

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Wilayah Indonesia memiliki kandungan sumber daya alam berupa mineral dan energi yang cukup tinggi, salah satunya adalah panas bumi. Sumber energi panas bumi Indonesia umumnya berada pada jalur gunung api, membentang mulai dari ujung Pulau Sumatera, sepanjang Pulau Jawa, Bali, Nusa Tenggara, Sulawesi, dan Maluku. Kondisi ini menempatkan Indonesia sebagai pemilik potensi energi panas bumi terbesar di dunia, yang mencapai 28.617 megawatt (MW) atau sekitar 40 % dari total potensi dunia yang tersebar di 299 lokasi (WWF-Indonesia, 2013).

Pulau Sumatera merupakan salah satu daerah di Indonesia yang dilalui oleh pertemuan dua lempeng tektonik yaitu Lempeng Eurasia dan Lempeng Indo-Australia sehingga menyebabkan sering terjadinya gempa bumi dan menimbulkan daerah potensi panas bumi. Pulau Sumatera memiliki potensi sumber panas bumi sampai 13.470 MW dan merupakan potensi terbesar dibandingkan dengan pulau-pulau yang lain (Kementrian Energi Sumber Daya Mineral, 2011).

Potensi sumber air panas bumi yang besar ini kurang disadari, salah satunya adalah sumber air panas yang terdapat di Kabupaten Simalungun yang merupakan bagian dari wilayah pada posisi silang di kawasan Palung Pasifik Barat yang secara geografis terletak diantara  $02^{\circ}36' - 03^{\circ}18'$  Lintang Utara dan  $98^{\circ}32' - 99^{\circ}35'$  Bujur Timur (Badan Pusat Statistik Simalungun, 2014). Salah satu sumber air panas yang terdapat di Kabupaten Simalungun yakni Kawah Putih Tinggi Raja tepatnya berada di Kecamatan Silau Kahean, Desa Dolok Marawa. Sumber panas bumi berada pada jarak 500 meter dari rumah penduduk.

Desa Dolok Marawa merupakan daerah yang berada di daerah aliran sumber panas bumi. Hal ini dapat dilihat pada peta geologi yang diperoleh dari Departemen Pertambangan dan Energi (1982) yang menyatakan bahwa Dolok Marawa merupakan daerah yang terdiri dari batuan gunung api yang menjadi salah satu faktor munculnya

manifestasi panas bumi. Berdasarkan pengakuan dari masyarakat setempat, air panas yang muncul umumnya masih dimanfaatkan hanya sebagai objek wisata saja sedangkan untuk prospek pengembangan sumber energi panas bumi belum dikaji secara matang. Dengan melihat potensi yang ada pada daerah panas bumi tersebut, maka perlu dikembangkan agar lebih bermanfaat.

Energi merupakan kebutuhan mutlak yang diperlukan dalam kehidupan manusia, serta memberikan pengaruh besar terhadap kemajuan pembangunan. Pertumbuhan ekonomi dan jumlah penduduk harus diimbangi dengan pertumbuhan kebutuhan energi listriknya. Masalah suplai energi listrik timbul akibat kebutuhan energi listrik yang meningkat lebih pesat dibandingkan dengan kemampuan PT PLN untuk memenuhi pasokan listrik yang dibutuhkan, akibatnya terjadi krisis listrik. Saat ini, pemerintah Indonesia baru mampu memenuhi 75 % kebutuhan listrik masyarakatnya (Budiyanti, 2014).

Salah satu daerah yang mengalami krisis listrik adalah provinsi Sumatera Utara terutama Kabupaten Simalungun. Kebutuhan listrik di Kabupaten Simalungun Kecamatan Silou Kahean juga masih belum terpenuhi, terutama di Desa Dolok Mawara. Dari informasi yang di dapat dari penduduk Desa Dolok Marawa bahwa masih ada rumah di desa tersebut yang belum menggunakan listrik, salah satunya Dusun Bahoan. Krisis listrik di Sumatera Utara menjadi peringatan bahwa Indonesia sudah mulai kekurangan pasokan listrik yang akan diperkirakan meluas ke wilayah.

Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006, Kebijakan Energi Nasional bertujuan mewujudkan keamanan pasokan energi dalam negeri, dimana salah satu sasarannya adalah mencapai bauran energi (*energy mix*) yang optimal pada tahun 2025. Peranan energi panas bumi diproyeksikan lebih dari 5 % dari total pasokan energi (primer) nasional tahun 2025.

Penggunaan energi panas bumi yang dimanfaatkan hanya sekitar 3 % sebagai energi alternatif. Hal ini disebabkan lokasi potensi panas bumi yang berada dalam kawasan hutan. Pengembangan panas bumi di kawasan hutan masih menghadapi banyak hambatan, terutama ketidaksinkronan regulasi pemerintah di sektor energi

dan kehutanan. Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM) tahun 2010 menyebutkan, potensi panas bumi yang berada dalam kawasan hutan konservasi sebanyak 41 titik dengan kapasitas 5.935 MW, dalam kawasan hutan lindung (46 titik) dengan potensi 6.623 MW, dan dalam kawasan hutan produksi (37 titik) dengan potensi 3.670 MW. Secara keseluruhan, potensi panas bumi di kawasan hutan mencapai 57 % dari total potensi panas bumi Indonesia. Panas Bumi dalam Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2003 didefinisikan sebagai sumber energi panas yang terkandung di dalam air panas, uap air, dan batuan bersama mineral ikutan dan gas lainnya, yang secara genetik semuanya tak dapat dipisahkan dalam suatu sistem panas bumi dan untuk pemanfaatannya diperlukan proses penambangan. Pengusahaan panas bumi adalah kegiatan menemukan sumber panas bumi hingga pemanfaatannya, baik secara langsung maupun tidak langsung (WWF-Indonesia, 2013).

Panas bumi merupakan sumber daya energi baru yang ramah lingkungan (*clean energy*) dibandingkan dengan sumber energi fosil. Dalam proses eksplorasi dan eksploitasinya tidak membutuhkan lahan permukaan yang terlalu besar. Energi panas bumi bersifat tidak dapat diekspor, maka sangat cocok untuk memenuhi kebutuhan energi di dalam negeri. Energi panas bumi merupakan energi panas yang berasal dari dalam bumi yaitu magma. Air permukaan yang berasal dari sungai, hujan, danau, laut, dll meresap menjadi air tanah, lalu mengalir dan bersentuhan dengan tubuh magma atau batuan beku panas tersebut, kemudian mendidih serta membentuk air dan uap panas (Wahyuningsih, 2005).

Sistem panas bumi mencakup sistem *hydrothermal* yang merupakan sistem tata-air, proses pemanasan dan kondisi sistem dimana air yang terpanasi terkumpul. Sehingga sistem panas bumi mempunyai persyaratan seperti harus tersedia air, batuan pemanas, batuan sarang dan batuan penutup. Air disini umumnya berasal dari air hujan atau air meteorik. Batuan pemanas akan berfungsi sebagai sumber pemanasan air, yang dapat berwujud tubuh terobosan granit maupun bentuk-bentuk batolit lainnya. Panas yang ditimbulkan oleh pergerakan sesar aktif kadang-kadang

berfungsi pula sebagai sumber panas, seperti sumber-sumber mata air panas di sepanjang jalur sesar aktif.

Peneliti terdahulu yang melakukan penyelidikan tentang struktur bawah permukaan pada daerah potensi panas bumi adalah di sekitar Gunung Kelud Kabupaten Kediri mendapatkan nilai suseptibilitas 0,0239 emu/gram pada kedalaman 30 m dengan jenis batumannya yaitu batuan andesit, sedangkan pada nilai suseptibilitas 0,0124 emu/gram pada kedalaman 25 m dengan jenis batuan basalt (Santoso, 2013).

Perubahan struktur di bawah permukaan bumi terjadi akibat perubahan beban massa tanah dan batuan baik di permukaan bumi maupun di dalam bumi. Untuk mengidentifikasi struktur bawah permukaan akibat peristiwa tersebut, dapat digunakan beberapa metode geofisika. Dalam penelitian ini menggunakan metode magnetik. Metode magnetik dapat digunakan untuk menentukan struktur geologi besar bawah permukaan seperti sesar, lipatan, intrusi batuan beku atau kubah garam dan reservoir geothermal.

Metode magnetik dapat digunakan untuk mengetahui kedalaman dan struktur permukaan, pengukuran dapat diperoleh dengan mudah untuk studi lokal dan regional. Metode magnetik bekerja didasarkan pada pengukuran variasi kecil intensitas medan magnetik di permukaan bumi. Variasi ini disebabkan oleh kontras sifat kemagnetan antar batuan di dalam kerak bumi, sehingga menimbulkan medan magnet bumi yang tidak homogen, bisa disebut juga sebagai suatu anomali magnetik. Dimana batuan di dalam sistem panas bumi pada umumnya memiliki magnetisasi rendah dibanding batuan sekitarnya. Hal ini disebabkan adanya proses demagnetisasi oleh proses alterasi hidrotermal, dimana proses tersebut mengubah mineral yang ada menjadi mineral-mineral paramagnetik atau bahkan diamagnetik. Nilai magnet yang rendah tersebut dapat menginterpretasikan zona-zona potensial sebagai reservoir dan sumber panas. Metode magnetik dapat digunakan sebagai penentuan potensi panas bumi di suatu daerah sehingga dapat di manfaat sebagai energi panas bumi sebagai pengganti krisis energi yang telah terjadi (Musafak, 2007).

Penelitian yang dilakukan oleh Sehad (2013) mengenai struktur bawah permukaan sungai Logawa menggunakan metode magnetik, diperoleh kontras suseptibilitas  $-0,006$  cgs units pada kedalaman  $4,88 - 23,98$  m dengan jenis batupasir berbutiran halus, sedangkan pada kontras suseptibilitas  $0,001$  cgs units dengan kedalaman  $0,00 - 13,13$  m bongkahan batu andesit-basaltik. Sundhoro (2006), melakukan intensitas magnet di beberapa lokasi di Desa Dolok Marawa dan dengan hasil anomali total antara  $-824$  s/d  $427$  nT . Maka dalam penelitian ini peneliti mengembangkan penelitiannya dengan menambahkan nilai suseptibilitasnya dan menggunakan hasilnya dengan pemodelan dua dimensi.

Berdasarkan hal – hal diatas perlu dilakukan penelitian panas bumi di daerah Dolok Marawa Dengan judul ***“Penentuan Struktur Bawah Permukaan Tanah Daerah Potensi Panas Bumi Dengan Metode Geomagnetik Di Tinggi Raja Kabupaten Simalungun”***.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Adapun identifikasi masalah berdasarkan latar belakang di atas adalah :

1. Krisis energi di Indonesia terjadi karena jumlah penduduk tidak sesuai dengan pertumbuhan sumber – sumber energi listrik.
2. Sumber – sumber energi terbarukan yang dapat digunakan menjadi energi listrik perlu dikembangkan. Salah satu sumber energi terbarukan yaitu energi panas bumi. Dalam memanfaatkan energi panas bumi yang sangat minim, perlu dilakukan penelitian. Penelitian panas bumi yang dilakukan menggunakan beberapa metode, salah satunya metode geofisika seperti geolistrik, gaya berat dan geomagnetik.
3. Penggunaan energi panas bumi yang selama ini masih dimanfaatkan sekitar  $3\%$  sebagai energi alternatif di Indonesia.

### **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan uraian dari latar belakang, adapun batasan masalah dari penelitian penentuan struktur bawah permukaan tanah daerah potensi panas dengan metode geomagnetik adalah:

1. Penelitian ini menerapkan metode geomagnetik sebagai eksplorasi pendahuluan pada daerah potensi panas bumi di Tinggi Raja Kabupaten Simalungun.
2. Data yang di peroleh adalah data anomali magnet di bawah permukaan daerah panas bumi di Tinggi Raja Kabupaten Simalungun.
3. Model struktur sistem geothermal di bawah permukaan daerah panas bumi di Tinggi Raja Kabupaten Simalungun di peroleh berdasarkan data anomali magnetik .

### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah, adapun masalah yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Bagaimana menerapkan metode geomagnetik sebagai eksplorasi pendahuluan untuk memperoleh data anomali magnet di bawah permukaan daerah potensi panas bumi di Tinggi raja Kabupaten Simalungun.
2. Bagaimana pola penyebaran batuan yang terdapat di bawah permukaan daerah potensi panas bumi di Tinggi Raja Kabupaten Simalungun berdasarkan data anomali magnet.
3. Bagaimana model struktur geothermal daerah potensi panas bumi di Tinggi Raja Kabupaten Simalungun.

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk memperoleh data anomali magnet di bawah permukaan daerah panas bumi di Tinggi Raja Kabupaten Simalungun.

2. Untuk mengetahui pola penyebaran batuan menggunakan data anomali magnetik yang terdapat di bawah permukaan daerah potensi panas bumi di Tinggi Raja Kabupaten Simalungun dan berdasarkan hasil invers dua dimensi dengan software *Mag2dc For Windows*.
3. Untuk memperoleh model struktur geothermal daerah potensi panas bumi di Tinggi Raja Kabupaten Simalungun.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi untuk eksplorasi selanjutnya untuk mendapatkan informasi prospek atau tidaknya daerah potensi panas bumi di wilayah Kecamatan Silou Kahean, Kabupaten Simalungun untuk pembangkit listrik tenaga uap.