

## **BAB I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara dengan potensi energi panas bumi terbesar di dunia. Sebagai energi terbarukan dan ramah lingkungan, potensi energi panas bumi yang besar ini perlu ditingkatkan kontribusinya untuk mencukupi kebutuhan energi domestik yang akan mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap sumber energi fosil yang semakin menipis. Sebanyak kurang lebih 252 lokasi panas bumi di Indonesia tersebar mengikuti jalur pembentukan gunung api yang membentang dari Sumatera, Jawa, Nusa Tenggara, Sulawesi sampai Maluku (Hadi, 2008).

PT. Pertamina Geothermal Energy adalah anak perusahaan Pertamina (Persero) yang fokus utamanya adalah memproduksi energi panas bumi (*geothermal*) hingga menjadi energi listrik. Dalam memanfaatkan energi panas bumi, PT. Pertamina Geothermal Energy membutuhkan beberapa tahapan produksi dan distribusi. Untuk itu, diperlukan ilmu pengetahuan serta teknologi yang memadai agar kegiatan operasional di lapangan panas bumi dapat berjalan secara efisien dan optimal.

Lahendong merupakan salah satu wilayah yang terletak di Tomohon, Sulawesi Utara, wilayah lahendong di Sulawesi Utara dikenal sebagai salah satu kawasan dengan potensi energi panas bumi (*geothermal*) terbesar di Indonesia. Potensi ini telah menarik perhatian PT. Pertamina Geothermal Energy (PGE) untuk mengembangkan proyek pembangkitan listrik tenaga panas bumi (PLTP) di wilayah tersebut. PT. Pertamina Geothermal Energy Area Lahendong memiliki dua blok atau dua lapangan panas bumi yaitu lapangan panas bumi Lahendong yang memiliki 4 unit PLTP dan lapangan panas bumi Tompaso memiliki 2 unit PLTP serta masing-masing unit memiliki kapasitas sebanyak 20 MW. PLTP Lahendong tidak hanya berperan penting dalam memenuhi kebutuhan energi listrik nasional, tetapi juga berkontribusi pada upaya pemerintah dalam mengurangi ketergantungan energi fosil dan mendorong pemanfaatan energi terbarukan.

Panas bumi merupakan sumber energi panas yang terkandung dalam air panas, uap air, dan batuan. Sumber energi panas bumi terbentuk secara alami di bawah permukaan

bumi dengan memanaskan air bawah permukaan dengan batuan beku, panas dan magma. Air bawah permukaan ini berasal dari air meteorik yang meresap ke permukaan melalui celah pada kerak bumi sehingga terkumpul menjadi air tanah, dan air tersebut bersentuhan dengan magma atau batuan beku sehingga menjadi air panas dan uap panas. Karena adanya tekanan, suhu dan berat jenis, air panas dan uap panas kembali ke permukaan melalui celah-celah atau rekahan pada kerak bumi. Energi panas bumi adalah energi yang berasal dari kerak, mantel, dan inti bumi dengan suhu tinggi. Ketika komponen bumi lebih panas dari kondisi bawah permukaan yang lebih panas menuju permukaan melalui batuan kedap air. Keberadaan sistem energi panas bumi biasanya ditandai dengan manifestasi permukaan. Beberapa manifestasi permukaan menunjukkan gejala seperti fumarol dan solfatara, mata air panas, lumpur panas, uap tanah, geyser, kawah dan batuan alterasi. Komponen penting sistem panas bumi menurut (Suharno, 2013) adalah: Sumber panas, Reservoir Atau batuan berpori tempat uap panas terjebak di dalamnya, *Caprock* atau lapisan penutup berupa *claycap* (batuan kedap air), Struktur geologi (sesar, rekahan dan ketidakselarasan), dan daerah resapan air atau aliran air bawah permukaan (*recharge area*). Salah satu manifestasi panas bumi di Indonesia adalah di Lahendong, Sulawesi Utara, jenis manifestasi berupa air panas.

Lapangan panas bumi Lahendong memiliki potensi dalam pemanfaatan energi panas bumi di Indonesia. Lapangan panas bumi Lahendong telah menghasilkan produksi listrik sebesar 80 MW yang dipasok dari empat unit pembangkit listrik tenaga panas bumi yang masing-masing 20 MW. Lapangan panas bumi Lahendong berada pada daerah jalur gunung berapi yaitu Gunung Lengkoan, Gunung Kasuratan, Gunung Tampusu, Gunung Kasuan serta terdapat kaldera yang cukup besar yaitu Tondano Kaldera dan Pangalombian kaldera. Terdapatnya deretan gunung berapi tersebut menyebabkan pada lapangan Lahendong memiliki potensi yang sangat besar untuk dijadikan penelitian lebih lanjut dalam bidang geofisika. Karena pada umumnya reservoir panas bumi berasosiasi dengan struktur geologi sehingga menyebabkan zona disekitarnya bersifat *permeable*. Salah satu metode geofisika yang dapat digunakan dalam mengidentifikasi zona reservoir yaitu metode gayaberat yang mengukur respon densitas bawah permukaan. Potensi panas bumi di lapangan panas bumi Lahendong

masih perlu peningkatan pemanfaatan di masa depan guna meningkatkan kapasitas produksi untuk memenuhi kebutuhan listrik di Sulawesi Utara dan sekitarnya. Oleh karena itu penelitian yang berjudul “ **Identifikasi Zona Reservoir Pada Manifestasi Panas Bumi Berdasarkan Pemodelan 2D Gravitasi Di Lapangan Panas Bumi Lahendong, Sulawesi Utara** “ dapat dilakukan dengan memanfaatkan data anomali medan gravitasi. Data anomali medan gravitasi diproses melalui beberapa tahapan sesuai prosedur baku pengolahan data dalam metode gayaberat.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah yang dapat diambil penulis adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana anomali gravitasi bumi di wilayah manifestasi panas bumi area Lahendong?
2. Bagaimana hasil pemodelan bawah permukaan di wilayah manifestasi panas bumi area Lahendong?
3. Bagaimana sebaran zona yang diidentifikasi sebagai reservoir terhadap keberadaan manifestasi di lapangan panas bumi area Lahendong berdasarkan nilai densitas?

### **1.3 Hipotesis**

Daerah penelitian ini berada di Lapangan panas bumi Lahendong, Sulawesi Utara. Diduga pada daerah penelitian ini memiliki potensi panas bumi yang cukup besar didukung dengan kondisi geologi daerah penelitian yang dimana pada daerah penelitian terdapat kaldera besar dan berada pada daerah gunung api. Pola anomali rendah diduga terdapat disekitar manifestasi dan pola anomali tinggi dikarenakan adanya pengaruh struktur geologi berupa patahan yang mengontrol munculnya manifestasi ke permukaan dan juga pengaruh gunung api sekitar daerah penelitian. Diduga akan diketahui zona reservoir berdekatan dengan daerah manifestasi yang tampak di permukaan yaitu Danau Linow terdapat fumarol di tepi utaranya, daerah tepi timur danau, daerah air panas di hutan pinus Lahendong, daerah ventilasi gas fumarol di desa Leilem.

#### **1.4 Tujuan**

1. Mengetahui anomali gravitasi di lapangan panas bumi area Lahendong.
2. Mengetahui model bawah permukaan di lapangan panas bumi area Lahendong.
3. Mengetahui sebaran zona yang diidentifikasi sebagai reservoir terhadap keberadaan manifestasi di lapangan panas bumi area Lahendong.

#### **1.5 Manfaat**

1. Memberikan wawasan untuk perkembangan ilmu pengetahuan Geofisika dalam penerapan metode gravitasi mengenai kondisi bawah permukaan di daerah panas bumi area Lahendong.
2. Memberikan informasi kepada penelitian selanjutnya supaya penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam memilih metode gravitasi dalam eksplorasi panas bumi.
3. Memberikan informasi tambahan kepada pemerintah Provinsi Sulawesi Utara, khususnya PT. Pertamina Geothermal Energy Area Lahendong yang dapat digunakan sebagai data pendukung dalam pengembangan kawasan prospek panas bumi terkait penelitian Geofisika di wilayah Lahendong, Sulawesi Utara.