

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Posisi Kepulauan Indonesia yang terletak pada pertemuan antara tiga lempeng besar (Eurasia, Hindia Australia, dan Pasifik) menjadikannya memiliki tatanan tektonik yang kompleks. Subduksi antar lempeng benua dan samudra menghasilkan suatu proses peleburan magma dalam bentuk *partial melting*. Batuan mantel dan magma mengalami diferensiasi pada saat perjalanan ke permukaan. Proses tersebut membentuk kantong-kantong magma yang berperan dalam pembentukan jalur gunung api yang dikenal sebagai lingkaran api (*ring of fire*). Munculnya rentetan gunung api Pasifik di sebagian wilayah Indonesia beserta aktivitas tektoniknya dijadikan sebagai model konseptual pembentukan sistem panas bumi Indonesia. Sekitar 30 sampai 40 persen energi panas bumi dunia berada di Indonesia. Dari beberapa daerah tersebut, secara spesifik Jawa Barat merupakan daerah yang memiliki sumber-sumber energi panas bumi terbanyak.

Adanya suatu sistem hidrothermal di bawah permukaan sering kali ditunjukkan oleh adanya manifestasi panas bumi di permukaan, seperti mata air panas, kubangan lumpur panas, *geyser* dan manifestasi panas bumi lainnya, dimana beberapa diantaranya, yaitu mata air panas sering dimanfaatkan oleh masyarakat setempat untuk mandi, berendam, mencuci, masak dll. Manifestasi panas bumi di permukaan diperkirakan terjadi karena adanya perambatan panas

dari bawah permukaan atau karena adanya rekahan-rekahan yang memungkinkan fluida panas bumi mengalir ke permukaan.

Dari hasil kajian literatur terdapat beberapa pemunculan manifestasi panas bumi yang terdapat di Kabupaten Bandung dan Garut yang salah satunya adalah panas bumi Darajat (Garut) dan Wayang Windu (Pangalengan), berupa mata air panas dan Pembangkit Listrik Tenaga Panasbumi (PLTP). Oleh karena itu, dari uraian dan kerangka berfikir di atas maka perlu dilakukan penelitian dengan judul “Identifikasi Struktur Bawah Permukaan dalam Hubungan Manifestasi Panas Bumi berdasarkan Pemodelan 2D Data Gayaberat Sepanjang Lintasan Pangalengan - Garut”. Tujuan dengan menggunakan metode gayaberat pada penelitian ini adalah untuk mempelajari karakteristik struktur bawah permukaan dan memberikan gambaran bawah permukaan yang dapat digunakan untuk penafsiran struktur seperti sesar yang diduga merupakan salah satu kontrol manifestasi panas bumi daerah tersebut.

Berdasarkan peta geologi yang disusun oleh M. Alzwar dkk (1989) dan Silitonga (1973) yaitu masing-masing peta geologi lembar Garut dan Bandung tersusun oleh batuan vulkanik, batuan sedimen dan setempat batuan terobosan. Batuan yang tertua dan tersingkap adalah lava dan breksi andesit, serta tufa yang setempat terpropilitisasi. Propilitisasi tersebut disebabkan oleh terobosan diorit kuarsa yang berumur bagian akhir Mosen Tengah. Batuan yang muda adalah batuan-batuan vulkanik yang berumur Kuartar.

Metode gayaberat merupakan salah satu metode geofisika yang digunakan untuk mengetahui kondisi bawah permukaan bumi dengan cara mengukur variasi

medan gravitasi bumi. Adanya suatu sumber yang berupa suatu massa di bawah permukaan akan menyebabkan terjadinya gangguan medan gayaberat. Gangguan medan gayaberat ini disebut sebagai anomali gayaberat. Karena perbedaan medan gayaberat ini relatif kecil maka diperlukan alat ukur yang mempunyai ketelitian yang cukup tinggi. Alat ukur yang sering digunakan adalah Gravimeter yang memiliki ketelitian cukup tinggi yang bisa mengukur adanya perbedaan percepatan gayaberat lebih kecil dari 0,01 mGal. Umumnya, metoda gayaberat digunakan untuk teknik eksplorasi tahap awal, karena gravitasi sangat efisien untuk pemetaan anomali keseluruhan dalam area yang luas. Metode ini sangatlah penting dalam penyelidikan keterdapatan panas bumi yaitu untuk mendapatkan keakuratan data yang benar-benar relevan dengan keadaan yang sebenarnya.

Anomali gayaberat merupakan gambaran kumpulan rapat massa batuan dan dapat diduga sebagai bentuk struktur atau geometri bawah permukaan. Informasi yang diharapkan dari survei gayaberat adalah mengetahui efek dari sumber yang tidak diketahui terhadap perubahan harga gravitasi, diperlukan proses reduksi terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi harga gravitasi tersebut, diantaranya : efek lintang, efek elevasi, efek pasangsurut, efek topografi, dan efek lainnya, sehingga didapatkan harga gravitasi yang benar-benar ditimbulkan dari sumber yang tidak diketahui tersebut.

Metode ini dapat digunakan dalam segala kondisi lapangan, bahkan di dalam gedung bertingkat sekalipun, mudah dalam perpindahan titik pengukuran, dan tidak banyak menarik perhatian masyarakat. Eksplorasi menggunakan metoda gayaberat, pada dasarnya terdiri atas tiga tahap: akuisisi data lapangan,

processing, dan interpretasi. Setiap tahap terdiri dari beberapa kegiatan. Pada tahap akuisisi, dilakukan penentuan titik pengamatan dan pengukuran. Untuk koreksi data dilakukan pada tahap *processing*. Sedangkan untuk interpretasi dari hasil pengolahan data dengan menggunakan *software* diperoleh peta anomali Bouguer dan model struktur bawah permukaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang penulis ajukan adalah “Bagaimana struktur bawah permukaan dalam hubungan manifestasi panas bumi berdasarkan pemodelan 2-D data gayaberat sepanjang lintasan Pangalengan-Garut?”

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan sebagian merupakan data primer dari survei gayaberat bersama Tim Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI Bandung untuk daerah Garut Selatan dan sekitarnya. Sedangkan daerah Pangalengan merupakan data mentah yang diperoleh dari survei gayaberat oleh Tim Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI Bandung.
2. Model yang dibuat menggunakan model 2-D berdasarkan pemodelan 2-D Talwani.

3. Hanya analisis kontur anomali Bouguer lengkap (interpretasi kualitatif) dan pemodelan 2-D struktur bawah permukaan (interpretasi kuantitatif) dari anomali Bouguer daerah penelitian yang dilengkapi dengan data geologi permukaan.
4. Profil yang dianalisis adalah struktur bawah permukaan, salah satunya seperti struktur sesar yang mempunyai kaitan dengan manifestasi panas bumi. Munculnya manifestasi panas bumi ke permukaan dipengaruhi oleh struktur bawah permukaan daerah tersebut.

1.4 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif analitik dari suatu data berupa data gayaberat di sepanjang lintasan Pangalengan - Garut. Data penelitian masih dalam bentuk data mentah yang masih dipengaruhi oleh banyak faktor di luar faktor parameter target yang disurvei, sehingga perlu dilakukan koreksi terhadap data yang didapatkan. Perhitungan koreksi-koreksi dilakukan menggunakan *Microsoft Office Excel*. Setelah selesai dilakukan koreksi hingga didapat nilai Anomali Bouguer Lengkap (ABL) lalu nilai anomali tersebut diplot menjadi bentuk peta ABL dengan menggunakan program *surver*.

Untuk mendapatkan anomali yang berasosiasi dengan kondisi geologi atau untuk meningkatkan resolusi sebelum diinterpretasi maka dilakukan pemisahan anomali regional dan residual. Metode yang digunakan dalam pemisahan anomali tersebut adalah metode perata bergerak yang terdapat dalam program gradien.

Untuk memperoleh gambaran struktur geologi bawah permukaan digunakan pemodelan 2-D Talwani dengan memanfaatkan perangkat lunak *GMSys*. Hasil yang diperoleh dari pengolahan data kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi struktur bawah permukaan seperti adanya sesar yang mempunyai kaitan dengan manifestasi panas bumi.

1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.5.1 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dalam penulisan tugas akhir ini adalah mengidentifikasi struktur bawah permukaan seperti adanya sesar yang diduga merupakan salah satu kontrol manifestasi panas bumi di sekitar daerah penelitian berdasarkan hasil pemodelan 2-D Talwani.

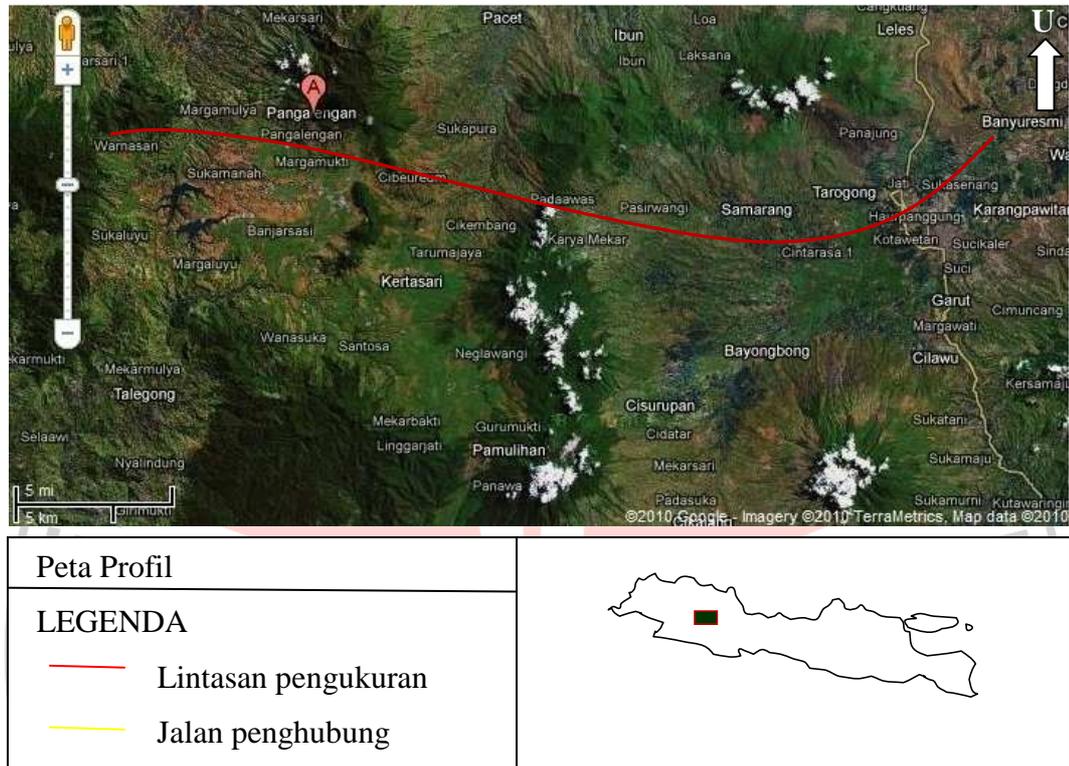
1.5.2 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang struktur bawah permukaan sepanjang lintasan Pangalengan-Garut dan hasil yang diperoleh dapat digunakan sebagai informasi bagi berbagai pihak dalam kajian panas bumi.

1.6 Lokasi Daerah Penelitian

Daerah penelitian terletak di sepanjang lintasan Pangalengan - Garut. Secara geografis, daerah penelitian berada pada koordinat antara $7^{\circ}10'12.3''$ LS sampai $7^{\circ}13'46.2''$ LS, dan $107^{\circ}31'35.2''$ BT sampai $107^{\circ}49'45.8''$ BT. Secara

administratif daerah tersebut terletak di dua kawasan kabupaten yaitu kabupaten Garut dan Kabupaten Bandung.



Gambar 1.1 Peta lokasi penelitian

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, lokasi daerah penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang keadaan geologi daerah penelitian, konsep dasar panas bumi, konsep dasar metode gayaberat, berbagai koreksi data gayaberat, perhitungan anomali Bouguer, pengaruh rapat massa pada pengukuran gayaberat, estimasi rapat massa batuan rata-rata, dan pemodelan 2-D Talwani.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang tempat dan waktu penelitian, pengambilan data lapangan serta cara pengolahan data.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pembahasan terhadap pengolahan data gayaberat yaitu dari peta anomali Bouguer dan residual untuk interpretasi secara kualitatif serta pemodelan Talwani 2-D dengan GMSys untuk interpretasi secara kuantitatif.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi mengenai kesimpulan yang dapat ditarik dari pengolahan data dan analisa serta pemberian saran-saran atau masukan terhadap hasil yang telah dicapai.