

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara yang mengalami aktivitas vulkanik dan tektonik yang sangat tinggi. Aktivitas tersebut disebabkan oleh posisi Indonesia yang berada diantara pertemuan antar lempeng yang bergerak aktif (Widodo dkk., 2016). Kondisi ini menyebabkan Indonesia memiliki potensi panas bumi yang sangat besar karena menjadi salah satu negara yang dilewati oleh cincin api (*ring of fire*).

Berdasarkan data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral potensi panas bumi di Indonesia sebesar 23,9 GW dan baru dimanfaatkan sebesar 8,9% atau 2130,6 MW, nilai pemanfaatan ini akan terus meningkat seiring bertambahnya kegiatan eksplorasi (KESDM, 2017). Energi panas bumi merupakan salah satu energi terbarukan yang ramah lingkungan. Energi panas bumi menghasilkan energi yang bersih dan dapat diperbaharui. Energi ini tidak menyebabkan pencemaran udara, pencemaran suara, serta tidak menghasilkan emisi karbon, gas, cairan, maupun material beracun lainnya (Royana, 2013). Energi panas bumi juga memiliki beberapa kekurangan yaitu biaya modal yang tinggi dan dapat mempengaruhi kestabilan tanah.

Salah satu daerah di Indonesia yang memiliki potensi panas bumi adalah Mandailing Natal, Sumatera Utara yang ditandai dengan manifestasi panas bumi berupa Gunung Sorik Merapi. Keberadaan panas bumi di daerah Sampuraga diindikasikan oleh adanya fumarol, lumpur panas, dan mata air panas Sampuraga,

Longat, dan Roburan Lombang. Daerah panas bumi Sampuraga secara tektonik berada di bagian barat dari sesar besar Sumatera yang memanjang dari utara hingga selatan Sumatera (Sugianto dkk., 2007). Penelitian ini dilakukan di daerah Sampuraga, Kecamatan Panyabungan Barat, Kabupaten Mandailing Natal, Sumatera Utara.

Penelitian tentang potensi panas bumi di Sampuraga telah dilakukan oleh Kusnadi dkk. (2013), Jasmita dan Putra (2020), Iim dkk. (2009), dan Sugianto dkk. (2007). Kusnadi dkk. (2013) melakukan penelitian karakteristik geokimia dengan menggunakan persamaan geotermometer NaK. Dari hasil penelitian diperoleh perkiraan temperatur reservoir di daerah tersebut sebesar 233 °C yang tergolong reservoir temperatur tinggi. Air panas di daerah Sampuraga termasuk tipe air klorida dengan konsentrasi bikarbonat dan kandungan SO₄ yang cukup signifikan serta ditemukan sinter karbonat. Jasmita dan Putra (2020) melakukan penelitian tentang karakteristik fluida mata air panas menggunakan segitiga fluida di Sibanggor Tonga yang berjarak sekitar 21,4 km dari Sampuraga. Hasil dari penelitian ini menunjukkan semua fluida bertipe sulfat klorida dan berada pada *immature water*.

Iim dkk. (2007) juga melakukan penyelidikan geologi dan geokimia yang bertujuan untuk mengindikasikan kondisi geologi dan karakteristik geokimia daerah Sampuraga. Hasil penelitian menunjukkan daerah Sampuraga terdiri dari 9 satuan batuan, yaitu 5 satuan batuan vulkanik, 2 satuan batuan terobosan, dan 1 satuan batuan aluvium. Sistem panas bumi Sampuraga diperkirakan sebagai zona *up flow* dengan sumber panas pada kedalaman yang belum diketahui. Sugianto dkk.

(2007) juga telah melakukan penyelidikan terpadu, ditemukan manifestasi panas bumi berupa fumarol dengan suhu 97 °C dan mata air panas dengan suhu 97 °C – 100,8 °C. Dengan menggunakan persamaan geotermometer geokimia Na-K-Mg diperoleh reservoir dengan suhu 230 °C. Dari penelitian ini juga diperoleh luas prospek panas bumi Sampuraga sekitar 10 km² serta estimasi potensi energi panas bumi sekitar 115 MWe.

Pada penelitian ini dilakukan survei pendahuluan lanjutan dari penelitian sebelumnya untuk mendapatkan informasi tambahan berupa struktur bawah permukaan. Struktur bawah permukaan dapat memberikan informasi mengenai lapisan batuan dan rekahan yang menyebabkan munculnya manifestasi panas bumi di permukaan. Struktur bawah permukaan dapat diinterpretasikan dengan menggunakan data anomali medan magnet. Anomali medan magnet merupakan medan magnet yang bersumber dari sebaran benda atau batuan bawah permukaan bumi yang termagnetisasi.

Variasi medan magnet disebabkan oleh sifat kemagnetan yang tidak homogen dari kerak bumi. Batuan dalam sistem panas bumi pada umumnya memiliki magnetisasi rendah dibandingkan dengan batuan di sekitarnya. Hal ini disebabkan adanya proses demagnetisasi oleh proses alterasi hidrotermal, sehingga mengubah mineral yang ada menjadi mineral-mineral paramagnetik dan diamagnetik. Nilai medan magnet yang rendah tersebut dapat menginterpretasikan zona-zona potensial sebagai reservoir dan sumber panas. Metode yang digunakan untuk mengetahui variasi medan magnet adalah metode geomagnet.

Metode geomagnet telah banyak digunakan dalam eksplorasi panas bumi. Indratmoko dkk. (2009) telah melakukan pengukuran data medan magnet di daerah panas bumi Parang Tritis Kabupaten Bantul DIY. Dari pemodelan dua dimensi diketahui bahwa batuan penyebab anomali berada pada kedalaman 580 m dari permukaan dan diidentifikasi berupa batuan yang telah mengalami pelapukan karena proses demagnetisasi batuan. Maulidan (2021) juga telah melakukan penelitian di daerah Semurup dengan menggunakan metode geomagnet. Dari hasil interpretasi model 2D, *caprock* terletak pada kedalaman 850 m dan reservoir terletak pada kedalaman 850 m – 1450 m dan Sesar Siulak sebagai zona *outflow*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa metode geomagnet merupakan metode geofisika yang tepat digunakan untuk survei pendahuluan pada eksplorasi panas bumi. Oleh karena itu, dilakukan penelitian berupa interpretasi struktur bawah permukaan dengan menggunakan data anomali medan magnet di daerah panas bumi Sampuraga.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi distribusi anomali medan magnet sebagai dasar penentuan struktur bawah permukaan daerah di sekitar mata air panas Sampuraga, Kecamatan Panyabungan Barat, Kabupaten Mandailing Natal, Sumatera Utara.

Manfaat penelitian ini adalah dapat memberikan informasi tambahan mengenai lapisan batuan dan rekahan di daerah Sampuraga, Kecamatan Panyabungan Barat, Kabupaten Mandailing, Sumatera Utara.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Adapun ruang lingkup dan batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Interpretasi struktur bawah permukaan dilakukan di area sekitar mata air panas Sampuraga, Kecamatan Panyabungan Barat, Mandailing Natal, Sumatera Utara.
2. Data yang digunakan berupa data primer dari anomali magnetik pada 11 lintasan. Jarak antar lintasan sejauh 100 m dan setiap lintasan memiliki 14 titik.
3. Analisis anomali magnetik dilakukan dengan menggunakan *software Oasis Montaj*.

