

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Energi merupakan salah satu faktor pendukung perkembangan kemajuan suatu negara, bilamana suatu negara kekurangan energi maka akan memperlambat perkembangan kemajuan negara serta memperlambat laju mobilitas ekonomi dan menurunkan produksi industri. Salah satu energi yang sangat diperlukan adalah energi listrik. Kebutuhan energi listrik setiap tahun semakin meningkat, pada tahun 2014 di Indonesia mencapai 31.550,95 MW, sedangkan kebutuhan energi listrik yang dibutuhkan oleh Indonesia 50.000,00 MW. Daerah yang mengalami rasio elektrifikasi pasokan listrik yakni Propinsi Papua (36,41%), Nusa Tenggara Timur (54,77%), Nusa Tenggara Barat (64,43%), Kalimantan Tengah (66,21%), Gorontalo (67,81%), Sulawesi Barat (67,6%), Kepulauan Riau (69,66%) dan Sumatera Utara (89,6%), khususnya Sumatera Utara sejak tahun 2005, krisis listrik di Sumut tidak kunjung selesai. Saat ini kebutuhan listrik Sumut sebesar 1.700 MW(megawatt), sedangkan kekurangan pasokan sekitar 330 MW. Jumlah ini diluar cadangan daya yang dibutuhkan sebagai cara untuk mengantisipasi jika terjadi gangguan pembangkit (Budyanti, 2014).

Salah satu energi yang sangat berpotensi untuk dimanfaatkan adalah panas bumi (*geothermal*). *Geothermal* merupakan sumber daya panas alami, hasil interaksi antara panas yang dipancarkan batuan panas (magma) dan air tanah yang berada disekitarnya, dimana cairan yang terpanasi akan terperangkap di dalam batuan yang terletak didekat permukaan sehingga secara ekonomis dapat dimanfaatkan (Amstead, 1983). Potensi panas bumi di Indonesia sangat melimpah, karena terletak di zona tumbukan antara lempeng Eurasia dan lempeng Indo-Australia, hingga saat ini telah teridentifikasi 265 daerah prospek panas bumi di Indonesia, 138 lokasi (52,07%) masih pada tahap penyelidikan tingkat spekulatif, 24 lokasi (9,05%) masih pada tahap penyelidikan tingkat hipotetis, 88 lokasi (33,21%) berpotensi sebagai cadangan panas bumi, 8 lokasi

(3,01%) siap dikembangkan menjadi potensi panas bumi, 7 lokasi (2,64%) telah dimanfaatkan untuk pembangkit listrik tenaga panas bumi (badan geologi, 2009).

Diperkirakan energi potensi panas bumi di Indonesia mencapai 27.500,00 MW, yakni sumber potensi tersebut berada di Sumatera, Jawa, Nusa Tenggara, Maluku dan Papua. Sumatera Utara merupakan salah satu provinsi yang paling banyak memiliki potensi energi panas bumi yaitu 1.857,00 MW yang terdapat di enam kabupaten yakni, Karo, Simalungun, Tapanuli Utara, Tapanuli Selatan, Padang Lawas dan Mandailing Natal (Gunawan, 2013).

Menurut kementerian energi sumber daya mineral tahun 2011 bahwa Sumatera Utara tidak akan kekurangan sumber energi listrik jika potensi panas bumi dimanfaatkan secara maksimal. Energi panas bumi yang telah ada pengembangannya di Sumatera Utara yaitu panas bumi Sarulla (330 MW) dan Sibayak (120 MW), Dolok Marawa Kabupaten Simalungun dengan potensi cadangan terduga 38 MW.

Panas bumi salah satu energi alternatif yang dapat diperbaharui (*renewable*). Untuk mengatasi krisis energi khususnya di Sumatera Utara yang salah satu provinsi memiliki potensi panas bumi, seharusnya pembangkit listrik tenaga panas bumi merupakan solusi alternatif untuk menyelesaikan masalah kekurangan energi tersebut, kelebihan energi panas bumi yaitu ramah lingkungan dan termasuk energi yang tidak dapat diekspor sehingga pasokan energi listrik di negara Indonesia terus terjaga hingga ratusan tahun. Eksplorasi panas bumi dapat diketahui dengan cara menentukan nilai resistivitas batuan dengan menggunakan beberapa metode yakni elektromagnetik, gravitasi, seismik, geomagnetik dan geolistrik. Dari beberapa metode dalam penentuan ekplorasi panas bumi banyak kelebihan jika menggunakan metode geomagnetik dan geolistrik.

Metode geomagnet dilakukan berdasarkan pengukuran anomali geomagnet yang diakibatkan oleh perbedaan kontras suseptibilitas atau permeabilitas magnetik tubuh jebakan dari daerah sekelilingnya. Perbedaan permeabilitas relatif itu diakibatkan oleh perbedaan distribusi mineral *ferromagnetic*, *paramagnetic* dan *diamagnetic*. Metode geomagnet ini sensitif terhadap perubahan vertikal, umumnya digunakan untuk mempelajari tubuh intrusi, batuan dasar, urat

*hidrothermal* yang kaya akan mineral *ferromagnetic* dan struktur geologi (Broto, 2011).

Sangarimbun (2013), telah melakukan penelitian di area panas bumi Patuha menunjukkan adanya anomali magnetik berupa tufa dan terfa lapili, piroklatik andesit, breksi andesit dan basaltik andesit dengan variasi nilai suseptibilitas,  $k$ , dari -0,03 hingga 0,25 (dalam unit cgs). Anomali magnetik di sekitar manifestasi disebabkan oleh lapisan batuan permiabel. Lapisan ini diperkirakan sebagai reservoir yang diprediksi sebagai andesit yang lebih muda dan menjadi sumber energi panas bumi.

Metode geolistrik (*resistivity*) adalah metode eksplorasi geofisika yang digunakan untuk eksplorasi bahan tambang, persedian air dan panas bumi. Metode ini dirancang untuk memberikan informasi dari formasi batuan yang mempunyai anomali konduktivitas listrik. Metode *resistivity* dan *magnetotelluric* dapat digunakan untuk memetakan kecungan sedimen pada tahap awal eksplorasi minyak bumi (Broto, 2011).

Dalam eksplorasi panas bumi, metode geolistrik digunakan untuk mengetahui prospek daerah panas bumi, yakni mempelajari sifat aliran listrik pada batuan di bawah permukaan bumi. Prinsip dasarnya yaitu dengan menginjeksikan arus ke bawah permukaan melalui dua elektroda arus, dan mengukur besar tegangan di antara dua elektroda potensial (Arnata, 2012).

Berdasarkan penelitian Santi (2013) di daerah gunung Sibual-bual menunjukkan bahwa daerah panas bumi tersebut memiliki resistivitas yang bervariasi yaitu sekitar 1,27 – 13,8  $\Omega m$ . Lapisan yang mengandung panas bumi berada pada kedalaman 1,25 – 6,00 meter. terdapat lapisan yang memiliki nilai resistivitas < 14  $\Omega m$ , pada lapisan ini ditafsirkan sebagai lapisan tanah lanauan. Dari kedalaman 1,25 – 12,4 meter jenis tanah atau batumannya adalah tanah lanauan, tanah lempung, dan tanah lempung basah lembek.

Dari penelitian sebelumnya metode yang efektif untuk mengetahui titik prospek panas bumi yaitu menggunakan metode geomagnet dan geolistrik. Salah satu daerah prospek panas bumi terdapat di kabupaten Simalungun, yang secara geografis terletak di 02<sup>0</sup>36'15"-03<sup>0</sup>18'06" LU dan 98<sup>0</sup>32'06"-99<sup>0</sup>34'28" BT.

Adanya titik prospek panas bumi daerah Simalungun dikarenakan berada pada posisi silang kawasan palung pasifik barat, sehingga terdapat sumber energi panas kawah putih dan kawah biru, salah satu daerah yang berpotensi adanya *geothermal* tepatnya di desa Tinggi Raja kelurahan Dolok Morawa kecamatan Silau Kahean kabupaten Simalungun.

Awaliyatun (2015) melakukan penelitian di desa Tinggi Raja yang mengidentifikasi titik panas bumi menggunakan metode geomagnetik. Diketahui bahwa adanya variasi kuat medan magnet disetiap titik dengan nilai intensitasnya. Dari hasil interpretasi kualitatif, nilai anomali magnetik berada pada  $-11,8533$  nT sampai  $34,6033$  nT sedangkan hasil interpretasi kuantitatif pemodelan AA' menunjukkan adanya batuan sedimen dan kalsit, dengan nilai suseptibilitas  $-0,002$ ;  $0,006$ ;  $0,002$ ; dan  $0,015$ .

Dari hasil penelitian Awaliyatun (2015) di desa Tinggi Raja menunjukkan potensi panas bumi menjadi energi listrik sangat besar. Berdasarkan hasil wawancara dari warga sekitar bahwa energi panas bumi hanya digunakan sebagai tempat kunjungan wisata. Dengan melihat potensi panas bumi di dusun Bahoan seharusnya potensi ini menjadi prospek besar pembangkit listrik tenaga panas bumi. Hal ini dinyatakan karena daerah sekitar kekurangan pasokan energi listrik, maka sumber energi panas bumi perlu untuk dikembangkan sebagai solusi alternatif penyelesaian masalah kekurangan energi.

Dusun Bahoan merupakan salah satu daerah disekitar panas bumi yang tidak mendapatkan pasokan energi listrik. Sehingga perlu dilakukan penelitian sebagai bahan pertimbangan pemerintah untuk membuat pembangkit listrik tenaga panas bumi supaya dusun Bahoan tidak mengalami kekurangan energi dan dapat mengembangkan daerah di sekitar panas bumi yang berpengaruh pada kemajuan dibidang transportasi, komunikasi dan teknologi, dengan adanya pembangkit listrik disuatu daerah maka akan mempercepat kemajuan pembangunan. Jikalau potensi ini tidak dikembangkan maka pasokan listrik akan selalu mengalami kekurangan dan daerah sekitar menjadi tertinggal dalam hal teknologi dan komunikasi.

Oleh sebab itu perlu adanya tindak lanjut karena dolok morawa memiliki potensi panas bumi yang besar. Bila mana penelitian ini dilakukan maka desa Dolok Morawa akan tercukupi energi listriknya khususnya di dusun Bahoan, jikalau tidak dilakukan maka dusun Bahoan desa Dolok Morawa akan sulit untuk maju dan berkembang, khususnya bidang industri.

Mengidentifikasi panas bumi di daerah dusun Bahoan diharapkan dapat menjadi solusi alternatif permasalahan energi. penelitian ini dilakukan sebagai bahan masukan dan menjadi solusi alternatif penyelesaian energi jika tidak dilakukan maka permasalahan energi akan selalu menjadi permasalahan. Dari permasalahan tersebut maka penulis akan melakukan penelitian yang berjudul “**Penentuan Struktur Bawah Permukaan Daerah *Geothermal* Menggunakan Metode Geomagnet Dan Geolistrik Di Dusun Bahoan Kecamatan Silau Kahean Kabupaten Simalungun**”.

## **1.2. Batasan Masalah**

Berdasarkan uraian yang terdapat pada latar belakang masalah, maka penulis membatasi ruang lingkup masalah serta menitik beratkan permasalahan pada:

1. Metode yang digunakan dalam penelitian menggunakan metode geomagnet dan metode geolistrik.
2. Penelitian ini dilakukan di dusun Bahoan desa Dolok Morawa kecamatan Silau Kahean kabupaten Simalungun.
3. Pengolahan data hasil penelitian menggunakan *software* Res2Dinv dan Mag2DC.

## **1.3. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah yang terdapat pada latar belakang diatas, antara lain:

1. Bagaimana struktur bawah permukaan serta kontur penyebaran fluida pada daerah panas bumi di dusun Bahoan?

2. Bagaimana model struktur lapisan bawah permukaan daerah panas bumi di dusun Bahoan?
3. Bagaimana pola penyebaran anomali geomagnet dan geolistrik berdasarkan sifat kemagnetan dan kelistrikan di dusun Bahoan?

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Untuk mengetahui struktur bawah permukaan serta kontur penyebaran fluida pada daerah panas bumi di dusun Bahoan.
2. Untuk mengetahui model struktur lapisan bawah permukaan pada daerah panas bumi di dusun Bahoan.
3. Menganalisis penampang anomali bawah permukaan dusun Bahoan berdasarkan penampang anomali geomagnet dan geolistrik.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diperoleh setelah melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi tentang seberapa besar *geothermal* di daerah dusun Bahoan menggunakan metode geomagnet dan metode geolistrik.
2. Merupakan salah satu bahan pertimbangan dalam pengembangan energi panas bumi di daerah dusun Bahoan.
3. Memberikan kontribusi dalam bidang ilmu pengetahuan sebagai salah satu studi pendahuluan bagi pengembangan penelitian-penelitian di bidang eksplorasi sumber daya panas bumi.