

Identifikasi Struktur Geologi di Area Prospek Geotermal X Menggunakan Data Magnetotelurik dan Gravitasi = Identification of Geological Structures in X Geothermal Prospect Area Using Magnetotelluric and Gravity Data

Dandi Baskoro Soebakir, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920538790&lokasi=lokal>

Abstrak

Keberadaan struktur geologi merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan zona permeabel pada suatu sistem geotermal. Penelitian ini dilakukan di salah satu area prospek geotermal di zona Sistem Sesar Sumatera (GSF) yang termasuk dalam segmen Angkola dan Barumun yang bertujuan untuk mengidentifikasi kemenerusan fitur permukaan hingga bawah permukaan terutama struktur geologi yang berkaitan erat dengan zona permeabel dengan mengintegrasikan data geologi, geokimia, dan geofisika. Teknologi remote sensing digunakan untuk mengidentifikasi struktur geologi yang terobservasi di permukaan yang dikorelasikan dengan persebaran manifestasi permukaan. Namun, tidak semua struktur geologi yang terobservasi di permukaan dapat diamati dan kemenerusannya dari permukaan hingga bawah permukaan dilakukan dengan pendekatan geofisika menggunakan data magnetotelurik (MT) dan gravitasi. Interpretasi struktur geologi permukaan berdasarkan analisis remote sensing dan persebaran manifestasi permukaan memiliki korelasi yang positif dengan hasil gravitasi adanya struktur graben dari zona GSF yang memiliki orientasi baratlaut-tenggara. Kelurusan dan karakteristik (arah dan kemiringan) struktur ditandai dengan adanya kontras nilai gravitasi, nilai Horizontal Gradient Magnitude (HGM) maksimum, dan nilai zero Second Vertical Derivative (SVD) serta analisis Multi Scale-Second Vertical Derivative (MS-SVD). Hasil interpretasi struktur bawah permukaan gravitasi berkorelasi positif dengan analisis parameter MT (splitting curve MT) yang dapat mengindikasikan zona struktur bawah permukaan. Gabungan interpretasi struktur permukaan dan bawah permukaan teridentifikasi adanya 5 struktur (F1, F2, F3, F4, dan F5) yang diklasifikasikan sebagai Struktur Pasti (F1, F2, F3, dan F4) dan Struktur Diperkirakan (F5) yang memiliki orientasi baratlaut-tenggara. Struktur F3 yang berorientasi baratlaut-tenggara merupakan struktur utama yang berperan sebagai fluid conduit (zona permeabel) yang dibuktikan dengan adanya manifestasi mata air panas bertipe klorida. Berdasarkan hasil pemodelan inversi 3-D MT dan pemodelan kedepan 2-D gravitasi dapat mendelineasi zona reservoir pada kedalaman 1500 – 2000-meter yang dikontrol oleh struktur F3 dan zona reservoir berasosiasi dengan batuan metasediment yang nantinya dapat menentukan lokasi sumur pengeboran. Untuk memvisualisasikan sistem geotermal secara komprehensif, maka dikembangkan model konseptual dengan mengintegrasikan model geofisika yang memiliki kualitas data optimum dengan data geologi dan geokimia yang saling berkorelasi, sehingga dapat dijadikan dasar dan acuan dalam menentukan lokasi pengembangan sumur produksi dan reinjeksi dan menurunkan resiko kegagalan dalam well targeting.

.....The existence of geological structures is one of the important parameters in determining the permeability zone in a geothermal system. This study was conducted in one of the geothermal prospect areas in the Sumatera Fault System (GSF) zone included in the Angkola and Barumun segments which aims to identify the continuity of surface to subsurface features, especially geological structures that are closely related to permeability zones by integrating geological, geochemical, and geophysical data. Remote sensing

technology is used to identify geological structures observed at the surface that are correlated with the distribution of surface manifestations. However, not all surface-observed geological structures can be observed and their continuity from the surface to the subsurface is done with a geophysical approach using magnetotelluric (MT) and gravity data. Interpretation of surface geological structures based on remote sensing analysis and the distribution of surface manifestations has a positive correlation with the gravity results of the graben structure of the GSF zone which has a northwest-southeast orientation. The alignment and characteristics (direction and slope) of the structure are characterized by the contrast of gravity values, maximum Horizontal Gradient Magnitude (HGM) values, and zero Second Vertical Derivative (SVD) values as well as Multi Scale-Second Vertical Derivative (MS-SVD) analysis. The results of gravity subsurface structure interpretation are positively correlated with MT parameter analysis (splitting curve) which can indicate subsurface structure zones. The combined interpretation of surface and subsurface structures identified 5 structures (F1, F2, F3, F4, and F5) classified as Certain Structures (F1, F2, F3, and F4) and Estimated Structure (F5) that have a northwest-southeast orientation. The northwest-southeast oriented F3 structure is the main structure that acts as a fluid conduit (permeability zone) as evidenced by the manifestation of chloride-type hot springs. Based on the results of 3-D MT inversion modeling and 2-D gravity forward modeling, it can delineate the reservoir zone at a depth of 1500 - 200 meters controlled by the F3 structure and the reservoir zone is associated with metasedimentary rocks which can later determine the location of drilling wells. To visualize the geothermal system comprehensively, a conceptual model was developed by integrating geophysical models that have optimum data quality with geological and geochemical data that are correlated, so that it can be used as a basis and guide in determining the location of production well development and reinjection and reduce the risk of failure in drilling targets.