

ABSTRAK

Posisi Indonesia terletak di zona tumbukan tiga lempeng tektonik utama menjadikannya memiliki potensi panas bumi yang melimpah, salah satunya wilayah Sumatera Utara. Salah satu pengembangan panas bumi di daerah ini adalah Lapangan Panas Bumi Sarulla, yang memiliki potensi sebesar 330 MW. Untuk mengoptimalkan pengembangannya, perlu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi struktur geologi bawah permukaan secara berkelanjutan. Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah metode gravitasi yang dapat menginterpretasi variasi densitas batuan, mengidentifikasi struktur geologi seperti patahan sebagai jalur keluarnya manifestasi panas bumi, serta dapat memetakan potensi zona panas bumi. Metode gravitasi dapat digunakan untuk mengidentifikasi struktur patahan dengan menggunakan analisis turunan berdasarkan *First Horizontal Derivative* (FHD) dan *Second Vertical Derivative* (SVD). Keberadaan struktur patahan akan diintegrasikan melalui hasil pemodelan bawah permukaan secara dua dimensi. Pada penelitian ini, struktur geologi bawah permukaan lapangan panas bumi Sarulla diidentifikasi melalui analisis FHD dan SVD serta pemodelan ke depan 2D berdasarkan data medan gravitasi citra satelit GGMPlus. Analisis FHD dan SVD dilakukan pada 3 lintasan yang menunjukkan terdapatnya struktur patahan berupa patahan naik dan patahan turun. Batuan penyusun bawah permukaan lapangan panas bumi Sarulla diidentifikasi melalui pemodelan ke depan 2D, yang diketahui tersusun atas alterasi lempungan diduga sebagai *caprock* serta berupa batuan vulkanik, andesit, dan breksi vulkanik. Hal ini menunjukkan bahwa potensi panas bumi di lapangan panas bumi Sarulla sangat besar dan dapat terus dilakukan pengembangan untuk jangka waktu yang panjang.

Kata kunci : Batuan, Oasis Montaj, Patahan, Pemodelan Ke Depan

ABSTRACT

Indonesia's location at the intersection of three major tectonic plates gives it abundant geothermal potential, one of which is in North Sumatra. One of the geothermal developments in this area is the Sarulla Geothermal Field, which has a potential of 330 MW. To optimize its development, research needs to be conducted to identify the subsurface geological structure on an ongoing basis. One method that can be applied is the gravity method, which can interpret variations in rock density, identify geological structures such as faults as pathways for geothermal manifestations, and map geothermal potential zones. The gravity method can be used to identify fault structures using derivative analysis based on the First Horizontal Derivative (FHD) and Second Vertical Derivative (SVD). The presence of fault structures will be integrated through two-dimensional subsurface modeling results. In this study, the subsurface geological structures of the Sarulla geothermal field were identified through FHD and SVD analysis and 2D forward modeling based on GGMPlus satellite gravity field data. FHD and SVD analyses were conducted on three cross-sections, revealing the presence of fault structures in the form of thrust faults and normal faults. The subsurface rock composition of the Sarulla geothermal field was identified through 2D forward modeling, which revealed it to be composed of altered shale suspected to be caprock, as well as volcanic rocks, andesite, and volcanic breccia. This indicates that the geothermal potential at the Sarulla geothermal field is very large and can continue to be developed over the long term.

Keywords : Rocks, Oasis Montaj, Fault, Forward Modelling