

Analisis Pemodelan Data Gravitasi dan Magnetotelurik dalam Mengidentifikasi Struktur Patahan Lapangan Panas Bumi "WS" = Modeling Analysis of Gravity and Magnetotelluric Data in Identifying the Fault Structure of the "WS" Geothermal Field

Marpaung, Fujita Olivia, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920523885&lokasi=lokal>

Abstrak

Salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki potensi panas bumi adalah wilayah "WS". Secara umum, tolak ukur keberhasilan dalam menentukan target eksplorasi adalah menemukan zona yang memiliki tingkat temperatur dan permeabilitas yang tinggi. Zona dengan temperatur tinggi berasosiasi dengan keberadaan sumber panas, sedangkan zona dengan permeabilitas tinggi berasosiasi dengan keberadaan struktur patahan yang mengandung fluida. Fokus pada penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi struktur patahan di wilayah panas bumi "WS" melalui analisis model data gravitasi dan magnetotelurik. Analisis tersebut nantinya dikorelasikan dengan informasi geologi dan geokimia untuk hasil yang lebih komprehensif. Singkatnya, metode gravitasi digunakan untuk meneliti anomali percepatan gravitasi bumi akibat adanya perbedaan rapat massa batuan penyusun bawah permukaan bumi, sedangkan metode magnetotelurik digunakan untuk menginduksi bumi sehingga dapat mengidentifikasi distribusi resistivitas suatu batuan di bawah permukaan bumi. Hasil pemodelan forward 2D data gravitasi menunjukkan adanya tiga kategori densitas batuan, yaitu densitas 2.40 – 2.60 gr/cc yang diduga sebagai sumber panas, densitas 1.84 – 2.53 gr/cc yang diduga sebagai lapisan penutup, dan densitas 1.21 – 2.31 gr/cc yang diduga merupakan reservoir. Hasil pemodelan inversion 3D data magnetotelurik menunjukkan bahwa terdapat lapisan konduktif yang ditandai dengan warna merah dan diduga sebagai lapisan penutup, lapisan dengan nilai resistivitas sedang yang ditandai dengan warna hijau berada di bawah manifestasi panas bumi dan diduga merupakan reservoir, serta lapisan dengan nilai resistivitas tinggi yang ditandai dengan warna biru pada kedalaman 1000 – 3000 meter lebih yang diinterpretasikan sebagai sumber panas. Berdasarkan model gravitasi dan magnetotelurik, didapati bahwa densitas yang dihasilkan model gravitasi telah sesuai dengan komponen penyusun sistem panas bumi wilayah "WS" yang dihasilkan oleh model magnetotelurik. Hal ini terkonfirmasi melalui batuan penyusun lapisan penutup yang memiliki nilai densitas tidak lebih besar dari densitas sumber panasnya, mengingat lapisan penutup telah mengalami alterasi hidrotermal dan didominasi oleh mineral halloysite dan montmorillonite. Sistem panas bumi wilayah "WS" merupakan gabungan sistem panas bumi vulkanik yang dipengaruhi oleh batuan sedimen, dengan perkiraan temperatur reservoir sebesar 200°C. Dengan demikian sistem panas bumi ini termasuk dalam intermediate temperature system.

.....One of the areas in Indonesia that has geothermal potential is the "WS" area. In general, the measure of success in determining exploration targets is finding zones that have high temperature and permeability levels. Zones with high temperatures are associated with the presence of heat sources, while zones with high permeability are associated with the presence of fluid-containing fault structures. The focus of this research is to identify the fault structure in the "WS" geothermal area through the analysis of gravity and magnetotelluric data models. This analysis will later be correlated with geological and geochemical information for more comprehensive results. In short, the gravity method is used to examine the anomaly of

the earth's gravitational acceleration due to differences in the mass density of rocks making up the earth's subsurface, while the magnetotelluric method is used to induce the earth so that it can identify the resistivity distribution of a rock under the earth's surface. The results of the 2D forward gravity data modeling show that there are three rock density categories: a density of 2.40–2.60 gr/cc, which is suspected as a heat source; a density of 1.84–2.53 gr/cc, which is thought to be a cover layer; and a density of 1.21–2.31 gr/cc, which is suspected to be a reservoir. The results of 3D inversion modeling of the magnetotelluric data show that there is a conductive layer marked in red and thought to be a capping layer; a layer with moderate resistivity value marked in green is under geothermal manifestations and thought to be a reservoir; and a layer with high resistivity value marked in blue at a depth of 1000–3000 meters that is interpreted as a source of heat. Based on the gravity and magnetotelluric models, it was found that the density produced by the gravity model was in accordance with the components of the geothermal system in the "WS" region produced by the magnetotelluric model. This is confirmed by the rocks that make up the cover layer, which have a density value not greater than the density of the heat source, considering that the cover layer has undergone hydrothermal alteration and is dominated by the minerals halloysite and montmorillonite. The geothermal system in the "WS" region is a combination of volcanic geothermal systems influenced by sedimentary rocks, with an estimated reservoir temperature of 200°C. Thus, this geothermal system is included in the intermediate temperature system.