

## SARI

### MODEL TENTATIF SISTEM PANAS BUMI DANAU RANAU MENGGUNAKAN ANALISIS 3G (GEOLOGI, GEOKIMIA, DAN GEOFISIKA)

Mentari Utami Putri

Eksplorasi panas bumi sangat cepat berkembang di Indonesia. Salah satu prospek di Indonesia adalah daerah Panas Bumi Danau Ranau, Provinsi Sumatera Selatan dan Lampung. Untuk mengembangkan penggunaan panas bumi (sumber energi pembangkit listrik) pada daerah ini yang perlu kita pahami adalah sistem panas bumi dengan membuat model sementara dari data 3G (Geologi, Geokimia dan Geofisika) terintegrasi. Analisis geologi menggunakan SRTM dan peta geologi, SRTM untuk menentukan satuan geomorfologi (4 satuan geomorfologi vulkanik) dan gaya utama yang mempengaruhi struktur geologi (memiliki asosiasi dengan Sesar Semangko) daerah penelitian. Peta geologi untuk mengetahui urutan stratgrafi (12 satuan geologi yang merupakan hasil dari produk vulkanik) daerah penelitian dan membantu dalam interpretasi. Analisis geokimia untuk mengetahui jenis manifestasi air panas (mata air pH netral dengan suhu 37,3°C hingga 63,7°C) dan mengkarakterisasi jenis sistem panas bumi. Karakteristik fluida panasbumi yaitu dominasi bikarbonat yang terkontaminasi oleh air meteorik dengan kelompok sistem bersuhu rendah hingga tinggi, kecuali pada air panas Lombok-4 memiliki tipe bikarbonat-sulfat. Analisis geofisika untuk menentukan konfigurasi dari sifat fisik geologi di bawah permukaan dengan menggunakan metode gayaberat dan geolistrik. Perbedaan densitas batuan merupakan acuan dalam penyelidikan gayaberat, sumber dan tempat akumulasi panas bawah permukaan bumi dapat menyebabkan perbedaan densitas dengan massa batuan sekitar. Berdasarkan hasil pemodelan inversi 3D pada gayaberat memiliki nilai densitas tinggi (2,54 gr/cm<sup>3</sup> – 3,15 gr/cm<sup>3</sup>) merupakan batuan beku sebagai sumber panas pada sistem panas bumi daerah penelitian, densitas antara 1,03 gr/cm<sup>3</sup> hingga 2,55 gr/cm<sup>3</sup> berpotensi sebagai reservoir pada sistem panas bumi daerah penelitian, dan densitas antara 2,56 gr/cm<sup>3</sup> hingga 2,59 gr/cm<sup>3</sup> berpotensi untuk menjadi batuan penudung. Untuk mengetahui tahanan jenis dari batuan secara vertical menggunakan konfigurasi-konfigurasi tertentu menggunakan metode geolistrik. Berdasarkan hasil pemodelan 3D dari data tahanan jenis nilai resistivitas menengah (10 – 60 Ohm-m) pada bagian utara zona reservoir ini berada pada kedalaman antara 0 meter hingga 560 meter, sedangkan pada bagian selatan terdapat nilai resistivitas menengah (10 – 60 Ohm-m) pada elevasi 880 meter hingga kedalaman 560 meter. Zona batuan penudung merupakan batuan lava yang mengalami alterasi pada daerah penelitian. Nilai resistivitas yang tinggi (>60 Ohm-m) berasosiasi dengan batuan intrusif yang dapat menjadi sumber panas dalam sistem panas bumi daerah penelitian. Dari kedua metode tersebut, terdapat struktur geologi yang merupakan kemenerusan dari struktur geologi permukaan dan sebagai jalur fluida panas bumi muncul ke permukaan sebagai manifestasi. Penelitian ini mengintegrasikan data geologi, geokimia dan geofisika untuk membuat model sementara Danau Ranau.

**Kata kunci:** *Gayaberat, Geokimia, Geolistrik, Geologi, Model Tentatif, SRTM*

## ABSTRACT

### DANAU RANAU GEOTHERMAL TENTATIVE MODEL BY USING 3G (GEOLOGY, GEOCHEMISTRY AND GEOPHYSICS) ANALYSIS

Mentari Utami Putri

Geothermal exploration has been developed rapidly in Indonesia. One of its prospect in Indonesia is Danau Ranau Geothermal area, South Sumatera and Lampung Provinces. In order to develop geothermal (power plant energy source) in this area, we need to understand geothermal system by are ranging a tentative model from integrated 3G (Geology, Geochemistry and Geophysics) data. Geological analysis use SRTM and geological map. SRTM used to determine geomorphological units (4 volcanic geomorphological units) and the main forces that affect the geological structure (it had an association with the Semangko Fault) of the study area. The geological map were used to determine the stratigraphic sequence (12 geological units which were the result of volcanic products) of the research area and assist in interpretation. Geochemical analysis used hot spring manifestation (neutral pH hot springs with temperature ranging from 37.3°C to 63.7°C) to characterize geothermal system type. The characteristic of geothermal fluid was dominated by bicarbonate which was contaminated by meteoric water with low to high temperature systems, except that the Lombok-4 hot water has bicarbonate-sulfate type. Geophysical analysis were used to determine the configuration of the physical characteristics of the subsurface geology using gravity and geoelectric methods. Investigation of gravity were conducted by rock density difference, thus its differences could be caused by source and location of subsurface heat. Based on the results of 3D inversion modeling on gravity, it has high density values (2.54 gr/cm<sup>3</sup> - 3.15 gr/cm<sup>3</sup>) determined as igneous rock as a heat source in the geothermal system of the study area. Densities between 1.03 gr/cm<sup>3</sup> to 2, 55 gr/cm<sup>3</sup> has potential to be a reservoir in the geothermal system of the study area, meanwhile densities between 2.56 gr/cm<sup>3</sup> to 2.59 gr/cm<sup>3</sup> has potential to become a cap rock. Resistivity of rocks were determined vertically using certain configuration conducted by geoelectric method. Based on the results of 3D modeling of resistivity data, types of medium resistivity values (10 - 60 Ohm-m) in the northern part of this reservoir zone are between 0 to 560 meters depth, while in the south the medium resistivity values (10 - 60 Ohm-m ) are 880 meters above sea level to 560 meters below the surface. The cap rock zone is a lava rock that undergone alteration in the study area. High resistivity value (> 60 Ohm-m) was associated with intrusion which can be heat source in geothermal system of the study area. There is geological structure which is adjacent with surface geological structure as geothermal fluid path to the surface as manifestation. This research integrates geological, geochemical and geophysical data to create a temporary model of Danau Ranau.

**Keywords:** *Gravity, Geochemistry, Geoelectric, Geology, Tentative Model, SRTM*