

SARI

PENDEKATAN GEOLOGI DAN KONTROL STRUKTUR GEOLOGI SEBAGAI MANIFESTASI PANAS BUMI BERDASARKAN DATA FFD (*FAULT FRACTURE DENSITY*) DAN *GRAVITY*, STUDI KASUS: GUCI, JAWA TENGAH

Ismi Aropatul Mubarakah

Potensi sumber energi alternatif berupa energi panas bumi cepat berkembang di Indonesia. Salah satu prospek panas bumi di Indonesia yaitu Guci yang terletak disisi barat laut Gunung Slamet. Penentuan wilayah panas bumi dilakukan dengan pendekatan data geologi, data gravity dan data satelit untuk menganalisis kontrol struktur geologi pada daerah manifestasi panas bumi. Analisis Geologi menggunakan data lapangan untuk menentukan satuan geomorfologi (3 satuan geomorfologi) dengan struktur geologi yang berkembang berupa sesar mendatar kiri dan peta geologi untuk mengetahui urutan stratigrafi (3 satuan geologi yang merupakan hasil dari produk vulkanik). Analisis data satelit berupa penarikan kelurusan dengan metode FFD (*Fault Fracture Density*) untuk mengetahui trend kelurusan struktur geologi, nilai FFD tinggi berada pada bagian timurlaut sesuai dengan kemunculan mata air panas daerah penelitian pada densitas kelurusan 2,3 – 3,9 m/km². Adanya manifestasi panas bumi dipermukaan mengindikasikan keterdapatn sistem panas bumi dibawah permukaan. Analisis Geofisika berupa metode *gravity* untuk mengidentifikasi sistem panas bumi daerah penelitian berdasarkan nilai *anomaly* gravitasi dan perbedaan densitas batuan bawah permukaan. Sistem panas bumi pada lokasi penelitian berasal dari sumber panas air meteorik yang masuk ke dalam batuan yang menjadi *reservoir* kemudian terpanaskan oleh sumber panas dan secara konveksi mengalir ke permukaan akibat adanya struktur yang berfungsi sebagai jalur dari fluida dan membentuk manifestasi permukaan. Berdasarkan hasil pemodelan 2D dan 3D *gravity* batuan sebagai sumber panas dengan densitas tinggi (2,68 kg/m³ - 3 kg/m³) diinterpretasikan sebagai batuan vulkanik yaitu lava basalt. Dan batuan yang berpotensi untuk menjadi batuan penudung (*caprock*) dengan densitas sedang (2,0 kg/m³ - 2,35 kg/m³) diinterpretasikan sebagai lava andesit dan batuan reservoir memiliki densitas rendah (1,4 kg/m³ - 1,6 kg/m³) ,diinterpretasikan sebagai breksi vulkanik. Hasil dari pemodelan 3D menunjukkan kedalaman *reservoir* sistem panas bumi daerah penelitian adalah 1,46 km, kedalaman *heat source* adalah lebih dari 6 km dan kedalaman *caprock* adalah 0,73 km. Dari ketiga metode tersebut, struktur geologi memiliki peranan penting sebagai pengontrol munculnya manifestasi panas bumi permmukaan sebagai jalur fluida dari bawah permukaan. Penelitian ini memvalidasikan data geologi, FFD dan *gravity* untuk membuat model konseptual panas bumi Guci.

Kata Kunci: Geologi, Struktur Geologi, Panasbumi, *Gravity*, Densitas

ABSTRACT

GEOLOGICAL APPROACH AND CONTROL OF GEOLOGICAL STRUCTURE AS GEOTHERMAL MANIFESTATION BASED ON FFD (FAULT FRACTURE DENSITY) AND GRAVITY DATA CASE STUDY : GUCI, CENTRAL JAVA

Ismi Aropatul Mubarokah

The potential of alternative energy sources in the form of geothermal energy is rapidly developing in Indonesia. One of the geothermal prospects in Indonesia is Guci which is located on the northwest side of Mount Slamet. Determination of geothermal areas is carried out by approaching geological data, gravity data and satellite data to analyze the control of geological structures in the geothermal manifestation area. Geological analysis uses field data to determine geomorphological units (3 geomorphological units) with a geological structure that develops in the form of a left horizontal fault and a geological map to determine the stratigraphic sequence (3 geological units which are the result of volcanic products). Analysis of satellite data in the form of lineage withdrawal using the FFD method (Fault Fracture Density) to determine the trend of geological structure lineaments, the high FFD value is in the northeastern part according to the emergence of hot springs in the study area at a straightness density of 2.3 – 3.9 m/km². The existence of geothermal manifestations on the surface indicates the presence of a geothermal system below the surface. Geophysical analysis in the form of gravity method to identify the geothermal system in the study area based on the value of gravity anomalies and differences in subsurface rock density. The geothermal system at the research site originates from a hot source of meteoric water that enters the rock which is a reservoir then is heated by a heat source and convectively flows to the surface due to a structure that functions as a pathway for fluids and forms surface manifestations. Based on the results of 2D and 3D modeling of rock gravity as a heat source with high density (2.68 kg/m³ - 3 kg/m³) it is interpreted as volcanic rock, namely basalt lava. And rocks that have the potential to become caprock with medium density (2.0 kg/m³ - 2.35 kg/m³) are interpreted as andesite lava and reservoir rocks have low density (1.4 kg/m³ - 1.6 kg/m³) , interpreted as volcanic breccia. The results of 3D modeling show that the depth of reservoir the geothermal system in the research area is 1.46 km, the depth of the heat source is more than 6 km and the depth of the caprock is 0.73 km. Of the three methods, geological structures have an important role in controlling the emergence of surface geothermal manifestations as fluid paths from below the surface. This study validates geological, FFD and data gravity to create a conceptual model of Guci's geothermal.

Keywords : *Geology, Geological Structures, Geothermal, Gravity, Density*