

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Geofisika merupakan salah satu cabang ilmu kebumihan yang memanfaatkan konsep fisika dalam mempelajari bumi, karena bagian bawah permukaan bumi merupakan hal yang dipelajari dan tidak dapat dilihat secara langsung [Syukri, 2020]. Dalam geofisika terdapat berbagai macam metode, yaitu metode aktif dan metode pasif. Metode aktif merupakan metode yang digunakan dengan memberikan gangguan ke dalam tanah dan mengukur respons bumi terhadap gangguan tersebut. Sedangkan metode pasif merupakan metode yang mendeteksi medan alami bumi, seperti medan gravitasi dan medan magnet [Reynolds, 2011].

Salah satu metode geofisika yang masih berkembang adalah Radiomagnetotellurik (RMT), yaitu metode geofisika yang mengukur medan listrik dan medan magnet dalam pengukurannya [Uebel, 2022]. Metode RMT ini mengukur medan elektromagnetik yang dihasilkan oleh sinyal atau gelombang radio dan gelombang magnetik untuk eksplorasi bawah permukaan tanah [Wang et al., 2018], dengan pemancar radio pada rentang frekuensi 10 kHz - 1 MHz lebih tinggi dari metode Magnetotellurik (MT) [Tezkan et al., 2000], [Tezkan, 2009], [Bastani et al., 2015], [Wang et al., 2018], [Asghari et al., 2023]. Metode RMT memiliki kelebihan dibandingkan dengan metode geofisika lainnya, dimana metode ini merupakan metode non-invasif yang pengukurannya dilakukan di permukaan tanah tanpa perlu dilakukan penggalian, sehingga metode ini tidak mengakibatkan kerusakan lingkungan selama proses pengukurannya [Tezkan, 2009]. Kelebihan lainnya yaitu metode RMT memiliki resolusi lateral yang tinggi dalam mengidentifikasi struktur bawah permukaan dengan detail dan akurat, sehingga dapat digunakan untuk mengukur resistivitas pada kedalaman yang bervariasi [Kalscheuer et al., 2008]. Dibandingkan metode geofisika lainnya, metode RMT lebih efisien untuk eksplorasi struktur resistivitas bawah permukaan.

Metode RMT merupakan metode geofisika yang relatif baru dan banyak digunakan dalam eksplorasi dekat permukaan [Tezkan, 2009]. Berbagai penelitian sebelumnya

menunjukkan keberhasilan penggunaan metode RMT, di antaranya dalam identifikasi zona kelemahan konduktif dalam perencanaan mitigasi bencana [Wang et al., 2018], eksplorasi mineral [Wang et al., 2019], identifikasi distribusi kontaminasi limbah dalam air tanah [Devi et al., 2020], serta dalam identifikasi struktur bawah permukaan dan potensi sistem retakan atau patahan [Bastani et al., 2022]. Beberapa penelitian tersebut dilakukan di luar negeri, dan masih dikembangkan untuk penerapannya di Indonesia.

Dalam proses pengukurannya, data RMT yang didapatkan berupa parameter fisis yang mewakili karakteristik bawah permukaan [Supriyanto and Fisika-Fmipa, 2007]. Menurut [Tezkan, 2009], mengukur medan listrik dan medan magnetik pada metode RMT menghasilkan resistivitas semu dan kurva fase yang bergantung pada frekuensi. Data hasil pengukuran ini digunakan untuk mendapat parameter-parameter model lain yang belum diketahui, dan proses ini disebut dengan pemodelan inversi. Pada metode RMT, model resistivitas dianggap sebagai model dengan fungsi kedalaman (sumbu-z), dan responsnya berupa resistivitas semu yang dihitung dengan melibatkan persamaan Maxwell. Maka, pemodelan inversi disebut juga data *fitting* karena pada prosesnya yaitu mencari parameter model untuk menghasilkan respons yang *fit* dengan data pengukuran. [Grandis, 2009], [Melani et al., 2021].

Proses inversi atau *inverse modelling* adalah proses pengolahan data observasi lapangan berdasarkan pada penyelesaian menggunakan matematika dan statistika untuk mendapatkan informasi distribusi bawah permukaan [Supriyanto and Fisika-Fmipa, 2007]. Proses pemodelan inversi ini merupakan proses kebalikan dari *forward modelling* karena pada inversi, parameter didapatkan langsung dari data [Grandis, 2009]. Pada proses ini, analisis yang dilakukan adalah melakukan pencocokan kurva (*curve fitting*) yang bertujuan untuk mengetahui parameter yang tidak diketahui sebelumnya. Sudah banyak perangkat lunak (*software*) inversi yang dapat menangani pemodelan inversi secara efisien, tetapi beberapa *software* tersebut sulit untuk diakses oleh peneliti mandiri [Doyoro et al., 2022]. Sehingga beberapa tahun terakhir banyak perkembangan pengolahan data inversi telah ditingkatkan. Salah satunya dengan penggunaan kode pemrograman *open source* untuk pengolahan dan mengatasi permasalahan inversi yang kompleks, yaitu SimPEG. SimPEG memiliki *library* yang dapat disesuaikan dengan berbagai permasalahan geofisika [Cockett et al., 2015]. Beberapa penelitian di bidang geofisika yang berhasil menggunakan SimPEG dalam pengolahan inversinya adalah dalam pemodelan inversi data Magnetotellurik (MT) [Nurjaman, 2019], [So-

niya, 2020], [Muttaqien and Nurjaman, 2021], [Yustira, 2022]. Meskipun demikian, untuk pemodelan inversi data Radiomagnetotellurik (RMT) menggunakan SimPEG belum pernah dilakukan.

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode RMT sebagai studi kelayakan metode yang masih dikembangkan penerapannya di Indonesia, dan menggunakan SimPEG untuk melakukan pemodelan inversi satu dimensi pada data RMT, yang merupakan langkah baru dalam penerapan metode ini di bidang geofisika. Penelitian ini dilakukan di Lapang Rancaciung, Limbangan, Garut, Jawa Barat, dengan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini di antaranya melakukan akuisisi data lapangan, pengolahan data awal menggunakan *software* Tensor-MDP, dan pemodelan inversi menggunakan SimPEG. Pemodelan inversi untuk data RMT menghasilkan model resistivitas bawah permukaan yang merepresentasikan distribusi resistivitas terhadap kedalaman. Dengan pemodelan inversi menggunakan SimPEG ini, diharapkan dapat menghasilkan model satu dimensi resistivitas bawah permukaan yang akurat serta memberikan pemahaman proses pemodelan inversi data RMT di Lapang Rancaciung, Limbangan, Garut, Jawa Barat.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang menjadi fokus penelitian adalah bagaimana hasil pemodelan inversi data Radiomagnetotellurik (RMT) satu dimensi di Lapang Rancaciung, Limbangan, Garut menggunakan SimPEG.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan model satu dimensi dari hasil inversi data Radiomagnetotellurik (RMT) di Lapang Rancaciung, Limbangan, Garut, Jawa Barat.

1.4. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, terdapat beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data uji yang digunakan adalah data observasi lapangan yang diambil di daerah

Limbangan, Garut, Jawa Barat, yaitu Lapangan Rancaciung.

2. Model inversi yang dibuat adalah model satu dimensi untuk data Radiomagnetotellurik (RMT) menggunakan SimPEG.

1.5. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa bab, diuraikan sebagai berikut:

1. BAB I

Pendahuluan, membahas latar belakang dilakukannya penelitian, menjelaskan permasalahan yang akan diselesaikan, tujuan dari penelitian, batasan masalah dari penelitian yang dilakukan, dan rangkuman keseluruhan penelitian.

2. BAB II

Tinjauan Pustaka, berisi kajian teoritis yang membahas teori dan konsep yang berhubungan dengan penelitian.

3. BAB III

Metode Penelitian, membahas prosedur penelitian, dimulai dari tahapan akuisisi data lapangan, tahapan pengolahan data lapangan, dan tahapan pemodelan inversi satu dimensi data RMT menggunakan SimPEG.

4. BAB IV

Pembahasan, berisi tentang analisis hasil pemodelan inversi satu dimensi data RMT menggunakan SimPEG.

5. BAB V

Penutup, berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran penelitian yang di buat untuk pengembangan penelitian selanjutnya.