

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi elektronika sangat cepat dalam beberapa tahun terakhir ini, sehingga telah melahirkan sebuah metode baru dalam bidang ilmu kebumihan atau eksplorasi geofisika yaitu metode *Ground Penetrating Radar* (Georadar/GPR). Penelitian ini menggunakan metode georadar (GPR), metode ini dianggap sebagai metode yang paling prospektif, karena menghasilkan resolusi dan kecepatan akuisisi data tinggi dengan frekuensi tinggi untuk menyelidiki berbagai masalah kebumihan dan tidak bersifat merusak dan dikhususkan untuk eksplorasi dangkal (*near surface investigation*).

Metode georadar adalah metode geofisika yang menggunakan prinsip-prinsip gelombang elektromagnetik (EM) untuk mengetahui struktur bawah permukaan dangkal dengan melihat kontras konduktivitasnya. Alat ini terdiri dari transmiter sebagai pemancar sinyal elektromagnetik ke dalam bumi dan receiver sebagai perekam sinyal. Gelombang pantul tersebut ditangkap oleh alat penerima secara digital dipermukaan bumi. Sehingga kita dapat memetakan struktur bawah permukaan bumi.

Teknologi radar ini mempunyai banyak kelebihan dibandingkan dengan metode yang lainnya, yaitu :

- o biaya operasional lebih murah ;
- o Multiguna;

- cara pengoprasian dilapang juga lebih mudah ;
- karena frekuensi yang digunakan sangat tinggi (MHz) maka resolusi yang diperoleh sangat tinggi.

Penerapan teknologi ini misalnya pendeteksian geologi bawah permukaan, sumber daya mineral, air tanah, lingkungan, keteknikan, arkeologi, bahaya geologi (mitigasi bencana), pendeteksian terowongan, forensik. (dari jurnal: Budiono, Kris. 2008. *Bunga Rampai*. PPPGL). Selain itu teknologi ini bisa digunakan untuk mendeteksi pipa-pipa, tangki, kabel yang tertanam dalam tanah, bahkan mampu menggambarkan lapisan-lapisan dalam tanah.

Daerah porong, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur merupakan daerah yang memiliki tingkat kerentanan bahaya bagi pemukiman penduduk yang cukup tinggi terkait bencana semburan lumpur dan gas alam. Berdasarkan data bencana semburan lumpur dan gas alam di daerah tersebut terjadi sejak awal bulan Maret tahun 2006, lumpur 'Lapindo' mengakibatkan perubahan permukaan tanah; munculnya semburan lumpur dengan volume besar yang mengakibatkan rumah-rumah penduduk tenggelam dan tahun 2007 kerusakan akibat bencana lumpur 'Lapindo' menjadi sangat parah. Lokasi tersebut merupakan kawasan pemukiman dan disekitarnya merupakan salah satu kawasa industri utama di Jawa Timur. Lokasi semburan lumpur ini berada di Porong, yakni kecamatan dibagian selatan Kabupaten Sidoarjo, sekitar 12 km sebelah selatan kota Sidoarjo. Kecamatan ini berbatasan dengan Kecamatan Gempol (Kabupaten Pasuruan) di sebelah selatan. Lokasi semburan hanya

berjarak 150-500 meter dari sumur Banjaran, yang merupakan sumur eksplorasi gas milik Lapindo Brantas sebagai operator blok Brantas. (Wikimedia foundation, 2010).

Lumpur adalah campuran cairan atau semi cairan antara air dan tanah, terjadi saat tanah basah atau mengandung banyak unsur air dan partikel endapan lumpur dan tanah liat. Lumpur yang keluar di daerah Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur merupakan material alami bawah permukaan yang keluar dengan sendirinya atau mungkin saja keluar akibat terpicu oleh aktivitas pengeboran. Faktor yang mempengaruhi munculnya semburan lumpur dan gas alam pada umumnya akibat dari adanya sayap perlipatan atau dalam istilah geologi disebut struktur antiklin.

Lambannya penanggulangan bencana lumpur menjadi salah satu penyebab kerugian yang dialami masyarakat porong, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Untuk menghindari dampak bencana diperlukan adanya pengenalan mitigasi terkait dengan bencana lumpur kepada pemerintah dan masyarakat. Mitigasi atau penanggulangan dapat dilakukan melalui studi ilmiah yang berkaitan dengan potensi terjadinya bencana alam lumpur 'Lapindo' di wilayah yang bersangkutan melalui identifikasi struktur bawah permukaan terkait dengan stratigrafi (urutan batuan secara vertikal yang diklasifikasi berdasarkan ciri sekuence dan fasies) melalui interpretasi dan analisis data georadar (GPR).

Analisis struktur bawah permukaan terkait dengan prosedur radar stratigrafi didasarkan pada pengidentifikasian sekuen (perbedaan reflektor)

dan fasies (gambaran kondisi lingkungan suatu endapan sedimen), yang dikelompokkan kedalam unit radar berdasarkan pola konfigurasi refleksi daerah penelitian.

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk membantu perencanaan mitigasi bencana alam dengan lebih akurat dan mengetahui seberapa besar potensi munculnya gas alam disekitar daerah pemukiman penduduk pada wilayah sekitar semburan lumpur di daerah Porong, Sidoarjo. Diharapkan hasil pendugaan georadar/GPR ini dapat memberikan gambaran mengenai hubungan semburan gas alam tersebut dengan kondisi geologi bawah permukaan yang relatif dangkal. Setelah diketahui kondisi disekitar wilayah lumpur di daerah Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur dapat diperoleh kesimpulan mengenai daerah tersebut yang merupakan daerah rawan bagi pemukiman penduduk karena pendeteksian bahaya geologi pada wilayah tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengidentifikasi struktur bawah permukaan di sekitar kawasan semburan lumpur di daerah kecamatan porong, kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur berdasarkan penafsiran penampang ground penetrating radar?

2. Bagaimana karakteristik sifat fasies sedimen di kawasan semburan lumpur 'Sidoarjo'?

1.3 Batasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Data yang digunakan adalah data sekunder berupa rekaman pencitraan 2D menggunakan transduser berfrekuensi 40 MHz dengan kedalaman maksimum 20 meter, yang diperoleh dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan (PPPGL) Bandung.
2. Identifikasi struktur bawah permukaan yang dianalisis menggunakan tehnik pengelompokan pola konfigurasi reflektor (terdiri dari pola fasies dan sekuen) sehingga didapat stratigrafinya daerah tersebut.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk mendapatkan informasi mengenai stratigrafi (gambaran keadaan struktur bawah permukaan) di daerah semburan lumpur dan gas di Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur berdasarkan interpretasi *Ground Penetrating Radar* (GPR).

1.4.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai potensi semburan lumpur dan gas yang dapat membahayakan penduduk yang bermukim di daerah tersebut, sehingga penanganan mitigasi bencana alam dapat dipersiapkan sedini mungkin.

1.5 Metode Penelitian

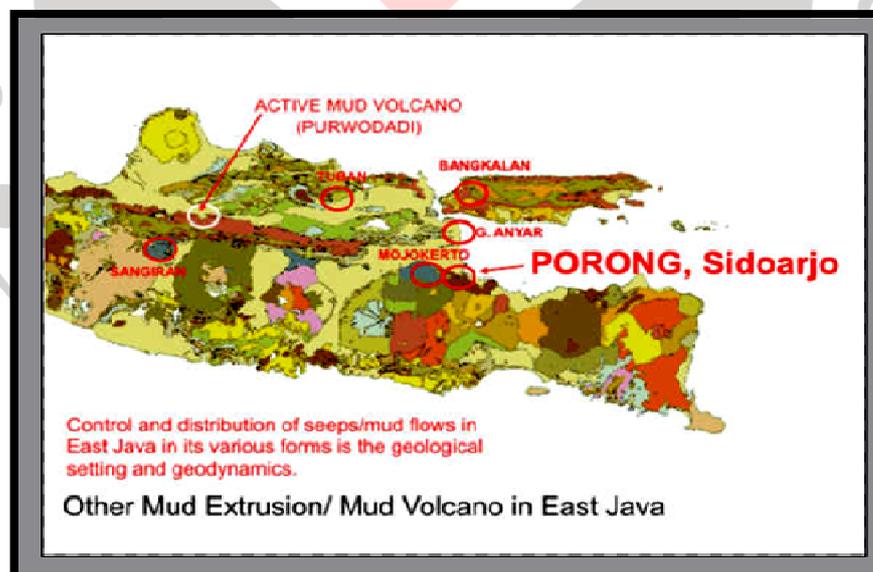
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif analitis. Penelitian dilakukan dengan mengolah data sekunder yang telah didapat oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan (PPPGL).

Pada penelitian ini alat yang digunakan adalah GSSI SIR-20 dengan frekuensi antena 40 MHz milik Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan (PPPGL). Pengolahan data digunakan *software* GSSI RADAN versi 5.0. Pada pengolahan data, untuk menghilangkan *noise* frekuensi rendah, menggunakan *IIR filters (Infinite Impulse Response)*, dengan *band pass filtering* dengan cakupan 100 MHz sampai 800 MHz, kemudian dilakukan *gain adjustment* karena adanya pelemahan gelombang/atenuasi. Dilanjutkan dengan *ASC (Automatic System Control)* yang berfungsi meratakan data, menegaskan sinyal yang memiliki amplitudo rendah dan menekan sinyal yang memiliki amplitudo tinggi.

Data yang berupa rekaman pencitraan 2D setelah diolah kemudian dianalisis dengan pengidentifikasian tiap sekuen dan fasies radar, yang dikelompokkan ke dalam pola konfigurasi refleksi daerah penelitian (Budiono. K, PPPGL. 2009). sehingga didapat stratigrafi daerah penelitian tersebut.

1.6 Denah Lokasi Daerah Penelitian

Daerah penelitian secara geografis terbatas pada koordinat $112^{\circ}41'57.0336''$ - $112^{\circ}44'4.3224''$ LS dan $-7^{\circ}32'47.1264''$ BT merupakan kawasan munculnya gas alam (dimulai sejak 29 Mei 2006). Gambar 1.1. Dimana semburan-semburan kecil gas sering kali terjadi disekitar semburan lumpur panas 'Lapindo'.



mburan lumpur

1 Sidoarjo, Jawa

et 2008)