

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya energi terbarukan, salah satunya adalah energi panas bumi. Letak Indonesia di jalur Cincin Api Pasifik menjadikannya sebagai wilayah dengan banyak sistem vulkanik aktif dan struktur geologi kompleks, yang sangat mendukung terbentuknya sistem panas bumi. Diperkirakan, Indonesia memiliki potensi panas bumi lebih dari 28.000 MW, menjadikannya salah satu pemilik cadangan panas bumi terbesar di dunia. Pengembangan sumber daya ini sangat penting untuk memenuhi kebutuhan energi nasional secara berkelanjutan dan ramah lingkungan (ESDM, 2023).

Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki potensi panas bumi cukup besar. Pulau Lombok, khususnya di sekitar kawasan Gunung Rinjani, menunjukkan adanya sistem vulkanik aktif dan manifestasi permukaan yang menjadi indikator keberadaan sistem panas bumi. Di wilayah Kecamatan Sembalun, Kabupaten Lombok Timur, ditemukan berbagai manifestasi panas bumi seperti mata air panas dan alterasi hidrotermal yang mengindikasikan adanya sistem panas bumi aktif (Badan Geologi, 2022).

Sistem panas bumi secara umum terdiri atas tiga komponen utama, yaitu sumber panas (biasanya berupa intrusi magma), reservoir yang berisi fluida panas, dan batuan penutup yang bersifat impermeabel untuk menjebak fluida di dalamnya. Fluida panas dalam sistem ini dapat berupa air panas, uap, atau campuran keduanya, yang mengalir melalui rekahan atau zona permeabel dalam batuan. Efisiensi dan keberlangsungan sistem panas bumi sangat dipengaruhi oleh kondisi geologi seperti permeabilitas batuan dan keberadaan struktur rekahan (Dickson dan Fanelli, 2004).

Analisis struktur bertujuan untuk mengidentifikasi struktur- struktur geologi pada area panas bumi seperti sesar yang dapat menjadi jalur aliran atau perangkap fluida hidrotermal. Struktur-struktur ini sangat menentukan lokasi reservoir, jalur migrasi fluida, serta letak manifestasi permukaan. Tanpa pemahaman struktur yang baik, eksplorasi panas bumi akan memiliki tingkat ketidakpastian yang tinggi, sehingga berisiko menghasilkan pengeboran yang tidak ekonomis, struktur geologi membantu dalam konseptual sistem panas bumi secara menyeluruh (Jolie, 2000).

Metode gaya berat (*gravity*) dipilih untuk analisis struktur bawah permukaan karena mampu mendeteksi variasi densitas batuan secara luas dan efisien, terutama di daerah yang memiliki akses terbatas atau topografi sulit. Teknik ini bekerja dengan mengukur anomali medan gravitasi bumi yang diakibatkan oleh perbedaan distribusi massa di bawah permukaan, sehingga sangat efektif untuk mengidentifikasi fitur-fitur geologi seperti sesar, intrusi, rekahan, dan batas litologi yang menjadi jalur atau perangkap fluida panas bumi. Keunggulan metode ini terletak pada sifatnya yang pasif, non-destruktif, dan ekonomis dibandingkan metode geofisika lain, serta kemampuannya dalam memberikan gambaran awal struktur geologi secara regional maupun lokal (Telford dkk., 1990).

Pemodelan inversi gravitasi 2D memberikan penampang vertikal yang memudahkan analisis awal, sementara inversi 3D memberikan model volumetrik serta mengidentifikasi zona-zona yang mungkin menjadi reservoir yang berkaitan dengan struktur geologi sebagai jalur manifestasi kepermukaan. Tujuan dari studi ini adalah untuk mengidentifikasi zona-zona anomali densitas yang dapat berasosiasi dengan sistem panas bumi, serta untuk memahami pola geologi bawah permukaan yang mendukung terbentuknya sistem panas bumi.

Berdasarkan hal tersebut peneliti bermaksud mengambil judul tentang **“Pemodelan Inversi 2d Dan 3d Data Gaya Berat Untuk Analisis Struktur Bawah Permukaan Di Daerah Manifestasi Panas Bumi Nusa Tenggara Barat”**

1.2 Rumusan Masalah

Adapun identifikasi dan rumusan masalah ini yaitu :

1. Bagaimana struktur bawah permukaan dapat diidentifikasi dengan data *gravity* di daerah manifestasi panas bumi?
2. Bagaimana model bawah permukaan dengan inversi 2D dan 3D data *gravity*?
3. Bagaimana hubungan antara distribusi densitas batuan dengan keberadaan sumber panas dan zona sesar di area penelitian?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Wilayah penelitian adalah daerah panas bumi di salah satu daerah Nusa Tenggara Barat.

2. Metode geofisika yang digunakan adalah metode gaya berat (*gravity*).
3. Data yang digunakan merupakan pengukuran survei lapangan tim PSDMBP maupun basis data sekunder oleh instansi Pusat Sumberdaya Mineral Batubara dan Panas Bumi (PSDMBP).
4. Analisis batas struktur menggunakan metode analisis FHD dan SVD.
5. Melakukan pemodelan inversi 2D dan 3D untuk memodelkan kondisi bawah permukaan daerah potensi panas bumi.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui struktur bawah permukaan dengan data *gravity* di daerah manifestasi panas bumi.
2. Untuk mengetahui model bawah permukaan dengan inversi 2D dan 3D data *gravity*.
3. Untuk Mengetahui hubungan antara distribusi densitas batuan dengan keberadaan sumber panas dan zona sesar di area penelitian.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi mahasiswa penelitian ini dapat memberikan kesempatan untuk mengembangkan ilmu serta mengaplikasikan teori yang didapat selama di perkuliahan.
2. Dapat menjadi kumpulan hasil penelitian di bidang Teknik Geofisika khususnya di jurusan Teknik Kebumihan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Memberikan informasi kepada pemerintah kabupaten setempat yang dapat digunakan sebagai data pendukung dalam pengembangan prospek panas bumi di daerah manifestasi panas bumi daerah Nusa Tenggara Barat.

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan peta geologi daerah penelitian terdapat beberapa struktur, struktur ini menjadi jalur fluida kepermukaan atau terperangkapnya fluida dari sistem panas bumi dengan analisis derivatif yaitu *first horizontal derivativ* (FHD) dan *second vertical derivativ* (SVD) serta dari 2D diketahui batas struktur dibawah permukaan dan dapat diketahui dari pemodelan 3D zona anomali densitas rendah diduga berasosiasi dengan jalur migrasi fluida atau keberadaan reservoir panas bumi. Struktur geologi pada daerah penelitian sebagai pengontrol manifestasi.