

## ABSTRAK

Pulau Padang, merupakan salah satu wilayah provinsi Riau yang kaya akan sumber daya alam. Pulau ini berada di sebelah Timur pulau utama Sumatra, terbagi dalam 14 desa dan memiliki potensi tambang minyak dan gas. Setiap proses pengukuran dan pemetaan membutuhkan informasi yang akurat di bidang spasial, khususnya bidang referensi tinggi. Bidang referensi tinggi secara fisis diukur dari permukaan air laut rata-rata. Dalam keadaan pasang surut setimbang, muka air laut rata-rata dapat didekatkan dengan *geoid*, namun akibat pengaruh dinamika laut, faktor meteorologis, dan faktor non pasang surut terjadi perbedaan di antaranya. Perbedaan antara muka air laut rata-rata dan *geoid* perlu diidentifikasi untuk dapat mengetahui bidang referensi tinggi yang paling sesuai.

Pangastuti (2015) telah melakukan validasi *geoid Earth Gravitational Model* 2008 (EGM2008) dengan jaring kontrol vertikal (JKV) di wilayah Pulau Jawa dan Pulau Sumatra, hasilnya ketelitian *geoid* setelah *fitting* terhadap JKV adalah 5,6 cm untuk Pulau Jawa dan 4,4 cm untuk Pulau Sumatra. Ramdani (2010) juga melakukan penelitian dengan membandingkan berbagai model geopotensial global (MGG) dengan pengukuran *Global Positioning System* (GPS) di Jawa dan Sumatra, dan MGG EGM2008 memiliki ketelitian 33,4 cm. Model *geoid* yang digunakan sebagai bidang referensi tinggi di Indonesia adalah *Geoid Indonesia* dengan mengintegrasikan data EGM2008 dan pengukuran gaya berat menggunakan *airborne gravimetric*. Pengukuran gaya berat hanya dilakukan di Pulau Kalimantan, Sulawesi dan Papua. Penelitian dilakukan untuk dapat mengetahui MGG yang paling sesuai sebagai bidang referensi tinggi di Pulau Padang, yang berada di Pulau Sumatra.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan data pengamatan pasang surut (pasut), data pengukuran *levelling*, serta pengukuran GPS pada *benchmark* (BM) pasut secara lokal dan regional yaitu tiga stasiun pasut yang tersebar di sekitar Pulau Padang dan sembilan stasiun di Pulau Sumatra. Pengamatan pasut dilakukan untuk mengetahui nilai *Mean Sea Level* (MSL), kemudian dilakukan pengukuran *levelling* menuju BM Pasut sebagai titik referensi sehingga didapatkan ketinggian BM Pasut dari MSL. Pengukuran GPS dilakukan untuk mendapatkan nilai lintang, bujur, dan ketinggian *geometrik* (dari *ellipsoid*). Berdasarkan data undulasi *geoid* dari setiap MGG, didapatkan berbagai nilai tinggi *orthometric* dari setiap stasiun. *Offset* antara tinggi *orthometric* dan tinggi dari MSL yang disebut *Mean Dynamic Topography* (MDT) dihitung. MDT dari setiap stasiun di Pulau Sumatra dijadikan sebagai nilai *fitting* dari dua stasiun uji yang merepresentasikan Pulau Padang.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, MGG IGGT\_R1 adalah model *geoid* yang paling sesuai untuk bidang referensi tinggi di Pulau Padang. IGGT\_R1 diluncurkan pada tahun 2017 dengan derajat maksimum 240. Model ini memiliki nilai standar deviasi sebesar 17,4 cm dengan rata-rata *offset* 12,3 cm. MSL sangat dipengaruhi oleh faktor lokal, sedangkan MGG bersifat global, sehingga pemilihan MGG sebagai bidang referensi tinggi dapat berbeda satu dengan yang lain. Penentuan MGG yang paling sesuai sebagai bidang referensi tinggi juga akan memberikan hasil yang berbeda untuk wilayah lokal, regional, maupun global.

Kata kunci : Model Geopotensial Global (MGG), *Geoid*, *Mean Sea Level* (MSL), Tinggi *Orthometric*

## ABSTRACT

Padang Island, is one region in Riau Province which has a lot of natural resources. This island located in the eastside of Sumatra's main island, which divided into 14 villages and has the potential of oil and gas mines. Each measurement and mapping process require accurate information, especially height reference field. The height reference field physically measured from the mean sea level. In equilibrium tide condition, mean sea level was closed to geoid, but due to the influence of ocean dynamics, meteorological factors, and non-tidal factor, there are offset between them. The offset between mean sea level and geoid needs to be identified in order to find out the most appropriate height reference field.

Pangastuti (2015) has validated the geoid Earth Gravitational Model 2008 (EGM2008) with vertical control network (JKV) in Java and Sumatra Island, this results the geoid accuracy after doing fitting to JKV is 5.6 cm for Java Island and 4.4 cm for Sumatra Island. Ramdani (2010) also doing research by comparing various global geopotential models (GGM) with GPS measurements in Java and Sumatra, then GGM EGM2008 accuracy is 33.4 cm. The geoid model that used as height reference system in Indonesia is Geoid Indonesia which integrates EGM2008 data and gravity measurements using airborne gravimetric. These gravity measurements are only out on the islands of Kalimantan, Sulawesi and Papua Islands. The study was conducted to find out the most appropriate GGM as height reference system in Padang Island, which located in Sumatra Island.

This research was conducted using tidal observation data, levelling measurements, and Global Positioning System (GPS) measurements on a benchmark (BM) at three tidal stations which spread out around Padang Island and nine stations in Sumatra Island. The tidal observation carried out to find out the mean sea level (MSL) value, then levelling measurements carried out towards BM as a reference point to obtain the height of BM from MSL. GPS measurements are also performed to obtain the values of latitude, longitude, and geometric height (based on ellipsoid). Based on geoid undulation data from each GGM, there were various *orthometric* height values from each station. Furthermore, the offset between benchmarks *orthometric* height and its height from MSL called Mean Dynamic Topography (MDT) will be calculated. MDT from each station in Sumatra Island are used as fitting value of two stations that represent Padang Island.

Based on the results of this research, GGM IGGT\_R1 is the most suitable geoid model for height reference fields on Padang Island. IGGT\_R1 was launched in 2017 with the maximum degree of 240. This model's standard deviation is 17.4 cm and the average deviation is up to 12.3 cm. MSL is highly affected by local factors, while GGM's characteristic is global, so the selection of GGM as height reference field could be different from one to another. The determination of the most appropriate GGM as height reference field will also give different results for the local, regional, and global area.

Keywords: Global Geopotential Model (GGM), Geoid, Mean Sea Level (MSL), *Orthometric* Height