

ABSTRAK

Nama : Adlan Hifdza Azima
Program Studi : Fisika
Tahun : 2025
Judul : Pemodelan Inversi 3 Dimensi Data Anomali Medan Magnet Menggunakan SimPEG Untuk Identifikasi Litologi Batuan Di Kawasan Bumi Perkemahan Kiarapayung, Gunung Manglayang

Indonesia yang berada pada kawasan Cincin Api Pasifik memiliki banyak gunung api aktif dan tidak aktif, termasuk Gunung Manglayang di Jawa Barat yang tersusun atas lava andesit, breksi vulkanik, dan tuf hasil aktivitas vulkanisme masa lalu. Variasi litologi ini menyebabkan perbedaan sifat magnetik, khususnya nilai suseptibilitas magnetik, yang dapat diidentifikasi melalui metode geofisika magnetik. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan distribusi suseptibilitas magnetik tiga dimensi serta menginterpretasikan litologi bawah permukaan di kawasan Bumi Perkemahan Kiarapayung, Gunung Manglayang.

Akuisisi data dilakukan pada Mei 2025 di kawasan Bumi Perkemahan Kiarapayung, menggunakan *Geotron G5 Proton Magnetometer* dengan konfigurasi grid 525×50 meter dan jarak antar titik 5 meter. Data yang diperoleh dikoreksi terhadap variasi harian dan medan magnet referensi, direduksi ke kutub, serta difilter untuk memisahkan anomali residual dari anomali regional. Proses inversi 3D dilakukan dengan perangkat lunak SimPEG menggunakan dua pendekatan, yaitu *Weighted Least Squares* (WLS) dan *Iterative Re-Weighted Least Squares* (IRLS), dengan optimisasi *Projected Gauss–Newton Conjugate Gradient*.

Hasil pemodelan menunjukkan bahwa WLS menghasilkan tren penurunan suseptibilitas signifikan dengan kedalaman, sedangkan IRLS memperlihatkan distribusi nilai tinggi yang lebih merata hingga kedalaman sekitar 70 meter. Zona dangkal (0–20 m) memiliki nilai rendah (1×10^{-4} – 4×10^{-4} SI) yang diinterpretasikan sebagai lapisan tuf atau batu pasir vulkanik muda, sedangkan kedalaman 20–75 m memperlihatkan nilai lebih tinggi (6×10^{-4} – 1×10^{-3} SI) yang mengindikasikan keberadaan breksi vulkanik atau lava andesit. Potongan model menunjukkan pola anomali melengkung pada kedalaman menengah hingga dalam, yang diinterpreta-

sikan sebagai tubuh batuan vulkanik memanjang terpendam. Temuan ini konsisten dengan kondisi geologi regional Gunung Manglayang.

Kata Kunci : Gunung Manglayang, Inversi 3D, Metode Magnetik, Suseptibilitas Magnet, SimPEG, *Weighted Least Squares*, *Iterative Re-Weighted Least Squares*



ABSTRACT

Name : ADLAN HIFDZA AZIMA
Studies Program : Physics
Year : 2025
Title : 3D Inverse Modelling of Magnetic Field Anomaly Data Using SimPEG for Rock Lithology Identification in the Kiarapayung Campground Area, Mount Manglayang

Indonesia, located within the Pacific Ring of Fire, hosts numerous active and inactive volcanoes, including Mount Manglayang in West Java, which is composed of andesitic lava, volcanic breccia, and tuff deposits resulting from past volcanic activity. Variations in lithology lead to differences in magnetic properties, particularly magnetic susceptibility, which can be identified through magnetic geophysical methods. This study aims to model the three-dimensional distribution of magnetic susceptibility and to interpret the subsurface lithology of Kiarapayung Campground area, Mount Manglayang.

Data acquisition was carried out in May 2025 at the Kiarapayung Camping Ground area using a Geotron G5 Proton Magnetometer with a 525×50 meter grid configuration and a 5 meter station spacing. The acquired data were corrected for diurnal variations and the International Geomagnetic Reference Field (IGRF), reduced to the pole, and filtered to separate residual anomalies from regional anomalies. Three-dimensional inversion was performed using the SimPEG software framework, employing two approaches: Weighted Least Squares (WLS) and Iterative Re-Weighted Least Squares (IRLS), optimized with the Projected Gauss–Newton Conjugate Gradient method.

The modeling results indicate that the WLS approach produces a significant decrease in susceptibility with depth, whereas the IRLS approach yields a more evenly distributed high-value zone down to a depth of approximately 70 meters. The shallow zone (0–20 m) exhibits low susceptibility values (1×10^{-4} – 4×10^{-4} SI), interpreted as tuff or young volcanic sandstone layers. In contrast, the intermediate to deeper zone (20–75 m) shows higher values (6×10^{-4} – 1×10^{-3} SI), suggesting the presence of volcanic breccia or andesitic lava. Cross-sections of the model

reveal a curved anomaly pattern at intermediate to deeper depths, interpreted as an elongated buried volcanic body. These findings are consistent with the regional geology of Mount Manglayang.

Keyword : Mount Manglayang, 3D Inversion, Magnetic Method, Magnet Susceptibility, SimPEG, Weighted Least Squares, Iterative Re-Weighted Least Squares

