

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Daerah penelitian berlokasi di Balikpapan, Kalimantan Timur yang termasuk ke dalam Formasi Balikpapan dan Formasi Kampungbaru yang berada dalam Cekungan Kutai. Cekungan Kutai merupakan salah satu cekungan berumur Tersier yang paling ekonomis di Indonesia. Memiliki luas sekitar 60.000 km<sup>2</sup> yang diisi oleh batuan sedimen Tersier dengan ketebalan hingga 14 km pada bagian yang paling tebal. Cekungan Kutai terbentuk pada Kala Eosen Tengah sebagai cekungan regangan, yang terisi oleh endapan genang laut berumur Eosen sampai Oligosen, diikuti oleh endapan susut laut Miosen. Progradasi delta secara besar-besaran dimulai pada Kala Miosen Tengah yang berlanjut sampai Resen menghasilkan Delta Mahakam modern. Pembentukan sedimen Tersier di dalam Cekungan Kutai dipengaruhi oleh tiga fasa tektonik. Pertama, pada fasa Kala Pra-Tersier hingga Eosen merupakan awal terbentuknya cekungan dan disusul oleh pola sedimentasi transgresi ke dalam cekungan. Kedua, fasa Kala Oligosen hingga Miosen terjadi gerakan tektonik yang mengubah pola sedimentasi menjadi regresi. Ketiga, pada fasa Kala Pliosen hingga Plistosen terjadi gerakan tektonik yang telah membentuk struktur geologi sedimen tersier di Cekungan Kutai seperti sekarang ini [1]. Cekungan ini merupakan cekungan yang paling luas dan paling dalam di Indonesia bagian Barat yang memiliki cadangan minyak, batubara dan gas yang besar [2].

Formasi-formasi pembawa batubara yang dijumpai di wilayah pesisir Kalimantan Timur berada pada stratigrafi bagian atas Cekungan Kutai ini, yakni Formasi Kampungbaru, Formasi Balikpapan dan Formasi Pulaubalang [3]. Penelitian terdahulu [1] mengenai interpretasi lingkungan pengendapan batubara Formasi Balikpapan diendapkan pada lingkungan *channel* pada *upper delta plain* dan diendapkan pada lingkungan *backmangrove*. Formasi Balikpapan yang merupakan salah satu formasi yang memiliki reservoir-reservoir yang prospek terdapat cadangan hidrokarbon pada Cekungan Kutai [4]. Eksplorasi gencar

dilakukan untuk mendapatkan cadangan baru pada Cekungan Kutai. Untuk mendapatkan gambaran bawah permukaan, pada kajian mengenai dinamika sedimentasi, analisis fasies dan lingkungan pengendapan akan memberikan kontribusi yang berarti. Pengaruh lingkungan pengendapan dapat menjadi masalah baik dalam kegiatan eksplorasi maupun kegiatan eksploitasi [5].

Oleh sebab itu, untuk mengetahui gambaran kondisi bawah permukaan diperlukan survei geofisika. Metode geolistrik adalah salah satu bagian dari metode geofisika, di mana sifat aliran listrik di dalam bumi dipelajari, seperti pengukuran potensial listrik dan arus listrik akibat injeksi arus ke dalam bumi. Metode geolistrik sangat efektif dipergunakan untuk melakukan eksplorasi yang sifatnya dangkal [6]. Dari semua sifat fisika batuan dan mineral, resistivitas memperlihatkan variasi nilai yang sangat banyak [7]. Jika suatu batuan memiliki komposisi yang bermacam-macam akan menghasilkan rentang resistivitas yang bervariasi pula. Rentang resistivitas maksimum yang mungkin adalah dari  $1,6 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$  (perak murni) hingga  $10^{16} \Omega\text{m}$  (belerang murni) [8]. Ada dua mode utama penyebaran konfigurasi elektroda. Salah satunya adalah *depth sounding* (variasi resistivitas secara vertikal) atau dikenal sebagai *Vertical Electrical Sounding* (VES). Mode yang lain adalah *horizontal traversing* (variasi resistivitas secara horizontal) yang dikenal sebagai *Constant Separation Traversing* (CST) atau sering disebut *Electrical Resistivity Traversing* (ERT) [9].

Pada penelitian tugas akhir ini dilakukan teknik pengukuran VES. Metode geofisika resistivitas *sounding* (VES) menggunakan konfigurasi Schlumberger merupakan salah satu metode geolistrik yang paling banyak digunakan untuk survei geofisika. Teknik geolistrik VES merupakan metode yang praktis dilakukan di lapangan dengan akses yang sulit serta memiliki jangkauan kedalaman yang besar [10]. Penambahan jangkauan kedalaman sangat mudah dilakukan yaitu dengan menambah jarak bentangan elektroda terluar (elektroda arus).

Penelitian tugas akhir ini dilakukan pada area tepi sungai dekat pesisir Balikpapan, Kalimantan Timur dengan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis VES (*Vertical Electrical Sounding*) konfigurasi Schlumberger. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan studi geofisika berdasarkan data

geolistrik *sounding*, mengetahui litologi penyusun, dinamika sedimentasi, analisis fasies dan lingkungan pengendapan daerah penelitian. Studi mengenai batuan sedimen dan perlapisan batuanya dapat memberi informasi mengenai bagian bawah permukaan bumi yang bermanfaat bagi teknik sipil, terutama dalam konstruksi bangunan untuk jalan raya, gedung dan perumahan, terowongan atau kanal serta konstruksi bangunan lainnya. Batuan sedimen juga menjadi sumber yang penting untuk mengetahui sumberdaya alam, seperti batubara, bahan bakar fosil, air minum atau mineral bijih. Sehingga, diperlukan informasi mengenai lingkungan pengendapan di daerah penelitian. Oleh karena itu, penelitian tugas akhir ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai teknik sipil untuk konstruksi bangunan dan dunia eksplorasi maupun eksploitasi untuk mendapatkan cadangan baru.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan di atas tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui litologi bawah permukaan berdasarkan data *sounding*,
2. Melakukan pemodelan data *sounding* untuk delineasi dinamika sedimentasi daerah penelitian,
3. Melakukan analisis fasies daerah penelitian, dan
4. Menentukan lingkungan pengendapan daerah penelitian.

### 1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian tugas akhir ini lebih difokuskan kepada pengolahan data resistivitas *sounding* (*raw data*) dan interpretasi resistivitas data *sounding* untuk delineasi dinamika sedimentasi, analisis fasies dan lingkungan pengendapan yang dilakukan pada area tepi sungai dekat pesisir Balikpapan, Kalimantan Timur dengan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis VES (*Vertical Electrical Sounding*) konfigurasi Schlumberger. Ruang lingkup penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Daerah penelitian dilakukan pada area tepi sungai dekat pesisir Balikpapan, Kalimantan Timur;
2. Pengambilan data di lapangan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis teknik VES sebanyak 15 titik *sounding*;
3. Pengolahan data menggunakan metode *curve fitting*;
4. Keadaan bawah permukaan daerah penelitian pada titik pengambilan data berdasarkan harga tahanan jenis material atau batuan dan kondisi geologi; dan
5. Penentuan delineasi dinamika sedimentasi, analisis fasies dan lingkungan pengendapan berdasarkan pemodelan data *sounding*.

## 1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian tugas akhir ini disusun sebagai berikut:

### BAB I: Pendahuluan

Bab 1 berisi tentang hal-hal yang melatar belakangi penulis dalam melakukan penelitian, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

### BAB II: Teori Dasar

Bab 2 berisi kajian teori pendukung penelitian tugas akhir meliputi penelitian sebelumnya, sifat listrik batuan, metode resistivitas, teknik pengukuran VES, konfigurasi Schlumberger dan lingkungan pengendapan.

### BAB III: Tinjauan Geologi

Bab 3 berisi tentang tinjauan geologi berupa daerah penelitian, geologi regional, litologi dan stratigrafi dan fisiografi dan geomorfologi daerah penelitian.

### BAB IV: Metodologi Penelitian

Bab 4 berisi tentang tahap-tahap penelitian terkait waktu dan tempat penelitian, data penelitian tugas akhir, perangkat lunak, desain survei dan diagram alir penelitian tugas akhir.

### BAB V: Hasil dan Pembahasan

Bab 5 berisi interpretasi kualitatif, interpretasi kuantitatif, peta iso-resistivitas semu, penampang melintang 2D, visualisasi model 3D, fasies dan asosiasi fasies, peta *isopach* dan peta *top boundary* serta lingkungan pengendapan.

### BAB VI: Kesimpulan dan Saran

Bab 6 berisi tentang kesimpulan yang ditarik dari hasil pengolahan data dan pembahasan serta saran yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya.