

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Panas bumi (*Geothermal*) adalah sebuah sumber energi panas yang terdapat dan terbentuk di dalam kerak bumi. Panas bumi adalah sumber energi panas yang terkandung di dalam air panas, uap air dan batuan bersama mineral dan gas yang secara genetis semuanya tidak dapat dipisahkan dalam suatu sistem panas bumi dan untuk pemanfaatannya diperlukan proses penambangan. Energi panas bumi dapat digunakan sebagai pengganti tenaga listrik yang menggunakan bahan bakar minyak sehingga dapat dijadikan sumber energi alternatif untuk menghemat cadangan minyak nasional (Broto dkk, 2011).

Panas bumi merupakan salah satu sumber energi alternatif terbarukan dan sangat berpotensi untuk diproduksi di Indonesia, hal ini disebabkan Indonesia memiliki lingkaran sabuk gunung api sepanjang lebih dari 7000 km yang memiliki potensi panas bumi yang besar (Nuha, dkk, 2014). Hingga saat ini telah teridentifikasi 265 daerah panas bumi yang ada di Indonesia, 138 lokasi (52,07%) masih pada tahap penyelidikan dengan 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%) akan dikembangkan menjadi potensi panas bumi, 7 lokasi (2,64%) yang telah dimanfaatkan untuk pembangkit listrik dengan kapasitas total terpasang 1189 MW. Jumlah lokasi panas bumi yang berpotensi di kawasan hutan sekitar 81 lokasi (30%) dari total lokasi panas bumi di Indonesia dengan potensi sekitar 12.000 MW, sekitar 29 lokasi (11%) berada di kawasan hutan konservasi dengan potensi sekitar 3400 MW dan sekitar 52 lokasi (19%) berada di kawasan hutan lindung dengan potensi sekitar 8600 MW (Kasbani, 2012).

Posisi tektonik Indonesia terletak pada pertemuan Lempeng Eurasia, Australia dan Pasifik. Indonesia dilalui sabuk vulkanik yang membentang dari Pulau Sumatera, Jawa, Nusa Tenggara, Maluku dan Sulawesi. Indonesia memiliki sabuk vulkanik terdapat 117 pusat gunung berapi aktif yang membentuk jalur

gunung api sepanjang kurang lebih 7.000 km. Subduksi antara Lempeng Eurasia dan Australia sepanjang 4000 km berperan pada pembentukan 200 gunung berapi dan 100 lapangan panas bumi di Indonesia. Jalur vulkanis Indonesia memanjang sesuai dengan memanjangnya zona penunjaman yang tersebar di Sumatera, Jawa, Bali, Kalimantan, Nusa Tenggara dan melengkung ke arah Utara di sekitar pulau Seram sehingga sumber daya panas bumi Indonesia dapat di jumpai di daerah-daerah yang dilalui jalur vulkanis tersebut. Kegiatan vulkanik dari gunung berapi yang mengitari wilayah Indonesia menghasilkan energi panas bumi yang sangat berlimpah (Setyaningsih, 2011).

Pulau Sumatera merupakan Provinsi paling banyak memiliki potensi 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).

Dalam ilmu sains, melakukan eksplorasi panas Bumi terutama untuk menentukan persebaran daerah *Geothermal* dan mengidentifikasi jenis anomali bawah permukaan tanah daerah panas Bumi dapat dilakukan dengan memanfaatkan ilmu Geofisika. Geofisika adalah ilmu yang mempelajari tentang Bumi dengan menggunakan parameter-parameter Fisika. Salah satu parameter Fisika yang akan digunakan dalam penelitian *Metode Geolistrik*.

Metode geolistrik adalah salah satu metode geofisika yang memanfaatkan sifat resistivitas listrik batuan untuk mendeteksi dan memetakan formasi bawah permukaan. Metode ini dilakukan melalui pengukuran beda potensial yang ditimbulkan akibat injeksi arus listrik ke dalam bumi. Sifat suatu formasi dapat digambarkan oleh tiga parameter dasar yaitu konduktivitas listrik, permeabilitas magnet, dan permitifitas dielektrik. Sifat konduktivitas batuan berpori dihasilkan oleh sifat konduktivitas dari fluida yang mengisi pori, interkoneksi ruang pori dan sifat konduktivitas dari interfase butiran dan fluida pori. Berdasarkan pada harga resistivitas listriknya, suatu struktur bawah permukaan bumi dapat diketahui material penyusunnya. Metode geolistrik dapat dimanfaatkan untuk studi aliran fluida, yaitu untuk mendeteksi kontras resistivitas medium akibat aliran fluida di

bawah permukaan yang sering diasosiasikan sebagai fluida konduktif (Simbolon, *dkk*, 2015).

Metode geolistrik dapat digunakan secara efektif untuk mengidentifikasi aliran fluida. Namun untuk keperluan tersebut diperlukan perangkat dan teknik pengukuran yang dapat menghasilkan citra konduktivitas (resistivitas) bawah permukaan. Aliran fluida dapat dilakukan dengan metode geolistrik, dilakukan dengan menggunakan arus listrik searah yang diinjeksikan melalui dua buah elektroda arus ke dalam bumi, lalu mengamati potensial yang terbentuk melalui dua buah elektroda potensial yang berada ditempat lain. Perbedaan potensial yang terukur merefleksikan keadaan di bawah permukaan bumi. Prinsip dasarnya yaitu dengan menginjeksikan arus ke bawah permukaan melalui 2 elektroda arus, dan mengukur besar tegangan di antara 2 elektroda potensial (Arnata, *dkk*, 2012).

Hasil penelitian mengenai identifikasi sebaran panas bumi menggunakan metode geolistrik di desa Wani Tiga menunjukkan lapisan dengan nilai resistivitas 1-10 Ωm berisikan air panas. Sebaran air panas dengan kedalaman 8 meter berarah Timur Laut dan Utara (Arif, *dkk*, 2015). Interpretasi bawah permukaan di daerah sumber air panas Nglimut Gonoharjo Gunung Ungaran menunjukkan bahwa lapisan bersifat konduktif dengan nilai resistivitas $< 5 \Omega\text{m}$ bersifat resistif (30-121 Ωm) dan diperkirakan sebagai reservoir dari sumber air panas (Prihadi, *dkk*, 2013). Interpretasi geologi daerah sumber air panas Kasinan Pesanggrahan Batu menunjukkan bahwa sebaran air panas disekitar sumber tidak kontinu dan potensi air panas masih kecil. Diduga air panas yang muncul ke permukaan berasal dari aliran air panas dari arah songgoriti-cangar. Air panas tersebut muncul ke permukaan diduga karena adanya rekahan batuan di bawah permukaan (Sulistyarini dan Irjan, 2011). Mengidentifikasi panas bumi dan mineral batuan dengan metode geolistrik dan uji XRD di daerah di daerah Dolok Marawa menunjukkan nilai resistivitas pada lintasan pertama 9,09-80 Ωm , lintasan kedua 7,89-80 Ωm dan lintasan ketiga 40-80 Ωm , sedangkan untuk uji XRD menunjukkan mineral penyusun utama batu gamping yaitu Kalsit (CaCO_3) (Kadri, 2014).

Berdasarkan uraian beberapa penelitian di atas, maka peneliti tertarik melakukan penelitian di desa Roburan Dolok dengan menggunakan *Metode Geolistrik* untuk mengidentifikasi beberapa sifat fisik bawah permukaan daerah *Geothermal*. Selain itu, Penelitian ini dilakukan karena belum pernah ada peneliti yang melakukan penelitian daerah tersebut. Dengan menggunakan metode geolistrik diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih lengkap bagi peneliti-peneliti selanjutnya di bidang eksplorasi panas Bumi mengenai manifestasi panas Bumi di daerah tersebut.

1.2 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode geolistrik untuk mengidentifikasi pola penyebaran fluida *geothermal*.
2. Penelitian dilakukan di desa Roburan Dolok Kabupaten Mandailing Natal.
3. Pengolahan data hasil penelitian metode geolistrik menggunakan *software Res2Dinv*.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang masalah maka masalah dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pola penyebaran fluida yang terdapat di bawah permukaan daerah *geothermal* desa Roburan Dolok Kabupaten Mandailing Natal dengan menggunakan metode geolistrik?
2. Bagaimana struktur batuan bawah permukaan di daerah *geothermal* desa Roburan Dolok Kabupaten Mandailing Natal dengan menggunakan metode geolistrik?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui struktur batuan di bawah permukaan di daerah *geothermal* desa Roburan Dolok Kabupaten Mandailing Natal.

2. Untuk mengetahui pola penyebaran fluida yang terdapat di bawah permukaan daerah *geothermal* di desa Roburan Dolok Kabupaten Mandailing Natal.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai bahan pertimbangan apabila ingin mengembangkan energi panas bumi di desa Roburan Dolok Kabupaten Mandailing Natal.
2. Sebagai bahan informasi untuk eksplorasi selanjutnya untuk mengetahui pola penyebaran fluida panas bumi di desa Roburan Dolok Kabupaten Mandailing Natal.

