

ABSTRAK

IDENTIFIKASI ZONA RESERVOAR PANAS BUMI GUNUNG SIBAYAK BERDASARKAN ANALISIS *SECOND VERTICAL DERIVATIVE* (SVD) DAN PEMODELAN 3D DATA GAYA

Oleh

Dini Anjani

Sistem panas bumi Gunung Sibayak memiliki kompleksitas geologi yang dipengaruhi oleh aktivitas magmatik dan struktur tektonik, sehingga memerlukan pendekatan geofisika yang mampu menggambarkan variasi sifat fisis bawah permukaan secara lateral dan vertikal. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi zona reservoir panas bumi berdasarkan analisis *Second vertical derivative* (SVD) dan pemodelan 3D data gayaberat. Data yang digunakan berupa anomali Bouguer lengkap yang dianalisis menggunakan metode spektrum untuk menentukan kedalaman sumber anomali, serta SVD untuk mengidentifikasi pola struktur bawah permukaan. Hasil pengolahan selanjutnya dimodelkan dalam bentuk 3D distribusi densitas untuk mengevaluasi geometri sistem panas bumi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sumber anomali berada pada kedalaman sekitar 1,5–3,0 km yang mengindikasikan keberadaan intrusi magma dangkal sebagai sumber panas. Analisis SVD memperlihatkan lineament dominan berarah barat laut–tenggara dan utara–selatan yang diinterpretasikan sebagai sesar dan rekahan hingga kedalaman 1–2 km, berperan sebagai jalur permeabilitas fluida hidrotermal. Zona prospek reservoir diidentifikasi pada bagian tengah–selatan dengan nilai densitas rendah berkisar 1,99–2,30 gr/cc pada kedalaman 1,0–2,5 km. Konsistensi parameter tersebut menunjukkan keterkaitan dengan kontrol struktur geologi. Berdasarkan integrasi seluruh parameter, zona tersebut diinterpretasikan sebagai reservoir panas bumi yang prospektif untuk pengembangan lebih lanjut.

Kata kunci: Panas Bumi, Gayaberat, *Second vertical derivative*, Pemodelan 3D, Gunung Sibayak.

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF GEOTHERMAL RESERVOAR ZONES OF MOUNT SIBAYAK BASED ON SECOND VERTICAL DERIVATIVE (SVD) ANALYSIS AND 3D GRAVITY DATA MODELING

By

Dini Anjani

The geothermal system of Mount Sibayak exhibits geological complexity influenced by magmatic activity and tectonic structures, requiring a geophysical approach capable of describing subsurface physical property variations both laterally and vertically. This study aims to identify geothermal reservoir zones based on Second vertical derivative (SVD) analysis and 3D gravity data modeling. The data used consist of complete Bouguer anomaly, analyzed using spectral methods to determine the depth of anomaly sources, and SVD to identify subsurface structural patterns. The processed data were further modeled into a 3D density distribution to evaluate the geometry of the geothermal system. The results indicate that the anomaly sources are located at depths of approximately 1.5–3.0 km, suggesting the presence of shallow magmatic intrusions as the heat source. SVD analysis reveals dominant lineaments trending northwest–southeast and north–south, interpreted as faults and fractures at depths of 1–2 km, which act as permeability pathways for hydrothermal fluids. The prospective reservoir zone is identified in the central–southern area, characterized by low density values ranging from 1.99–2.30 g/cc at depths of 1.0–2.5 km. The consistency of these parameters indicates a strong correlation with geological structural controls. Based on the integration of all parameters, the zone is interpreted as a prospective geothermal reservoir for further development.

Keywords: *Geothermal, Gravity, Second vertical derivative, 3D Modeling, Mount Sibayak.*