

INTISARI

ANALISIS DERIVATIF ANOMALI GRAVITASI UNTUK IDENTIFIKASI BATAS LITOLOGI WILAYAH WADUK SERMO, KULON PROGO

Oleh:

Shafna Puspita Prastya

22/492584/PA/21124

Pegunungan Pegunungan Kulon Progo merupakan daerah dengan kondisi geologi yang kompleks dan tersusun oleh batuan vulkanik serta karbonat yang memiliki variasi densitas bawah permukaan. Variasi densitas tersebut dapat diidentifikasi menggunakan metode gravitasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi distribusi litologi bawah permukaan dan struktur geologi di sekitar Waduk Sermo, Pegunungan Kulon Progo. Data yang digunakan berupa 88 titik pengukuran gravitasi darat. Selain itu, dilakukan pengukuran densitas sampel batuan secara langsung untuk mendukung interpretasi bawah permukaan. Hasil pengukuran menunjukkan densitas rata-rata breksi andesit sebesar $2,606 \text{ g/cm}^3$ dan batugamping sebesar $2,288 \text{ g/cm}^3$. Data gravitasi dikoreksi hingga diperoleh Anomali Bouguer Lengkap (ABL), kemudian direduksi ke bidang datar untuk menghilangkan pengaruh variasi topografi. Pemisahan anomali regional dan residual dilakukan menggunakan metode *upward continuation*. Analisis *Radially Averaged Power Spectrum* (RAPS) digunakan untuk mengestimasi kedalaman sumber anomali sehingga mendukung pemisahan anomali dan interpretasi struktur bawah permukaan. Identifikasi batas litologi dan struktur geologi dilakukan menggunakan kombinasi *Total Horizontal Derivative* (THD) dan *Tilt Derivative* (TDR), sedangkan interpretasi kondisi bawah permukaan dilakukan melalui pemodelan forward 2,5D. Hasil penelitian menunjukkan nilai Anomali Bouguer Lengkap berkisar antara 97,8 hingga 130,9 mGal. Zona anomali tinggi pada bagian barat daerah penelitian diinterpretasikan sebagai batuan lava andesit, sedangkan zona anomali menengah hingga rendah diinterpretasikan sebagai breksi andesit, endapan lahar, dan batugamping yang berkembang pada bagian tengah hingga timur daerah penelitian. Analisis TDR mengindikasikan keberadaan struktur sesar berarah NW–SE yang berperan dalam mengontrol persebaran litologi bawah permukaan. Hasil pemodelan 2,5D menunjukkan bahwa variasi anomali gravitasi di daerah penelitian dipengaruhi oleh kontras densitas batuan serta keberadaan struktur geologi bawah permukaan.

Kata kunci: metode gravitasi, anomali Bouguer, analisis derivatif, pemodelan 2,5D, Kulon Progo.

ABSTRACT

DERIVATIVE ANALYSIS OF GRAVITY ANOMALIES FOR IDENTIFYING SUBSURFACE LITHOLOGICAL BOUNDARIES IN THE SERMO DAM AREA, KULON PROGO

By:

Shafna Puspita Prastya

22/492584/PA/21124

The The Kulon Progo Mountains are characterized by complex geological conditions composed of volcanic and carbonate rocks with varying subsurface density distributions. These density variations can be investigated using the gravity method. This study aims to identify subsurface lithological distribution and geological structures in the Sermo Reservoir area, Kulon Progo Mountains, Indonesia. The dataset consists of 88 land gravity observation points. In addition, direct density measurements of rock samples were conducted to support subsurface interpretation. The results indicate average densities of 2.606 g/cm³ for andesitic breccia and 2.288 g/cm³ for limestone. Gravity data were processed through a series of corrections to obtain the Complete Bouguer Anomaly (CBA) and subsequently reduced onto a horizontal datum to minimize topographic effects. Regional and residual anomaly separation was performed using the upward continuation method. Radially Averaged Power Spectrum (RAPS) analysis was applied to estimate the depth of anomaly sources, providing a basis for anomaly separation and subsurface structural interpretation. Lithological boundaries and geological structures were delineated using a combination of Total Horizontal Derivative (THD) and Tilt Derivative (TDR) analyses, while subsurface conditions were interpreted through 2.5D forward gravity modeling. The results show that the Complete Bouguer Anomaly ranges from 97.8 to 130.9 mGal. High-anomaly zones in the western part of the study area are interpreted as andesitic lava deposits, whereas moderate- to low-anomaly zones are associated with andesitic breccia, lahar deposits, and limestone distributed across the central and eastern parts of the area. TDR analysis indicates the presence of a NW–SE trending fault that controls the distribution of subsurface lithologies. Furthermore, the 2.5D forward model demonstrates that the observed gravity anomalies are influenced by both lithological density contrasts and the presence of subsurface geological structures within the study area.

Keywords: gravity method, Bouguer anomaly, derivative analysis, 2.5D modeling, Kulon Progo