

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang berada di zona Ring of Fire. Inilah sebabnya di Indonesia banyak gunung berapi aktif. Gunung aktif di Indonesia juga didasari dengan posisi Indonesia yang sangat strategis. Secara geologis terletak antara pertemuan tiga lempeng tektonik besar dunia, yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia dan Lempeng Pasifik, sehingga menghasilkan pola dan tatanan tektonik yang rumit. Banyaknya gunung api yang ada di Indonesia membuat Indonesia menjadi negara dengan potensi panas bumi terbesar di dunia. Salah satu daerah panas bumi di Indonesia yang mempunyai potensi panas bumi yaitu Songa-Wayaua, Kabupaten Halmahera Selatan, Maluku Utara. Menurut Direktorat Panas Bumi Kementrian ESDM (2017), potensi terduga panas bumi daerah Songa-Wayaua sebesar 140 (MWe) dan rencana pengembangan kapasitas terpakai daerah ini pada tahun 2020 yaitu sebesar 10 (MWe).

Menurut Bakrun et al (2006), manifestasi panas bumi yang terdapat di daerah Songa-Wayaua, berupa bekas-bekas kawah terdapat di sekitar kaki kerucut muda Gunung Lansa sebelah utara dan barat yang ditandai oleh adanya telaga dan sumber mata air panas, fumarol dengan hembusan asap, kolam-kolam lumpur (*mud pool*), tanah panas dan batuan ubahan, sedangkan sebelah selatan dijumpai adanya mata air panas di pantai Wayaua. Struktur yang mengontrol sistem panas bumi di daerah Songa terletak di Barat Daya dengan sesar normal berarah utara Barat Laut-Selatan Tenggara yang menyebabkan munculnya mata air panas di pesisir dan lembah bukit.

Potensi panas bumi Songa-Wayaua tergolong baik, dikarenakan memiliki potensi panas bumi yang besar. Berdasarkan potensi panas bumi tersebut diperlukan suatu metode geofisika yang digunakan untuk kegiatan eksplorasi panas bumi, diantaranya metode gravity, magnetik, geolistrik dan magnetotelurik (MT) (Arsadipura et al, 2010; Zarkasyi et al, 2011; Taufiquddin, 2014; Murbanendra, 2016). Daerah panas bumi Songa-Wayaua telah dilakukan pengukuran metode survei pendahuluan yaitu metode geolistrik, metode gravity dan metode magnetik yang dilakukan oleh bakrun et al (2006), sedangkan informasi terkait metode survei lanjut atau metode magnetotelurik masih belum ada.

Metode magnetotelurik adalah salah satu metode geofisika yang sering digunakan pada eksplorasi panas bumi (Ushijima et al, 2000). Metode ini memiliki kelebihan yaitu penetrasi yang lebih dalam dan lebih sensitif terhadap lapisan konduktif yang berada di bawah formasi resistif yang tebal di lingkungan vulkanik. Hampir sama dengan metode resistivitas DC, daerah prospek dari data magnetotelurik juga ditunjukkan oleh resistivitas rendah yang menggambarkan temperatur tinggi dari reservoir panas bumi tersebut. Resistivitas rendah ini biasa berhubungan dengan batuan yang bersifat konduktif akibat adanya alterasi hidrotermal (Clay Cap) dan umumnya dijadikan salah satu indikator daerah prospek panas bumi. Seperti halnya telah dibahas oleh Suhanto, E. dan Kasbani (2007), Anderson, E., et al. (2000), Johnston, J.M., et.al. (1992).

Kemampuan yang paling menonjol pada metode MT dibandingkan metode geofisika lainnya adalah mampu memetakan konduktansi zona *cap rock* yang memiliki resistivitas lebih rendah dibandingkan reservoir, dimana resistivitas *cap rock* bernilai kurang dari 10  $\Omega\text{m}$ , sedangkan reservoir mempunyai resistivitas 10-60  $\Omega\text{m}$  (Hochstein dan Soengkono, 1994). Namun di setiap daerah memiliki kriteria khusus dalam mengidentifikasi *cap rock* dan reservoir bergantung terhadap beberapa faktor, seperti struktur geologi dan batuan penyusunnya.

Kondisi geologi sistem panas menyebabkan timbulnya anomali resistivitas di bawah permukaan. Resistivitas batuan merupakan hambatan dari batuan terhadap aliran listrik. Resistivitas ( $\rho$ ) adalah kemampuan suatu bahan untuk mengantarkan arus listrik yang bergantung terhadap besarnya medan listrik dan kerapatan arus. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi nilai resistivitas, yakni porositas, permeabilitas, jenis batuan dan temperatur tinggi. Nilai resistivitas rendah disebabkan batuan alterasi di sekitar mata air panas. Batuan hasil hidrotermal sangat bergantung kepada temperatur, jenis batuan, komposisi fluida panas bumi dan tekanan (Palacky, 1987).

Berdasarkan hal di atas, penulis melakukan penelitian dengan judul “Identifikasi Lapisan Bawah Permukaan Daerah Prospek Panas Bumi Songa-Wayaua Berdasarkan Metode Magnetotelurik”. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi dan gambaran lebih baik tentang kondisi daerah prospek Panas Bumi Daerah Songa-Wayaua.

## **1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana sebaran nilai resistivitas di daerah prospek panas bumi Songa-Wayaua berdasarkan data Magnetotelurik.
2. Bagaimana lapisan bawah permukaan daerah prospek panas bumi Songa-Wayaua.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui sebaran nilai resistivitas di daerah prospek panas bumi Songa-Wayaua berdasarkan data magnetotelurik.
2. Mengetahui lapisan bawah permukaan daerah prospek panas bumi Songa-Wayaua.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, yaitu:

1. Memberikan informasi sistem panas bumi daerah prospek panas bumi Songa-Wayaua berdasarkan data magnetotelurik, sebagai bahan pengembangan panas bumi daerah prospek panas bumi Songa-Wayaua
2. Sebagai bahan acuan, topik dan objek penelitian bagi peneliti lainnya.
3. Menambah pengetahuan dan wawasan dalam bidang panas bumi terutama penerapan metode magnetotelurik baik tentang cara pengolahan data maupun teknologi pendukung lain yang digunakan seperti perangkat lunak pendukung.