

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Potensi energi panas bumi di Indonesia termasuk salah satu yang terbesar didunia. Hal ini dikarenakan wilayah Indonesia masuk kedalam jajaran *ring of fire* yang disebabkan pertemuan antara tiga lempeng tektonik diantaranya Lempeng Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik. Akibat dari pertemuan ketiga lempeng tersebut membentuk jalur gunung api sehingga memiliki potensi untuk menghasilkan energi panas bumi. Potensi energi panas bumi di Indonesia termasuk yang terbesar ketiga didunia dengan total sumber daya sebesar 16.000 MWe (Stefansson, V, 2005). Potensi energi panas bumi di Indonesia yang cukup besar salah satunya berada di daerah Sipoholon yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Sipoholon merupakan daerah potensi panas bumi yang terletak di Sumatera Utara. Manifestasi dipermukaan serta pola struktur geologi yang dilalui Sistem Sesar Sumatera menunjukkan keberadaan potensi panas bumi daerah Sipoholon. Sebagian besar sistem panas bumi di Indonesia dikendalikan oleh aktivitas vulkanik, namun sistem panas bumi pada Sistem Sesar Sumatera dikendalikan oleh patahan (Nukman, M. dan Moeck, I, 2013). Penelitian terdahulu secara geologi, geofisika, dan geokimia sudah dilakukan oleh (Tim Penyelidikan Terpadu PSDG, 2005). Berdasarkan hasil survei geologi yang telah dilakukan pada daerah penelitian didapatkan manifestasi permukaan yang tersebar pada 18 mata air panas dan 5 endapan *travertine*, Namun hasil penelitian oleh Niasari (2005) menunjukkan bahwa sistem panas bumi daerah Sipoholon termasuk kedalam jenis non-vulkanik.

Daerah panas bumi Sipoholon terletak diantara beberapa gunung api non-aktif diantaranya Gunung Jorbing, Gunung Imun, Gunung Palangka Gading, Gunung Siborboron, dan Gunung Martimbang. Menurut Hasan, R., dkk. (2005) Sistem Sesar Sumatera merupakan struktur pengontrol kondisi geologi yang terjadi didaerah penelitian dan sumber panas daerah Sipoholon berasal dari Gunung Martimbang. Namun keberadaan sumber panas yang dihasilkan oleh Gunung Martimbang tidak

dapat didukung oleh data – data geofisika dan geokimia (Niasari, 2015). Sehingga untuk memastikan keberadaan sumber panas dan menggambarkan struktur geologi bawah permukaan pada daerah penelitian perlu dilakukan studi geofisika lebih lanjut.

Salah satu faktor penting yang harus dikenali untuk mengetahui keberadaan energi panas bumi adalah struktur geologi bawah permukaan. Metode penyelidikan awal geofisika yang dapat digunakan untuk mengetahui keberadaan struktur bawah permukaan yaitu metode gayaberat. Prinsip dari metode gayaberat yaitu untuk mengukur variasi percepatan medan gravitasi yang disebabkan oleh variasi densitas batuan dibawah permukaan bumi (Telford, W. G., dkk., 1976). Percepatan gravitasi bumi merupakan besaran fisis yang diukur dalam metode gayaberat. Data percepatan gravitasi bumi tersebut kemudian diolah menjadi anomali percepatan gravitasi bumi sehingga perbedaan densitas batuan penyusun dapat diketahui dan diinterpretasi untuk mengidentifikasi struktur geologi bawah permukaan berdasarkan variasi medan gravitasi bumi.

Penelitian dengan menggunakan metode gayaberat ini diharapkan dapat menggambarkan keadaan serta keberadaan struktur geologi bawah permukaan pada daerah panas bumi Sipoholon berdasarkan hasil identifikasi struktur dengan anomali residual, *Normalized Horizontal Tilt Angle* (TDX) dan *Forward Modeling* 2.5D. Identifikasi struktur ini dilakukan untuk mengetahui proses geologi yang mungkin terjadi berkaitan dengan aktivitas patahan yang ada pada Sistem Sesar Sumatera sehingga dapat mencitrakan struktur geologi bawah permukaan di daerah penelitian.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dibahas dalam Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana keberadaan struktur geologi bawah permukaan berdasarkan data anomali residual gayaberat dan *Normalized Horizontal Tilt Angle* (TDX)?
2. Bagaimana menganalisis hasil *forward modeling* 2.5D struktur geologi bawah permukaan yang terdapat pada lokasi penelitian?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang didefinisikan dalam penelitian Tugas Akhir ini yakni:

1. Penelitian dilakukan di daerah panas bumi Sipoholon, Sumatera Utara menggunakan data gayaberat yang digunakan bersifat *open source* berupa data *Complete Bouguer Anomaly* (CBA) yang diakses dari *website e-library PSDG*.
2. Penelitian ini difokuskan untuk mengidentifikasi struktur geologi bawah permukaan berdasarkan *forward modeling* 2.5D menggunakan data anomali residual dan didukung dengan anomali *Normalized Horizontal Tilt Angle* (TDX).

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini yakni:

1. Mengidentifikasi dugaan keberadaan struktur geologi bawah permukaan daerah penelitian berdasarkan data hasil anomali residual gayaberat dan *Normalized Horizontal Tilt Angle* (TDX).
2. Mengetahui distribusi densitas batuan dan keberadaan struktur geologi bawah permukaan berdasarkan pemodelan *forward modelling* 2.5D.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang diharapkan dari penyusunan Laporan Tugas Akhir ini yakni:

1. Bagi Penulis

Laporan Tugas Akhir ini dapat dijadikan sebagai sumber informasi mengenai keberadaan struktur geologi bawah permukaan di daerah Sipoholon, sehingga proses yang berkaitan dengan aktivitas patahan dan pola sebaran panas bumi dapat dipahami dengan baik.

2. Bagi Akademik

Laporan Tugas Akhir ini dapat dijadikan sebagai referensi di perpustakaan Institut Teknologi Sumatera mengenai permasalahan yang terkait dengan topik penulisan Tugas Akhir ini.

3. Bagi Pembaca

Laporan Tugas Akhir ini dapat dijadikan sebagai sumber pengetahuan dalam pengembangan ilmu geofisika khususnya dibidang kebumian.

1.6 Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir ini yakni:

1. Surfer 13
2. Geosoft Oasis Montaj
3. Global Mapper
4. ArcGIS
5. Microsoft Excel 2013
6. Microsoft Word 2013

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab I mendeskripsikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, perangkat lunak, dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

2. BAB II KAJIAN TEORI

Bab II mendeskripsikan geologi regional, geologi daerah penelitian, konsep dasar mengenai metode gayaberat, koreksi data geyaberat, analisis spektrum, *Moving Average*, *Tilt Derivative* (TDR), *Normalized Horizontal Tilt Angle* (TDX), pemodelan dan patahan.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab III mendeskripsikan waktu dan tempat pengerjaan penelitian serta desain akuisisi, alat dan bahan, prosedur penelitian yang membahas tentang persiapan data hingga interpretasi, dan diagram alir penelitian.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV mendeskripsikan hasil pengolahan data sementara dan interpretasi yang didapatkan, terdiri dari peta *Complete Bouguer Anomaly* (CBA), analisis spektrum, peta anomali regional, peta anomali residual, peta *Normalized Horizontal Tilt Angle (TDX)*, dan hasil *forward modelling* 2.5D.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V mendeskripsikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk penelitian selanjutnya.