

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumatera Utara merupakan sebuah provinsi yang ada di Indonesia. Letak geografis Sumatera Utara berada pada garis 1° - 4° Lintang Utara dan 98° - 100° Bujur Timur. Luas daratan Sumatera Utara sekitar $71.680,68 \text{ km}^2$. Sumatera Utara dikelilingi oleh beberapa Provinsi yaitu ; di utara terdapat Provinsi Aceh, di selatan terdapat Provinsi Sumatera Barat dan Provinsi Riau , di barat terdapat Samudera Hindia, serta di timur terdapat Selat Malaka. Secara topografi, Sumatera Utara terdiri dari daerah dataran tinggi serta bukit barisan yang terbentang di bagian tengah dari Utara sampai Selatan , dataran rendah, dan pantai. Kemiringan tanah di Provinsi Sumatera Utara bervariasi antara 0 -12% dengan luas daerah 65,51%; 12 – 40% dengan luas daerah 8,64% dan di atas 40% dengan luas daerah 24,28%. Ketinggian wilayah di Provinsi Sumatera Utara bervariasi sekitar 0 - 220 meter di atas permukaan laut. Provinsi Sumatera Utara mempunyai 8 kota, 25 Kabupaten, 421 Kecamatan serta 5.828 desa . Di Povinsi Sumatera Utara ada banyak kabupaten yang berada di daerah pegunungan serta bukit, salah satunya yaitu Kabupaten Humbang Hasudutan.

Kabupaten Humbang Hasundutan berada pada garis $2^{\circ}1'$ - $2^{\circ}28'$ Lintang Utara dan $98^{\circ}10'$ - $98^{\circ}58'$ Bujur Timur. Kabupaten Humbang Hasundutan memiliki luas daratan mencapai 250.271,02 Ha dengan ketinggian berkisar dari 330 sampai 2.075 meter di atas permukaan laut, dengan kemiringan tanah datar seluas 11%, landai seluas 20%, dan curam seluas 69%. Kabupaten Humbang Hasudutan memiliki 10 kecamatan, salah satunya Kecamatan Baktiraja. Di Baktiraja, lebih tepatnya di Desa Marbun Toruan, terdapat sebuah fenomena alam yang menakjubkan yang mengundang banyak perhatian termasuk para peneliti. Fenomena alam itu berupa sebuah penampakan bukit yang menyerupai piramida yang sering disebut sebagai Piramid Toba. Piramid Toba memiliki ketinggian sekitar 120 meter yang terdiri dari batu-batu besar yang tersusun rapi. Sebagian struktur Piramid Toba menyatu dengan bukit yang berada dibelakangnya.

Menurut Danny Hilman Natawidjaja, salah seorang dari Pusat Riset Kebencanaan Geologi di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) bahwa perkiraan usia Piramid Toba sekitar 74 ribu tahun dan setengah bagian dari Piramid Toba melekat dengan bukit lapisan tufa Toba (batuan berpori sisa-sisa vulkanik). Muhammad Wafid merupakan Kepala Badan Geologi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral mengatakan dua kemungkinan yaitu pertama, kemungkinan struktur dari piramid toba merupakan hasil dari *triangular facet* yang banyak berada di rim Kaldera Toba kemudian yang kedua adalah pembentukan *triangular facet* kemungkinan setelah Kaldera Toba terbentuk yang dan dipakai oleh peradaban yang muncul setelah peristiwa ini sekitar 75 ribu tahun lalu (Apriyono, 2023).

Piramid Toba merupakan fenomena alam yang baru sehingga belum banyak tereksplorasi, salah satunya adalah bagian bawah permukaan tanah Piramid Toba. Salah satu metode fisika yang dapat dipakai untuk eksplorasi bawah permukaan tanah adalah metode geomagnet. Metode geomagnet adalah metode pengukuran variasi atau anomali medan magnetik di permukaan bumi yang disebabkan oleh adanya variasi sebaran benda termagnetisasi di bawah permukaan tanah. Pengukuran anomali medan magnet dapat dilakukan karena adanya perbedaan kondisi geologi bawah permukaan tanah. Variasi terukur (anomali) berada dalam latar belakang topografi yang relatif besar (Zulaikhah, 2016). Variasi kekuatan medan magnetik yang terukur lalu diinterpretasikan dalam bentuk sebaran bahan magnetik di bawah permukaan dan digunakan sebagai pedoman bagi pendugaan kondisi geologi bawah permukaan.

Kondisi bawah permukaan menghasilkan nilai suseptibilitas batuan dapat diketahui dengan melakukan pengukuran suseptibilitas sampel batuan di laboratorium. Nilai suseptibilitas magnetik batuan berbeda-beda. Hal tersebut menyebabkan suseptibilitas batuan tersebar tidak sama rata di permukaan. Perbedaan nilai suseptibilitas batuan dipengaruhi oleh litologi dan kandungan mineralnya. Semakin rendah kandungan mineral magnetik pada batuan, maka semakin rendah pula nilai suseptibilitasnya, begitu juga sebaliknya. Pada dasarnya perbedaan suseptibilitas disebabkan oleh distribusi mineral yang berbeda-beda

yang bersifat diamagnetik, paramagnetik, dan diamagnetik (Mahtuhah, 2018).

Kondisi bawah permukaan diperoleh tidak hanya dengan metode geomagnet, penginderaan jauh juga dapat digunakan memetakan kondisi bawah permukaan. Penginderaan jauh juga sering digunakan untuk mendapatkan informasi atau data tentang daerah, objek atau gejala dengan cara menganalisis data yang didapatkan menggunakan suatu alat meskipun tidak bersentuhan langsung dengan daerah, objek, atau gejala yang diteliti (Syah, 2010). Teknologi penginderaan jauh adalah cara yang akurat untuk menurunkan geoinformasi yang dibutuhkan. Kebutuhan efisien telah mendesak industri untuk memperoleh geoinformasi yang lebih efisien dalam pembiayaan, cepat, dan akurasi tinggi (Rokhmana, 2012).

Pemetaan bawah permukaan merupakan penelitian yang dilaksanakan menggunakan metode penginderaan jauh. Pemetaan bawah permukaan merupakan metode yang dipakai untuk mengetahui kondisi litologi bawah permukaan. Kondisi litologi suatu wilayah dapat diketahui dengan menggunakan data penginderaan jauh berupa citra satelit. Penginderaan jauh merupakan suatu teknologi yang dapat mempermudah dalam mengidentifikasi struktur bawah permukaan dengan cepat. Kondisi litologi merupakan informasi yang sangat penting untuk dipahami, sehingga dapat mengetahui struktur batuan di suatu tempat. Oleh karena itu dibutuhkan upaya untuk mengetahui struktur bawah permukaan di Situs Piramid Toba di Desa Marbun Toruan Kecamatan Bakti Raja Kabupaten Humbang Hasundutan, sehingga dapat menganalisis litologi bawah permukaan.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian di wilayah Piramid Toba, untuk dapat mengidentifikasi sebaran anomali dan material (jenis batuan) serta litologi bawah permukaan di daerah penelitian dengan memanfaatkan Citra Sentinel-1 dan menggunakan metode geomagnet sehingga penelitian ini dilakukan dengan judul: **Pemetaan Bawah Permukaan Tanah Menggunakan Metode Geomagnet Dan Satelit Sentinel Di Piramid Toba Kecamatan Bakti Raja Kabupaten Humbang Hasundutan.**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini yaitu,

1. Piramid Toba merupakan fenomena alam yang baru ditemukan sehingga masih belum tereksplorasi secara keseluruhan
2. Sebaran anomali di bawah permukaan Piramid Toba yang belum diketahui.
3. Keberadaan Piramid Toba yang baru disadari oleh masyarakat

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini adalah mengenai pengidentifikasian material yang ada di bawah permukaan tanah menggunakan metode geomagnet dan pemetaan menggunakan Satelit Sentinel di Piramid Toba Kecamatan Bakti Raja Kabupaten Humbang Hasudutan.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti membuat batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode geomagnet dalam mengidentifikasi sebaran anomali medan magnetik.
2. Pengukuran medan magnetik dilakukan dengan jumlah 25 titik dengan jarak antar titik ukur adalah 5 meter.
3. Diperlukan pemodelan untuk lebih memastikan bentuk body dari anomali magnetik tersebut.
4. Data spasial berupa Satelit Sentinel keluaran tahun 2014.
5. Data spasial berupa Satelit Sentinel digunakan untuk memperoleh peta kemiringan lahan di Piramid Toba.

1.5 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pola sebaran anomali medan magnetik di sekitar daerah penelitian?
2. Material atau jenis batuan apa saja yang ada di bawah permukaan daerah penelitian?

3. Bagaimana hasil pemetaan di daerah penelitian berdasarkan Satelit Sentinel?

1.6 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka terdapat dua tujuan yang bisa diperoleh yaitu:

1. Mengetahui pola sebaran anomali medan magnetik di bawah permukaan Piramid Toba.
2. Mengetahui material atau jenis batuan di bawah permukaan Piramid Toba.
3. Mengetahui kondisi litologi bawah permukaan di daerah Piramid Toba.

1.7 Manfaat Penelitian

Setelah melakukan dan memperoleh hasil penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Lembaga Pemerintah Setempat, sebagai literatur atau kajian mengenai sebaran anomali medan magnetik dan material atau jenis batuan yang ada di bawah permukaan Piramid Toba.
2. Bagi Peneliti dan Mahasiswa, meningkatkan pemahaman tentang sebaran anomali medan magnetik serta memperluas wawasan mahasiswa mengenai metode Geomagnetik dan penginderaan jauh.