCO_2022 tidak berbeda signifikan dengan geoid dari data topografi SRTM15_+ dan SRTM1, tetapi berbeda signifikan terhadap geoid dari data topografi DEMNAS.

Kata Kunci : Geoid Gravimetrik Lokal, Variasi Data Topografi, Kungliga Tekniska Högskolan (KTH)

ABSTRACT

Geoid is the basis for determining the ideal height system in representing physical height. Geoid determination can use the gravimetric method by involving three geopotential wave components consisting of long wave components from the global geopotential model, medium wave from terrestrial gravity anomaly data, and short wave from topographic data such as Digital Elevation Model (DEM). The three wave components contribute to the accuracy of the resulting gravimetric geoid model, especially topographic data for areas with high topographic variations. Gravimetric geoid modeling can be realized by using the modified Stokes'/Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) method which involves additive corrections consisting of topographic correction, downward continuation, atmosphere, and ellipsoid correction in obtaining the corrected undulation estimation value. This research aims to evaluate the variation of topographic data resolution on the accuracy of the local gravimetric geoid model using the KTH method, a case study of Bali Island.

In this study, the long wave component uses EGM2008 degree 360, for the medium wave component using 2019 acquisition year airborne gravity data in the mainland area of Bali Island, while for the water area using DTU21 marine gravity data. The data used as topographic data for the short wave component are global models such as SRTM15_+ (15 arcseconds), SRTM1 (1 arcseconds), and GEBCO_2022 (15 arcseconds), as well as national models such as National DEM data (0.27 arcseconds). The analysis was conducted by comparing the undulation pattern of the local gravimetric geoid model and calculating the geoid accuracy value of each resolution variation of topographic data. Evaluation of the accuracy of the local gravimetric geoid model was obtained by comparing it to the geometric undulation value at each GNSS/leveling cosite validation control point of 178 points, which stretches from the north-south side of the central part of Bali Island.

The results showed that the local gravimetric geoid model from each variation of topographic data resolution has the same undulation value pattern tendency, which increases from the southwest to the northeast. Then, the accuracy value of the local gravimetric geoid model from each variation of SRTM1, SRTM15_+, GEBCO_2022, and DEMNAS topographic data has an accuracy value of 23.73 cm; 22.49 cm; 22.41 cm; and 26.84 cm, respectively. Determination of the most optimal type of topographic data variation is determined based on the evaluation of the accuracy value and Fisher statistical test with a 95% confidence level, the best geoid accuracy value is obtained with the lowest standard deviation of 22.41 cm accompanied by the lowest RMS value of 22.49 cm in the GEBCO_2022 topographic data variation. The geoid accuracy value based on GEBCO_2022 topographic data is not significantly different from the geoid from SRTM15_+ and SRTM1 topographic data, but substantially different from the geoid from DEMNAS topographic data.

Keywords: Local Gravimetric Geoid, Topographic Data Variation, Kungliga Tekniska Högskolan (KTH)