

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang terletak di antara beberapa lempeng dunia yaitu lempeng Pasifik, lempeng Eurasia dan lempeng Indo-Australia. Selain itu, negara ini juga dilalui oleh jalur pegunungan aktif dunia yang dikenal sebagai *The Pasific Ring of Fire* (Reid, 2015). Kedua hal ini menyebabkan Indonesia memiliki zona subduksi dan vulkanik yang tersebar di sebagian besar wilayahnya sehingga menciptakan daerah geologi yang kompleks (Setijadji dkk., 2006). Karakteristik wilayah ini menjadikan Indonesia diberkahi dengan sumber daya alam berupa mineral, minyak bumi dan gas alam. Akan tetapi, disatu sisi juga memberikan potensi bencana alam berupa gempa bumi, tsunami, dan lain-lain (Van Bemmelen, 1949). Oleh karena itu, studi mengenai struktur geologi pada lapisan bawah permukaan Indonesia sangat penting.

Salah satu wilayah Indonesia yang memiliki geologi kompleks ialah Cipluk yang terletak pada Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah. wilayah Cipluk telah lama dipelajari oleh para ahli karena memiliki potensi eksplorasi minyak bumi (Satyana, 2005; Satyana dan Armandita, 2004; Satyana dan Purwaningsih, 2002). Hal ini terlihat dari penemuan rembesan minyak bumi yang terkonfirmasi di beberapa wilayahnya (Adha, 2021). Selain itu, terdapatnya lapangan minyak bumi tua dengan status yang ditinggalkan juga memberikan bukti kuat keberadaan sistem petroleum yang

belum terpetakan dengan baik. Lapangan minyak bumi ini diperkirakan beroperasi pada 1900-an dan ditinggalkan pada 1930-an akibat produksi yang kian menurun (Van Bemmelen, 1949). Satyana (2007) menjelaskan bahwa wilayah Cipluk termasuk kedalam Jawa Tengah yang merupakan *Terra Incognita* (daerah yang belum terjamahkan) dalam dunia eksplorasi migas dikarenakan perubahan geologi yang signifikan wilayahnya. Perubahan ini disebabkan oleh 2 sesar yang saling menyilang dan tegak lurus di wilayah selatan Jawa Tengah yaitu sesar Pemanukan-Cilacap dan Muria-Kebumen. Wilayah Cipluk juga didominasi dengan batuan vulkanik yang menjadi bagian dari Gunung Ungaran serta formasi batuan kerek yang memiliki karakteristik sebagai batuan penutup atau *caprock* (Praptisih dkk., 2016).

Usaha untuk memahami lapisan bawah permukaan khususnya wilayah Cipluk sendiri menjadi tantangan akibat dari karakteristik geologinya (Satyana, 2006). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memahami kegeologian suatu wilayah ialah dengan mengidentifikasi keberadaan struktur geologi pada daerah tersebut (Grandis, 2013). Struktur geologi memainkan peranan yang besar dalam pembentukan lapisan batuan. Struktur geologi pada bawah permukaan dapat berupa sesar, antiklin, sinklin dan lain-lain. Disamping itu, keberadaan struktur geologi dapat memberikan parameter yang berguna dalam identifikasi reservoir dimana mereka berperan besar dalam jalur migrasi fluida (Hood dkk., 2002).

Salah satu metode geofisika yang sering dipakai untuk mengidentifikasi struktur geologi ialah Magnetotelurik (MT). Metode MT merupakan metode geofisika non-destruktif yang mengukur resistivitas batuan dengan memanfaatkan medan elektromagnetik alami yang memenerasi bumi (Grandis, 2013). Metode MT sendiri memiliki berbagai rentang frekuensi yang berbeda yang mana frekuensi ini disesuaikan dengan kedalaman sasaran geologi wilayah penelitian. Berdasarkan analisis yang dilakukan oleh Adha (2021) wilayah Cipluk kemungkinan memiliki reservoir migas yang berada pada kedalaman rendah hingga sedang. Hal ini menjadikan penggunaan frekuensi audio sudah cukup untuk menjangkau sasaran penelitian. Dengan demikian, keberadaan struktur geologi wilayah Cipluk dapat diidentifikasi dengan melihat karakteristik resistivitas pada lapisan bawah permukaan menggunakan metode AMT (*audio-frequency magnetotelluric*).

Metode AMT memiliki pemodelan yang berdasarkan dimensionalitas pada data yang didapatkan yaitu 1D, 2D, dan 3D. Pada pemodelan 2D arah struktur geologi sangat penting untuk memberikan model yang representatif terhadap wilayah (Thiel, 2008). Metode AMT sangat mempertimbangkan *geoelectrical strike* yaitu arah orientasi dominan dari medan elektromagnetik yang sangat bergantung pada resistivitas batuan sekitar (Zhang dkk., 1984). Dikarenakan struktur geologi sendiri dominannya tercipta pada daerah dengan perbedaan resistivitas yang signifikan. Hal ini menyebabkan arah struktur geologi koheren dengan *geoelectrical strike*

(Widarto dkk., 2022; Masliha 2021). Oleh karena itu, sebelum memilih pemodelan yang tepat terhadap data AMT diperlukan analisis terhadap arah struktur geologi dan dimensionalitas. Dengan demikian, penulis mencoba untuk menentukan arah *geoelectrical strike* dan dimensionalitas dari data AMT yang berada pada wilayah Cipluk sehingga dapat memberikan informasi yang lebih baik terhadap lapisan bawah permukaan wilayah tersebut.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui *geoelectrical strike* dan kondisi geologi dari data AMT yang didapatkan dari wilayah tersebut.
2. Untuk mengetahui dimensionalitas pada data sehingga memberikan pemilihan pemodelan yang tepat.

Selanjutnya, melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan informasi dalam memahami lapisan bawah permukaan yang berada di wilayah Cipluk.

## 1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Penelitian ini menggunakan data AMT yang berasal dari Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Data tersebut terdiri dari 16 Stasiun AMT dengan frekuensi yang berada dalam rentang 0.1 Hz- 10400 Hz. Data AMT memuat komponen impedansi dan koordinat stasiun pengambilan data.