

PEMODELAN DUA DIMENSI (2D) BAWAH PERMUKAAN PULAU ADONARA DENGAN DATA ANOMALI GRAVITASI

K. K. Lesu¹, J. L. Tanesib², Bernandus³

*Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Jl. Adisucipto Penfui,
Kupang, Nusa Tenggara Timur, 85001, Indonesia
jehunias@staf.undana.ac.id*

Abstrak

Telah dilakukan penelitian geofisika dengan menggunakan metode gravitasi di Pulau Adonara, Kabupaten Flores timur, Nusa Tenggara Timur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi geologi batuan bawah permukaan daerah penelitian dengan menggunakan data anomali gravitasi udara bebas dari GGMplus dan ERTM2160. Data tersebut direduksi dengan koreksi atmosfer, koreksi bouguer sederhana, koreksi curvatur untuk menghasilkan nilai anomali bouguer lengkap. Setelah dilakukan koreksi selanjutnya dilakukan pemisahan anomali regional dan anomali residual. Selanjutnya dilakukan pemodelan 2D menggunakan pemodelan forward dan inverse dengan software Grav2DC. Hasil penelitian menunjukkan kondisi geologi batuan bawah permukaan pulau Adonara didominasi oleh batuan andesit, granit, diorite, dolomit, kerikil, batu pasir, basalt, sekis, metamorf, serpih dan lava.

Kata kunci: *Gravitasi, pemodelan 2D, Densitas, Pulau Adonara*

Abstract

Geophysical research has been carried out using the gravity method on Adonara island in east Flores Regency, East Nusa Tenggara. This study aims to determine the subsurface rock geological conditions of the research area using free airgravity anomaly data from GGMplus and ERTM2160. The data is reduced by atmospheric correction, simple bouguer correction, curvature correction to produce a complete bouguer anomaly. After correction, regional anomalies and residual anomalies are separated. Then 2-dimensional (2D) modeling is carried out using forward modeling and inversion modeling with Grav2DC software. The results of the study show that the subsurface geological conditions of Adonara island are dominated rock by andesite, granite, diorite, dolomite, gravel, sandstone, basalt, sekis, metamorphic, shale and lavas.

Keywords: *Gravity, 2D Modeling, Density, Adonara island.*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan kondisi geologi yang menarik untuk diteliti, karena gugus pulauanya diapit oleh tiga lempeng tektonik besar (triple junction), yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng benua Eurasia dan lempeng Pasifik. Tumbukan ketiga lempeng ini menyebabkan Indonesia termasuk dalam wilayah cincin api Pasifik (Ring of Fire) dan memiliki banyak gunung api yang masih aktif. Salah satu wilayah Indonesia yang dilewati oleh jalur Ring of Fire adalah wilayah Nusa Tenggara Timur (NTT).

Pulau Adonara merupakan salah satu pulau yang ada di Nusa Tenggara Timur yang berada di Kabupaten Flores Timur. Menurut letak geografis wilayah administratif, Kabupaten Flores Timur berbatasan langsung dengan wilayah administratif sebelah utara laut

Flores, sebelah selatan laut Sawu, sebelah barat Kabupaten Sika, dan sebelah timur Kabupaten Lembata. Batas administratif Kabupaten Flores Timur terletak pada posisi 08^o04' - 08^o40' LS dan 122^o38' - 123^o 57' BT. Secara topografi bentang alam Kabupaten Flores Timur merupakan wilayah yang berbukit dan bergunung [1].

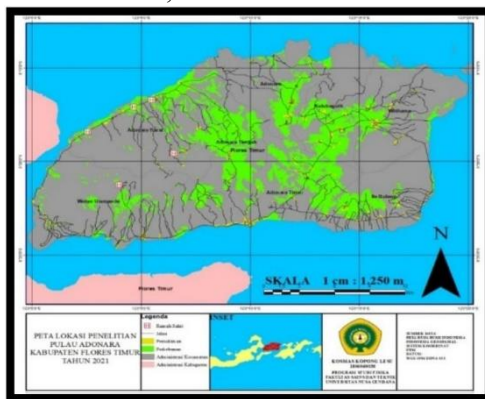
Salah satu penelitian sebelumnya dilakukan oleh yang berlokasi di kabupaten Manggarai, Provinsi Nusa Tenggara Timur yaitu "Interpretasi Bawah Permukaan Gunung Anak Ranakah Dengan Pemodelan Dua Dimensi (2D) Berdasarkan Data Anomali Gravitasi Lokal". Berdasarkan hasil penelitian menjelaskan bahwa daerah penelitian didominasi oleh beberapa jenis batuan diantaranya adalah batuan Basalt dengan nilai densitas 2,70 gram/cm³– 3,30 gram/cm³, batuan

Andesit dengan nilai densitas antara 2,40 gram/cm³–2,80 gram/cm³, dan tanah yang merupakan hasil pelapukan batuan dengan nilai densitas antara 1,2 gram/cm³– 2,40 gram/cm³ [2]. Adapun penelitian lain sebelumnya yang dilakukan di gunung Inelika Ngada Flores tentang “Pemodelan Stuktur Geometri Bawah Permukaan Dengan Menggunakan Metode Gravitasi 2-Dimensi di Sekitar Gunung Inelika, Ngada, Flores”. Berdasarkan hasil pemodelan 2D didapatkan lima jenis batuan di bawah permukaan gunung Inelika yaitu batuan Balsat, Gabro, Granit, Diorit, dan Andesit dengan kisaran nilai densitas 2,59 gram/cm³–3,05 gram/cm³ [3].

METODE PENELITIAN

Objek Penelitian

Lokasi yang menjadi objek penelitian adalah pulau Adonara yang terletak di Kabupaten Flores Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur, dengan letak geografis pulau Adonara yaitu berada dititik 080 20'9,64" LS dan 1230 11' 51,8" BT.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

SUMBER DATA

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data dari GGMplus dan data ERTM2160. Data tersebut didapat dari website: <http://ddfe.curtin.edu.au/gravitymod/GGMplus>. Data gravitasi GGMplus dan ERTM2160 merupakan data gravitasi bumi yang beresolusi tinggi dan terdistribusi dalam kotak kotak dengan ukuran 50 x 50 berisi 2.500 x 2.500 titik grid. Resolusi grid adalah 0,0020 (7,2 busur detik) atau serta dengan 200 m [4].

TAHAPAN PENGOLAHAN

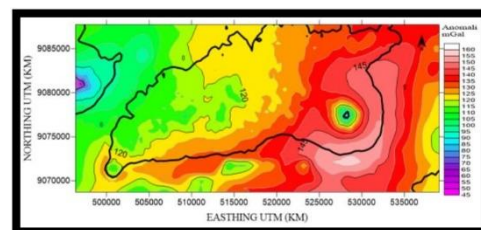
DATA

Data yang telah diunduh, diekstrak menggunakan software matlab. Selanjutnya dilakukan koreksi medan gravitasi untuk

mendapatkan nilai anomali bouguer lengkap yang kemudian digrid untuk mendapatkan peta kontur anomali bouguer lengkap. selanjutnya dilakukan analisis spektrum, dengan menghitung nilai hasil digitasi peta kontur anomali bouguer lengkap. Hasil dari proses ini dapat mengetahui estimasi kedalaman dari anomali bouguer lengkap. Selanjutnya dilakukan pemisahan anomali regional dan residual pada software Magpick. Tahap selanjutnya pemodelan 2D bawah permukaan dengan software Grav2DC. Pemodelan tersebut akan menghasilkan perlapisan batuan bawah permukaan berdasarkan data anomali yang kemudian dilalukan interpretasi.

HASIL DAB PEMBAHASAN

Peta kontur anomali bouguer lengkap diperoleh dari gabungan dari seluruh hasil reduksi data gravitasi. Kontur anomali bouguer lengkap merupakan gambaran dari distribusi massa benda anomali yang berada di bawah permukaan daerah penelitian. Distribusi massa di bawah permukaan suatu daerah mempunyai nilai yang berbeda-beda karena adanya perbedaan massa jenis benda. Perbedaan nilai anomali dapat diamati melalui warna pada peta kontur anomali bouguer lengkap. Dari hasil perhitungan yang dilakukan, pola anomali yang dihasilkan dari peta kontur anomali bouguer lengkap berkisar antara 45 mGal sampai 160 mGal. Peta kontur anomali bouguer lengkap dapat dilihat pada gambar 2.



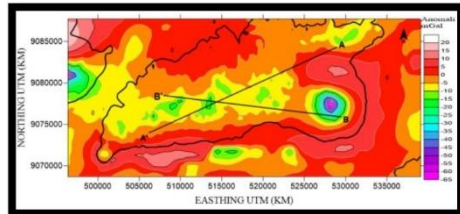
Gambar 2. Peta kontur Anomali Bouguer Lengkap

Pemodelan dilakukan menggunakan Grav2DC, dengan masukan berupa posisi dan profil nilai anomali gravitasi. Pemodelan dilakukan dengan membuat profil model pengamatan yang sesuai dengan model yang sebenarnya. Semakin mendekatnya nilai anomali uji coba dan hasil pengukuran di lapangan yang ditandai dengan semakin berhimpitnya grafik anomali uji coba (garis utuh) dengan grafik anomali hasil pengukuran di lokasi pengambilan data (garis putus putus). Jika kedua grafik saling berhimpitan, maka akan mengidkasikan model bawah permukaan

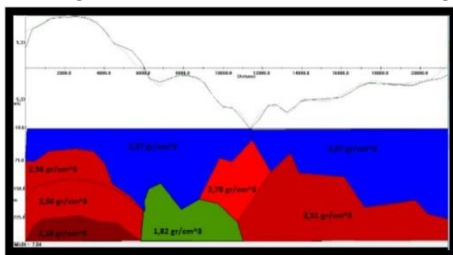
lokasi penelitian akan mendekati keadaan yang sebenarnya.

Gambar 3. peta kontur anomali lokal, sayatan A-A' dan B-B'.

Pada pemodelan irisan A-A' dikomposisikan oleh 8 buah tubuh batuan yang masing masing tubuh batuan memiliki nilai



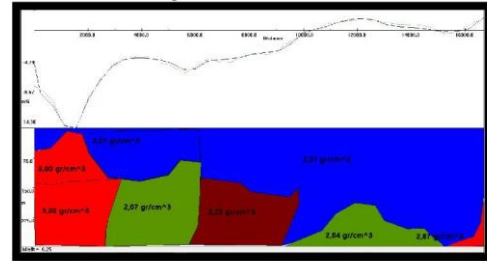
densitas yang beragam. Dengan melihat variasi densitas dari masing- masing tubuh batuan maka, dapat diklasifikasikan bahwa tubuh batuan dengan densitas $2,57 \text{ gr/cm}^3$ diduga sebagai batuan sandstone (batu pasir), andesit, dolomit, batuan beku dasar, granit, serpih, sekis, dan batuan metamorf. Tubuh batuan dengan densitas $2,56 \text{ gr/cm}^3$ diduga sebagai batuan andesit, dolomit, dan batuan beku dasar. Tubuh batuan dengan densitas $2,16 \text{ gr/cm}^3$ diduga sebagai batuan gravel (kerikil), dan serpih. Tubuh batuan dengan densitas $1,82 \text{ gr/cm}^3$ diduga sebagai batuan gravel (kerikil), dan batu pasir. Tubuh batuan dengan densitas $2,78 \text{ gr/cm}^3$ di duga sebagai batuan dolomit, andesit, granit, diorite, basalt, gabbro, dan metamorf. Tubuh batuan dengan densitas $2,51 \text{ gr/cm}^3$ di duga sebagai batuan dolomit, andesit dan granit.



Gambar 4. profil pulau Adonara sayatan A-A'

Pada pemodelan irisan B-B' dikomposisikan juga oleh 8 buah tubuh batuan yang masing – masing tubuh batuan memiliki densitas yang beragam maka, dapat diklasifikasi bahwa tubuh batuan dengan densitas $2,57 \text{ gr/cm}^3$ diduga sebagai batuan sandstone (batu pasir), andesit, dolomit, batuan beku dasar, granit, serpih, sekis, dan batuan metamorf. Tubuh batuan dengan densitas $3,00 \text{ gr/cm}^3$ diduga sebagai batuan lava, basalt dan gabbro. Tubuh batuan dengan densitas $2,07 \text{ gr/cm}^3$ di duga sebagai batuan kapur dan gravel (kerikil). Tubuh batuan dengan densitas $2,25$

gr/cm^3 diduga sebagai batuan dolomit dan gravel (kerikil). Tubuh batuan dengan densitas $2,04 \text{ gr/cm}^3$ diduga sebagai batuan gravel (kerikil). Tubuh batuan dengan densitas $2,87 \text{ gr/cm}^3$ diduga sebagai batuan dolomit, diorit, lava, basalt dan gabbro.



Gambar 5. profil pulau Adonara sayatan B-B'

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa:

1. Nilai anomali gravitasi pulau Adonara relatif tinggi ke arah timur dan rendah ke arah barat, dengan kisaran nilai anomali dari 45 mGal hingga 160 mGal.
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, bawah permukaan Pulau Adonara dengan estimasi kedalaman 300 meter di dominasi oleh batuan andesite, granite, diorite, dolomite, gravel, sandstone, basalt, sekis, shale dan lavas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] info Pulau Adonara <http://florestimurkab.go.id/beranda/profil/geografis-umum/>.
- [2] Tematur, G., Jehunias, L, Tanesib., Redi, K, Pingak. 2018. Interpretasi Bawah Permukaan Gunung Anak Ranakah Dengan Pemodelan Dua Dimensi(2D) Berdasarkan Data Anomali Gravitasi. Jurnal Fisika: fisika dan Sains dan Aplikasinya .Vol. 3, No 1.
- [3] Fransiska, R, A, Baba,., Jehunias, L, Tanesib., H, L, Sianturi.2012. Pemodelan Struktur Geometri Bawah Permukaan Dengan Menggunakan Metode Gravitasi 2-Dimensi Di Sekitar Gunung Inelika, Ngada, Flores.
- [4] Hirt, C, S.J. Claessens, T. Fecher, M. Kuhn, R. Pail, M. Rexer (2013), New ultra-high resolution picture

of Earth's gravity field, Geophysical
Research Letters, Vol 40, doi:
10.1002/grl.50838