

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Posisi Kepulauan Indonesia yang terletak pada pertemuan antara tiga lempeng besar (Eurasia, Hindia-Australia, dan Pasifik) menjadikannya memiliki tatanan tektonik yang kompleks. Salah satu bagiannya adalah pulau Jawa yang merupakan bagian sistem busur Sunda, terbentuk sebagai hasil interaksi Lempeng Hindia-Australia yang bergerak ke arah utara dan Lempeng Eurasia yang bergerak ke selatan. Kegiatan vulkanik, gempa yang intensif, dan rejim panas bumi yang terbentuk sepanjang busur, membuktikan bahwa zona ini secara tektonik sangat aktif (Widarto, 1998). Keaktifan zona ini ditunjang pula oleh data yang menyatakan bahwa Lempeng Samudra Hindia menujam dengan kecepatan antara 6.0 – 7.5 cm per tahun (Hamilton, 1979).



**Gambar 1.1.** Pola Umum Struktur Jawa Barat (Martodjojo, 1994 dalam Sontana, 2007).

Berdasarkan kajian geologis hasil studi pola struktur di Pulau Jawa, Pulunggono dan Martodjojo (1994) menyimpulkan bahwa selama Paleogen dan Neogen telah terjadi perubahan tatanan tektonik di Pulau Jawa. Aktifitas lempeng tektonik mempengaruhi perubahan struktur geologi secara fisik di kerak bumi dan tampak singkapannya di permukaan tataran Jawa Barat. Gaya tektonik secara kontinu menekan, menarik, membengkokkan dan mematahkan batuan di litosfir. Penunjaman di selatan Jawa yang menerus ke Sumatera menimbulkan tektonik kompresi yang menghasilkan Pola Meratus, Pola Sunda, dan Pola Jawa. Terdapatlah Cekungan Bogor yang pada Kala Eosen Tengah - Oligosen merupakan cekungan depan busur magmatik menjadi berubah statusnya sebagai cekungan belakang busur magmatik pada Kala Miosen Awal – Pliosen, sehingga banyak terbentuknya sesar-sesar anjakan dan lipatan pada daerah tersebut.

Distribusi massa jenis yang tidak seragam di bawah permukaan bumi dapat disebabkan oleh struktur geologi yang ada di dalamnya. Kontribusi struktur geologi terhadap variasi nilai percepatan gravitasi di permukaan bumi sangat kecil dibandingkan dengan nilai absolutnya. Variasi nilai percepatan gravitasi tersebut tidak hanya disebabkan oleh distribusi massa jenis yang tidak merata tetapi juga dipengaruhi oleh posisi titik amat di permukaan bumi. Hal ini disebabkan oleh adanya bentuk bumi yang tidak bulat sempurna dan relief bumi yang beragam.

Metoda gayaberat adalah metoda penyelidikan geofisika yang didasarkan pada variasi percepatan gravitasi di permukaan bumi. Metoda ini digunakan untuk mengidentifikasi dan menggambarkan bentuk struktur geologi lithologi batuan dan struktur bawah permukaan berdasarkan variasi medan gayaberat bumi yang

ditimbulkan oleh perbedaan densitas antar batuan. Dalam bidang geologi geofisika, informasi spasial gayaberat dipakai sebagai salah satu cara untuk memprediksi struktur geologi dan densitas batuan penyusun kerak bumi.

Berbagai macam metode grafik, numerik, atau analitik telah dikembangkan sejak diketahui bahwa survei gravitasi merupakan sebuah alat yang penting untuk investigasi struktur geologi regional. Penentuan kedalaman sumber anomali data gayaberat hasil pengukuran untuk kebutuhan interpretasi pemodelan merupakan masalah yang sangat penting untuk diketahui. Interpretasi struktur geologi bawah permukaan berdasarkan anomali gayaberat akan memberikan hasil yang beragam (ambiguitas) sehingga dibutuhkan informasi geologi geofisika daerah penelitian dan teknik atau metode yang dapat membantu melakukan interpretasi dalam penentuan kedalaman anomali tersebut.

Salah satu teknik yang dapat membantu dalam menginterpretasi kedalaman sumber anomali gayaberat yaitu teknik aplikasi *filtering* (penapisan) kontinuasi ke atas yang didukung oleh informasi analisis spektral pada lintasan yang akan diteliti. Tujuan dari proses analisis tersebut adalah untuk memberikan informasi yang efektif yang berkaitan dengan struktur tertentu yang dicari dan memberikan gambaran yang cukup jelas dari struktur geologi yang akan dianalisis. Oleh karena itu, diharapkan metoda ini dapat digunakan untuk membantu informasi struktur geologi bawah permukaan pada lintasan penelitian (cross section) di daerah penelitian lapangan “Cekungan Bogor”, Jawa Barat.

Penelitian ini menggunakan analisis data gayaberat untuk menentukan struktur bawah permukaan pola sesar yang difokuskan pada lintasan penelitian

(cross section) yang terletak disepanjang koordinat  $6.636^{\circ}$  LS dan  $107.000^{\circ}$  –  $107.2438^{\circ}$  BT, Cianjur (Peta Geologi Lembar Cianjur: Sudjarmiko, 2003). Hal ini dilakukan karena belum dilakukannya survei geologi geofisika yang lebih mendalam pada daerah lintasan tersebut sehingga informasi pada daerah tersebut cukup terbatas. Lintasan penelitian (cross section) cukup unik diamati karena diduga adanya pola struktur blok sesar normal berupa sesar perluasan, disamping ditinjau secara umum bahwa pada daerah tersebut tersusun oleh batuan vulkanik, batuan sedimen dan setempat batuan terobosan akibat aktifitas formasi sebagai reservoir hidrokarbon (Geoteknologi LIPI, 2008). Penafsiran banyaknya pola struktur sesar yang kompleks diduga merupakan salah satu kontrol manifestasi hidrokarbon dan menyebabkan kontras densitas batuan yang cukup tinggi, terutama yang berada di bawah permukaan pada lintasan penelitian (cross section) tersebut.

Dalam penelitian ini, penulis bekerjasama dengan Pusat Penelitian Geoteknologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (Puslit Geoteknologi LIPI), Bandung. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi tentang struktur bawah permukaan sepanjang lintasan penelitian (cross section) dan dapat digunakan sebagai analisis informasi dalam kajian geodinamika deformasi batuan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Bagaimanakah gambaran struktur geologi batuan bawah permukaan dan identifikasi variasi besaran densitas penyusun pada model penampang lintasan penelitian (cross section) berdasarkan informasi aplikasi kontinuitas ke atas dan analisis spektral data gayaberat?

### 1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Gambaran struktur geologi bawah permukaan dibatasi oleh kajian kemiringan struktur sesar pada model penampang lintasan penelitian (cross section) berdasarkan informasi geologi geofisika (informasi geologi, hasil tahapan teknik kotiniasi keatas, dan hasil analisis spektral data gayaberat daerah penelitian).

2. Aplikasi analisis kontinuitas keatas dilakukan dengan mengangkat data Anomali Bouguer Lengkap (ABL) pada level ketinggian tertentu, yakni dengan syarat batas baik pengangkatan (Setyawan, Agus. 2005) berkisar:

$$2.5\Delta x < (h - z_i) < 6\Delta x$$

Dengan:  $\Delta x$  adalah jarak rata-rata antar stasiun pengamatan,  $h$  adalah bidang kedalaman ekivalen titik massa dan  $z_i$  adalah ketinggian titik pengamatan.  $(h - z_i)$  adalah tingkat level ketinggian proses pengangkatan dari permukaan bumi.

3. Analisis spektral dilakukan analisis spektrum daya (analisis numerik grafik) pada data ABL lintasan penelitian (cross section), hasil pemotongan/ *cross section* pada daerah penelitian.
4. Penentuan besaran/ nilai densitas batuan rata-rata diperoleh dengan menggunakan pendekatan metode Parasnis melalui konsep korelasi persamaan regresi linear antar 2 variabel yang berkaitan (hasil koreksi). Sehingga dalam pembuatan model struktur cekungan maupun struktur lainnya memiliki nilai kontras densitas yang relatif terhadap batuan rerata.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Menentukan kedalaman bidang batas anomali lokal-regional dengan cara melakukan teknik kontinuasi ke atas dan analisis spektrum data anomali Bouguer lintasan penelitian (cross section).
2. Mengidentifikasi variasi besaran densitas batuan penyusun bawah permukaan struktur lapisan dan mengetahui jenis struktur geologi pada lintasan penelitian (cross section) ditinjau dari kemiringan struktur sesar, berdasarkan informasi geologi geofisika di permukaan daerah sesar pada objek penelitian (Cianjur) melalui pemodelan geofisika *cross section* Talwani 2D.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi:

1. Pemaparan proses dalam menganalisis data gayaberat (kualitatif dan kuantitatif) sebagai acuan studi proses geodinamika berdasarkan penerapan ilmu geologi geofisika hingga diperolehnya sebuah pemodelan penampang struktur geologi bawah permukaan.
2. Informasi hasil analisis kedalaman bidang batas antar anomali lokal-regional daerah penelitian melalui aplikasi kontinuasi keatas dan analisis spektral data gayaberat dalam membantu tahapan interpretasi (pemodelan penampang melintang) lintasan penelitian.