

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini seiring dengan berkembangnya zaman, kebutuhan manusia akan logam, mineral semakin meningkat yang menyebabkan berkembang pula ilmu dan teknologi untuk eksplorasi geologi. Mengingat bahwa sumber daya mineral yang dicari umumnya terdapat di bawah permukaan bumi, maka teknologi dikembangkan supaya metoda yang dipakai dapat mendeteksi benda-benda yang berada di bawah permukaan bumi, seperti benda geologi. Metode yang menjelaskan mengenai pendeteksian bawah permukaan tanah tersebut dikenal dengan namanya metode geofisika.

Metode Geofisika merupakan ilmu yang mempelajari tentang bumi dengan menggunakan pengukuran fisis di atas permukaan. Dari sisi lain, geofisika mempelajari semua isi bumi baik yang terlihat maupun tidak terlihat langsung oleh pengukuran sifat fisis dengan penyesuaian pada umumnya pada permukaan (Dobrin dan Savit, 1988). Metoda-metoda geofisika yang diterapkan berdasarkan variasi sifat-sifat/properti dari batuan dikembangkan untuk mengidentifikasi struktur yang berasosiasi dengan gas dan minyak bumi seperti patahan, antiklin, sinklin, yang terletak di bawah permukaan bumi.

Metode geofisika sebagai pendeteksi perbedaan tentang sifat fisis di dalam bumi. Kemagnetan, kepadatan, kekenyalan, dan tahanan jenis adalah sifat fisis yang paling umum digunakan untuk mengukur penelitian yang memungkinkan perbedaan di dalam bumi untuk ditafsirkan kaitannya dengan struktur mengenai lapisan tanah, berat jenis batuan dan rembesan isi air, dan mutu air. Secara umum, metode geofisika dibagi menjadi dua kategori, yaitu metode pasif dan aktif. Metode pasif dilakukan dengan mengukur medan alami yang dipancarkan oleh bumi. Metode aktif dilakukan dengan membuat medan gangguan kemudian mengukur respon yang dilakukan oleh bumi. Medan

alami yang dimaksud disini misalnya radiasi gelombang gempa bumi, medan gravitasi bumi, medan magnet bumi, medan listrik dan elektromagnetik bumi serta radiasi radiokativitas bumi. Medan buatan dapat berupa ledakan dinamit, pemberian arus listrik ke dalam tanah, pengiriman sinyal radar dan lain sebagainya. Dari beberapa metode yang dipaparkan diatas, *Ground Penetrating Radar* (GPR) merupakan metode yang relatif mudah dan sering digunakan.

Metode *Ground Penetrating Radar* (GPR) merupakan sistem "*Electromagnetic Subsurface Profiling*" (ESP), yaitu dengan cara memanfaatkan pengembalian gelombang elektromagnetik yang dipancarkan melalui permukaan tanah dengan perantara antenna atau transduser. Pemancaran dan pengembalian gelombang elektromagnetik ini relatif cepat sekali yaitu dalam satuan waktu "*Nanosecond*".

Istilah GPR mengacu pada sebuah metode geofisika yang menggunakan teknik elektromagnetik yang di rancang untuk merekam corak/karakteristik di bawah permukaan tanah. GPR telah ditemukan sebagai sebuah pilihan yang sangat baik karena memiliki cakupan spesialisasi dan pengaplikasian yang sangat luas. GPR memiliki cara kerja yang sama dengan radar konvensional. GPR mengirim pulsa energi antara 10 sampai 1000 MHz ke dalam tanah oleh antenna pemancar lalu mengenai suatu lapisan atau objek dengan suatu konstanta dielektrik berbeda selanjutnya pulsa akan dipantulkan kembali dan diterima oleh antenna penerima, waktu dan besar pulsa direkam.

Salah satu aplikasi sukses awal adalah mengukur ketebalan es di kutub es di 1960 (Knödel et al., 2007). Sejak itu, telah terjadi perkembangan pesat dalam perangkat keras, pengukuran dan analisis teknik, dan metode tersebut telah banyak digunakan di banyak aplikasi, seperti arkeologi, teknik sipil, forensik, geologi dan utilitas deteksi (Daniels, 2004).

Pada dasarnya GPR bekerja dengan memanfaatkan pemantulan sinyal. Semua sistem GPR pasti memiliki rangkaian pemancar (*transmitter*), yaitu sistem antenna yang terhubung ke sumber pulsa, dan rangkaian penerima (*receiver*), yaitu sistem antenna yang terhubung ke unit pengolahan sinyal. Rangkaian

pemancar akan menghasilkan pulsa listrik dengan bentuk *prf* (*pulse repetition frequency*), energi, dan durasi tertentu. Pulsa ini akan dipancarkan oleh antena ke dalam tanah

Adapun keuntungan dari menggunakan GPR ini adalah salah satunya relatif mudah untuk dilakukan dan tidak merusak. Antena dapat dibawa oleh tangan atau dengan kendaraan dari 0.8 sampai 8 kph, atau lebih, yang mampu menghasilkan unit waktu yang dapat dipertimbangkan. Data GPR seringkali dapat ditafsirkan dengan benar pada tanah tanpa pemrosesan data. Display grafik data GPR seringkali menyerupai potongan melintang lapisan tanah. Ketika data GPR dikumpulkan pada jarak yang dekat (kurang dari 1 meter), data tersebut dapat digunakan untuk menghasilkan pandangan dimensional yang dapat meningkatkan kemampuan untuk menafsirkan kondisi-kondisi di bawah permukaan tanah. Rangkaian pemancar akan menghasilkan pulsa listrik dengan bentuk *prf* (*pulse repetition frequency*), energi, dan durasi tertentu. Pulsa ini akan dipancarkan oleh antena ke dalam tanah. Pulsa ini akan mengalami atenuasi dan cacat sinyal lainnya selama perambatannya di tanah. Jika tanah bersifat homogen, maka sinyal yang dipantulkan akan sangat kecil. Jika pulsa menabrak suatu inhomogenitas di dalam tanah, maka akan ada sinyal yang dipantulkan ke antena penerima. Sinyal ini kemudian diproses oleh rangkaian penerima. Kedalaman objek dapat diketahui dengan mengukur selang waktu antara pemancaran dan penerimaan pulsa. Dalam selang waktu ini, pulsa akan bolak balik dari antena ke objek dan kembali lagi ke antena

Disisi lain keuntungan utama dari teknik GPR adalah bahwa antena tidak harus bersentuhan secara langsung dengan permukaan tanah, dengan cara demikian dapat mempermudah dan mempercepat pengukuran. Performa yang optimum, terlebih dengan jarak yang kecil dari antena ke permukaan tanah, biasanya akan dapat diamati hanya dengan menggunakan detail nilai dari geometri dan sifat alami tanah. Keuntungan lain dari sistem radar adalah kemampuannya dalam mendeteksi tipe sasaran tertentu yang diberikan dan menghasilkan gambar sasaran dalam 3 dimensi. Dalam material yang memiliki konduktivitas frekuensi rendah yang tinggi, seperti air garam, tanah liat dan bijih yang

konduktif atau mineral, akan terjadi peredaman sinyal yang besar. Hal tersebut dapat saja dikurangi dengan menurunkan frekuensi yang dipancarkan, tetapi hal ini juga dapat mengurangi resolusi antara target.

Dalam hal ini penulis mengambil penelitian dengan menggunakan metode pengukuran GPR untuk mengetahui karakteristik litologi geologi bawah permukaan tanah di daerah pesisir pantai Temajuk Kabupaten Sambas Provinsi Kalimantan Barat.

1.2 Kerangka dan Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini difokuskan pada pengolahan, analisis, interpretasi data GPR dan korelasi data GPR dengan data hasil *log borhole* yang penelitiannya telah dilakukan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Laut (PPPGL).

1.3 Tujuan Penelitian

Dalam penelitian yang dilakukan penulis kali ini bertujuan untuk mengetahui permukaan bawah tanah (karakteristik litologi) di daerah pesisir pantai Temaju Kalimantan Barat dengan menggunakan metode pengukuran *Ground Penetrating Radar* (GPR).

1.4 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan dua metode pengumpulan data, yaitu:

- a. Studi Literatur

Metode pengumpulan data ini digunakan sebagai langkah awal penelitian dengan mengumpulkan informasi materi yang berhubungan dengan penelitian. Beberapa jurnal, skripsi dan paper digunakan sebagai referensi dan kemudian dipahami.

b. Metode Deskriptif Analitik

Metode analisis deskriptif ini merupakan metode pengumpulan data hasil data mentah dari penelitian Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan (PPPGL) yang kemudian proses selanjutnya dilakukan oleh penulis.

Penelitian ini dilakukan dengan mengolah data sekunder 2D yang telah didapat oleh PPPGL kemudian hasilnya di analisis dan di interpretasi.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang, kerangka dan ruang lingkup, tujuan dan metode pengumpulan data yang penulis lakukan dalam penelitian.

BAB II Dasar Teori

Pada bab ini yang akan dibahas adalah pengertian GPR, sistem komponen GPR, prinsip kerja GPR, gelombang elektromagnetik, metode pengambilan data GPR, metode pengolahan GPR, aplikasi GPR dan geologi regional daerah penelitian.

BAB III Metodologi Penelitian

Dalam metode penelitian ini terdiri dari diagram alir penelitian, waktu dan tempat penelitian, peta lokasi penelitian, peralatan yang digunakan, pengambilan data GPR, dan pengolahan data GPR.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Dalam bab iv ini terdiri dari hasil pengolahan data GPR yang terdiri dari 2 lintasan dengan variasi kedalaman 5m dan 10 m. Dalam bab ini juga berisi analisis hasil dari pengolahan data.

BAB V Penutup

Dalam bab ini merupakan simpulan hasil penelitian dari penulis.

