BAB I

PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Struktur bawah permukaan (struktur geologi) adalah suatu kondisi geologi yang ada di suatu daerah sebagai akibat terjadinya perubahan-perubahan pada batuan oleh proses tektonik. Terjadinya proses tektonik menyebabkan batuan maupun kerak bumi akan berubah susunannya dari keadaan semula. Keberadaan struktur ini dapat memiliki berbagai potensi yaitu Sumber daya alam dan bencana alam. Potensi bencana tersebut dapat memberikan kerugian bagi pihak-pihak tertentu, baik kerugian berupa material ataupun non material. Oleh sebab itu, perlu adanya suatu studi untuk mengetahui struktur geologi bawah permukaan sehingga nantinya dapat menghasilkan suatu kajian yang komprehensif untuk mempelajari struktur-struktur yang dipengaruhi oleh proses tektonik, guna meminimalisir terjadinya kerugian yang memungkinkan [1].

Salah satu studi yang digunakan untuk mengetahui struktur geologi bawah permukaan adalah dengan memanfaatkan survei geofisika yaitu metode magnetotellurik. Metode magnetotellurik merupakan salah satu metode elektromagnetik domain frekuensi yang memanfaatkan variasi alami medan elektromagnetik sebagai sumbernya [2]. Medan elektromagnetik yang digunakan berasal dari interaksi antara *solar wind* dengan magnetosfer bumi sehingga mengakibatkan ionosfer mengalami fluktuasi medan elektromagnetik dan kemudian menginduksi bumi, spektrum frekuensi terekam sangat lebar yaitu $10^{-5} - 10^4$ Hz [3]. Frekuensi yang lebar tersebut dapat mengatasi masalah *overburden* yang konduktif dan memiliki penetrasi kedalaman yang besar [4]. Dengan karakteristik tersebut, metode ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi struktur bawah permukaan bumi.

Penelitian yang telah dilakukan untuk mengetahui struktur bawah permukaan, antara lain oleh Sugiyo dkk. (2013) melakukan penelitian menggunakan metode magnetotellurik 2 dimensi dengan judul Pemodelan Resistivitas Bawah Permukaan Berdasarkan Metode Magnetotellurik (Studi Daerah Gunung Meraksatasim, Sumatera Selatan) di mana hasil model resistivitas dari pengolahan inversi yang didapatkan yaitu menunjukkan struktur berupa lipatan, pendugaan patahan dan struktur berlapis-lapis dari resistivitas bawah permukaan daerah penelitian. Struktur berlapis-lapis disebabkan karena proses pembentukan daerah penelitian yang merupakan daerah cekungan sedimen.

Kemudian penelitian dilakukan oleh Eddy pada tahun 2017 melakukan penelitian menggunakan metode magnetotellurik dengan judul Struktur Geologi Bawah Permukaan di Garut Selatan Berdasarkan Data Elektromagnetik, hasil yang didapat berupa penampang inversi 2D diperoleh struktur sesar naik pada bagian selatan sebagai akibat penunjaman lempeng Samudera Hindia dari arah selatan. Ke arah utara berkembang sesar normal yang dapat diasosiasikan sebagai zona ekstensi, serta dapat dikaitkan dengan potensi panas bumi di pegunungan selatan Pulau Jawa.

San Luis Valley merupakan lembah terbesar di Amerika Utara, lembah ini dipengaruhi oleh pegunungan San Juan di bagian barat dan pegunungan Sangre De Cristo di bagian timur. Secara geologis terdapat struktur geologi yang kompleks di bawah permukaan San Luis Valley [5]. Lantai dasar San Luis Valley terdiri dari serangkaian patahan yang kompleks, terakumulasi dalam struktur *normal fault*, *horst* dan *graben* [6]. Struktur umum cekungan diduga sebagai *half graben* terdapat di antara gunung San Juan dan Sangre De Cristo[6].

Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan di daerah San Luis Valley belum ada penelitian menggunakan metode magnetotellurik untuk mengidentifikasi struktur geologi bawah permukaan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi struktur geologi bawah permukaan dan melakukan pemodelan inversi 2D dan visualisasi 3D.

1. 2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan penampang resistivitas bawah permukaan dari hasil inversi 2D data magnetotellurik *sounding* untuk mengidentifikasi struktur geologi bawah permukaan, dan
2. Melakukan visualisasi 3D dari hasil inversi 2D untuk mengetahui persebaran resistivitas secara lateral di bawah permukaan

1. 3 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian tugas akhir ini lebih difokuskan kepada pengolahan data magnetotellurik *sounding* (data edi) dan identifikasi struktur geologi dari hasil penampang resistivitas inversi 2D. Ruang lingkup tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di daerah San Luis Valley, Colorado, USA;
2. Data magnetotellurik *sounding* yang digunakan sebanyak 19 titik berasal dari *U.S. Geological Survey* pada bulan Juni 2007, di *publish* oleh Rodriguez, B.D pada tahun 2017;
3. Inversi 2D dilakukan menggunakan *software* Winglink untuk mengetahui struktur geologi bawah permukaan daerah penelitian; dan
4. Visualisasi 3D dilakukan menggunakan *software* Geosoft Oasis Montaj untuk mengetahui penyebaran resistivitas lateral bawah permukaan daerah penelitian.

1. 4 Sistematika Penulisan

Sistematika dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. **BAB I PENDAHULUAN**

Menjelaskan perihal latar belakang, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian serta sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini.

2. **BAB II TEORI DASAR**

Menjelaskan konsep dasar metode magnetotellurik, prinsip penalaran metode EM pada metode MT, mode pengukuran metode MT, dan pengolahan data MT.

3. **BAB III TINJAUAN GEOLOGI**

Menjelaskan mengenai geologi daerah penelitian yang meliputi fisiografi, geologi regional, stratigrafi dan struktur geologi.

4. **BAB IV METODOLOGI PENELITIAN**

Membahas mengenai metodologi penelitian yang meliputi waktu dan tempat penelitian, lokasi daerah penelitian, data yang digunakan, perangkat lunak yang digunakan, diagram alir penelitian dan pengolahan data yang dilakukan.

5. **BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN**

Membahas mengenai hasil yang didapat dari pengolahan data magnetotellurik serta pembahasan dari hasil pengolahan data.

6. **BAB VI KESIMPULAN**

Memberikan kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian serta saran yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya.