

## ABSTRAK

### PEMODELAN SISTEM PANAS BUMI GUNUNG SIBUAL BUALI SUMATRA UTARA BERDASARKAN ANALISIS DATA GAYA BERAT DAN GEOKIMIA

Oleh

**Sabrina Adelyra**

Daerah penelitian terletak di lapangan panas bumi Gunung Sibual buali, Sumatra Utara, yang merupakan bagian dari Pegunungan Barisan dan dikontrol oleh Sesar Sumatra. Keberadaan manifestasi permukaan seperti mata air panas dan fumarol menunjukkan adanya sistem hidrotermal aktif. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan sistem panas bumi serta mengidentifikasi struktur geologi, distribusi densitas bawah permukaan, dan zona prospek reservoir berdasarkan analisis data gaya berat. Metode yang digunakan meliputi pengolahan data *Global Gravity Model Plus* (GGMPlus) melalui tahap koreksi, pemisahan anomali regional dan residual menggunakan analisis spektrum dan *upward continuation*, serta analisis turunan *First Horizontal Derivative* (FHD) dan *Second Vertical Derivative* (SVD) untuk mengidentifikasi struktur sesar. Selanjutnya dilakukan pemodelan inversi 3D untuk memperoleh distribusi densitas bawah permukaan. Hasil penelitian menunjukkan nilai densitas berkisar antara 2,39 gr/cc hingga 2,78 gr/cc. Zona densitas rendah diinterpretasikan sebagai batuan teralterasi dan berpori yang berpotensi sebagai reservoir, sedangkan densitas tinggi menunjukkan batuan kompak atau basement. Analisis turunan mengidentifikasi sesar berarah barat laut–tenggara (NW–SE) yang berperan sebagai jalur fluida dan mengontrol manifestasi panas bumi. Sistem panas bumi diinterpretasikan sebagai dikontrol oleh struktur, sehingga memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai sumber energi.

Kata kunci : Panas bumi, gaya berat, struktur sesar, pemodelan inversi 3D

## **ABSTRACT**

### **GEOHERMAL SYSTEM MODELING OF MOUNT SIBUAL BUALI NORTH SUMATRA BASED ON GRAVITY AND GEOCHEMICAL DATA ANALYSIS**

By

**Sabrina Adelyra**

The study area is located in the geothermal field of Mount Sibual buali, North Sumatra, which is part of the Barisan Mountain Range and controlled by the Sumatran Fault system. The presence of surface manifestations such as hot springs and fumaroles indicates an active hydrothermal system. This study aims to model the geothermal system and identify geological structures, subsurface density distribution, and potential reservoir zones based on gravity data analysis. The methodology involves processing Global Gravity Model Plus (GGMPlus) data through correction, separation of regional and residual anomalies using spectral analysis and upward continuation, and derivative analysis using First Horizontal Derivative (FHD) and Second Vertical Derivative (SVD) to detect fault structures. A 3D inversion model is then applied to obtain the subsurface density distribution. The results show density values ranging from 2.39 g/cc to 2.78 g/cc. Low-density zones are interpreted as altered and porous rocks, indicating potential geothermal reservoirs, while high-density zones represent compact rocks or basement. Derivative analysis reveals faults trending northwest–southeast (NW–SE) that act as fluid pathways and control geothermal manifestations. The geothermal system is interpreted as structure-controlled, indicating promising geothermal energy potential in the study area.

Key words : Geothermal, gravity, fault structure, 3D inversion modeling