

ABSTRAK

PENENTUAN SISTEM PANASBUMI DAERAH DOLOK MARAWA BERDASARKAN GEOKIMIA DAN DATA GAYABERAT

Oleh

Wanti Novelia Nababan

Daerah Dolok Marawa di Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara, merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi panasbumi yang ditandai dengan munculnya beberapa manifestasi mata air panas. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan sistem panasbumi di daerah Dolok Marawa berdasarkan analisis geokimia dan data gayaberat menggunakan data satelit *Global Gravity Model Plus (GGMPlus)*. Analisis geokimia digunakan untuk mengetahui karakteristik fluida panasbumi, tipe fluida, serta kondisi reservoir melalui diagram Cl-SO₄-HCO₃ dan Na-K-Mg. Sedangkan analisis data gayaberat dilakukan untuk mengidentifikasi struktur bawah permukaan menggunakan metode *First Horizontal Derivative (FHD)*, *Second Vertical Derivative (SVD)*, dan pemodelan inversi 3D. Hasil penelitian menunjukkan adanya beberapa struktur sesar yang berperan sebagai jalur migrasi fluida panasbumi. Pada lintasan A-A' ditemukan 2 patahan naik dan 2 patahan turun, lintasan B-B' ditemukan 1 patahan naik dan 2 patahan turun, sedangkan pada lintasan C-C' ditemukan 4 patahan turun. Interpretasi bawah permukaan juga menunjukkan adanya komponen utama sistem panasbumi berupa *heat source*, *caprock*, dan reservoir. Berdasarkan hasil geokimia, fluida panasbumi didominasi oleh tipe air bikarbonat yang menunjukkan fluida berada pada zona *outflow* akibat pencampuran dengan air meteorik. Diagram Na-K-Mg menunjukkan sebagian besar sampel berada pada kondisi *immature water* yang menandakan fluida belum mencapai kesetimbangan kimia dengan batuan reservoir. Dari hasil integrasi data geokimia dan gayaberat, sistem panasbumi Dolok Marawa diinterpretasikan sebagai sistem panasbumi bertemperatur menengah yang dikontrol oleh struktur sesar dan intrusi magmatik sebagai sumber panas.

Kata Kunci: Panasbumi, Geokimia, Gayaberat, Inversi 3D, Dolok Marawa

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE GEOTHERMAL SYSTEM IN THE DOLOK MARAWA AREA BASED ON GEOCHEMICAL AND GRAVITY DATA

By

Wanti Novelia Nababan

The Dolok Marawa area, located in Simalungun Regency, North Sumatra, is one of the geothermal prospect areas characterized by the presence of several hot spring manifestations. This study was conducted to determine the geothermal system in the Dolok Marawa area based on geochemical and gravity data using the Global Gravity Model Plus (GGMPlus) satellite data. Geochemical analysis was carried out to identify the characteristics of geothermal fluids, fluid types, and reservoir conditions using the Cl-SO₄-HCO₃ and Na-K-Mg diagrams. Meanwhile, gravity data analysis was performed to identify subsurface structures using the First Horizontal Derivative (FHD), Second Vertical Derivative (SVD), and 3D inversion modeling methods. The results indicate the presence of several fault structures that act as migration pathways for geothermal fluids. Along profile A-A', 2 reverse faults and 2 normal faults were identified; profile B-B' revealed 1 reverse fault and 2 normal faults; while profile C-C' showed 4 normal faults. Subsurface interpretation also indicates the presence of the main geothermal system components, namely the heat source, caprock, and reservoir zones. Geochemical analysis shows that the geothermal fluids are dominated by bicarbonate water type, indicating that the fluids are located in the outflow zone due to mixing with meteoric water. The Na-K-Mg diagram indicates that most samples are classified as immature water, suggesting that the fluids have not yet reached chemical equilibrium with the reservoir rocks. Based on the integration of geochemical and gravity data, the Dolok Marawa geothermal system is interpreted as a medium-temperature geothermal system controlled by fault structures and magmatic intrusions acting as the heat source.

Keywords: Geothermal, Geochemistry, Gravity, 3D Inversion, Dolok Marawa