

Investigasi Struktur Geologi menggunakan Optimisasi Data Magneotellurik dan Gravity pada Lapangan Panasbumi Bora Pulu = Investigation of Geological Structures using Optimization of Magneotelluric and Gravity Data in Bora Pulu Geothermal Field

Tiaraningtias Bagus Pertiwi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920528118&lokasi=lokal>

Abstrak

Keberadaan struktur geologi merupakan faktor penting dalam eksplorasi panas bumi khususnya pada sistem non-vulkanik. Untuk menurunkan risiko pada tahap pembangunan sumur membutuhkan pemahaman yang baik tentang kondisi bawah permukaan melalui optimalisasi data geofisika berkualitas tinggi. Penelitian ini membahas investigasi struktur bawah permukaan menggunakan optimisasi data magnetotellurik dan data gravity. Analisis pola pemisahan kurva dan perubahan bentuk diagram polar dari data MT mengidentifikasi tiga zona sesar yaitu zona Barat dan zona Timur dari sesar Palu Koro serta Sesar Bora. Selain itu, analisis jenis struktur dilengkapi dengan kalkulasi nilai first horizontal derivative dan second vertical derivative dari data gravity yang menunjukkan jenis sesar naik pada sesar Palu Koro sementara sesar normal pada sesar Bora. Kemenerusan sesar Palu Koro terlihat jelas dari hasil pemodelan 2 dimensi gravity yang ditandai dengan zona graben memanjang ke arah Selatan. Berdasarkan pemodelan inversi 3 dimensi MT diketahui lapisan clay cap memiliki nilai resistivitas rendah ($<10\ \Omega\text{m}$) di bawah zona sesar Bora. Delineasi reservoir pada sistem panasbumi Bora Pulu diperkirakan berada disepanjang rekahan-rekahan sesar tersebut. Sementara nilai resistivitas tinggi mengindikasikan batuan intrusi granit yang dapat berfungsi sebagai sumber panas. Pola sesar Palu-Koro sebagai batasan dari sistem panas bumi yang ditandai dengan kehadiran manifestasi air panas (MAP) bertipe bikarbonat disepanjang jalur sesar. Adapun struktur horst pada sesar Bora dapat diinvestigasi sebagai zona upflow dengan pola up-dome pada model MT yang memiliki MAP bertipe klorida dapat berkorelasi sebagai daerah prospek dengan permeabilitas tinggi. Identifikasi perluasan area prospek pada daerah penelitian diperkirakan mengarah ke Tenggara dengan kemenerusan sesar bora. Analisis struktur yang diintegrasikan dengan data geokimia manifestasi untuk delineasi zona prospek sebagai target pemboran mendapatkan zona graben yang memiliki deposit sedimen muda dapat mengurangi celah pada rekahan-rekahan sesar, sehingga persebaran zona permeable pada bagian Barat lebih rendah. Sedangkan pada zona sesar bagian Timur merupakan sesar paling muda yaitu sesar Bora yang berjenis sesar normal mendatar dan relatif memiliki permeabilitas baik. Oleh karena itu, lokasi pemboran menargetkan zona reservoir yang berada disepanjang pertemuan sesar Bora dan zona Timur sesar Palu-Koro untuk mendapatkan fluida panas bumi.

.....The existence of geological structures is an important factor in geothermal exploration, especially in non-volcanic systems. To reduce risk at the stage of well construction requires a good understanding of subsurface conditions through optimizing high-quality geophysical data. This study discusses the investigation of subsurface structures using optimization of magnetotelluric data and gravity data. Analysis of the pattern of curve splitting and changes in the elongation of the polar diagram from the MT data identified three fault zones, namely the West and East zones of the Palu Koro fault and the Bora fault. In addition, the analysis of the type of structure is complemented by the calculation of the first horizontal derivative and the second vertical derivative from the gravity data which shows the type of reverse fault on

the Palu Koro fault while normal fault on the Bora fault. The continuity of the Palu Koro fault can be seen clearly from the results of the 2-dimensional gravity modeling which is marked by the graben zone extending to the south. Based on MT 3-dimensional inversion modeling, it is known that the clay cap layer has a low resistivity value ($<10 \text{ } \Omega\text{m}$) below the Bora fault zone. Reservoir delineation in the Bora Pulu geothermal system is estimated to be along these fault fractures. While high resistivity values indicate granite intrusive rocks that can function as heat sources. The Palu-Koro fault pattern is a boundary of the geothermal system which is characterized by the presence of bicarbonate-type hot water manifestations (MAP) along the fault line. The horst structure of the Bora fault can be investigated as an upflow zone with an up-dome pattern in the MT model which has a chloride-type MAP that can be correlated as a prospect area with high permeability. Identification of the expansion of the prospect area in the study area is estimated to lead to the southeast with the continuation of the Bora fault. Structural analysis integrated with manifestation geochemical data for delineation of prospect zones as drilling targets to obtain graben zones that have young sediment deposits can reduce gaps in fault fractures, so that the distribution of the permeable zone in the western part is lower. Meanwhile, the eastern fault zone is the youngest fault, namely the Bora fault, which is a normal fault and has relatively good permeability. Therefore, the drilling location is targeting the reservoir zone which is along the confluence of the Bora fault and the East zone of the Palu-Koro fault to extract geothermal fluids.