

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejarah telah mencatat bahwa Indonesia mengalami serangkaian bencana bumi, dimulai dari letusan gunung berapi, gempa bumi, dan tsunami karena wilayah nusantara dikeping oleh lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia, dan lempeng Pasifik. Sewaktu-waktu lempeng ini akan bergeser patah menimbulkan gempa bumi. Selanjutnya jika terjadi tumbukan antarlempeng tektonik dapat menghasilkan tsunami. Tentunya, bencana besar yang masih teringat adalah bencana tsunami yang melanda daerah Aceh dan gempa bumi di Yogyakarta. Adapun yang menjadi objek penelitian ini adalah gempa bumi yang terjadi di Yogyakarta.

Gempa bumi di Yogyakarta terjadi pada hari sabtu, 27 Mei 2006 berkekuatan 6,2 skala richter dengan jumlah korban ± 3000 jiwa. Gempa yang melanda di Yogyakarta tersebut telah menyebabkan peristiwa likuifaksi. Peristiwa likuifaksi dapat menimbulkan amblesan, keruntuhan, *tilting* pada bangunan, *ground cracking*, kelongsoran, dan merusakkan sarana publik Menurut eko subowo, dkk dari Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI (2007) menyatakan bahwa:

Area bencana likuifaksi berada pada arah timur laut-barat daya, sejajar dengan patahan opak. Wilayah Bantul-Yogyakarta merupakan zona seismik yang cukup tinggi dan aktif. Bahkan menurut BMG bahwa wilayah ini merupakan zona seismik 3, dimana terletak pada endapan kuartar berupa endapan fluviatil, alluvium dan pematang pantai yang dibeberapa lokasi rentan terhadap potensi likuifaksi.

Sebelumnya, pada tanggal 12 Desember 1992 bencana likuifaksi juga pernah terjadi di Maumere-Flores. Bencana ini terjadi ketika gempa bumi melanda wilayah Flores berkekuatan 6,8 skala richter dengan jumlah korban ± 1000 jiwa. Likuifaksi yang terjadi di kota Maumere telah menyebabkan runtuhnya bangunan, rumah, dan infrastruktur, semburan air dan pasir ke permukaan (*sand boil*), retakan pada permukaan, dan penurunan pada sebagian permukaan (*land subsidence*). Hal serupa pun terjadi di Nias pada tanggal 28 maret 2005 dengan kekuatan gempa 8,7 skala richter dan jumlah korban ± 1000 jiwa. Fenomena likuifaksi ini menimbulkan amblesan, keruntuhan, *tilting* pada bangunan, *ground cracking*, kelongsoran, dan merusakkan sarana publik.

Menurut Ketua Tim Kajian Likuifaksi dan Sumber Daya Air Pusat Penelitian (Puslit) Geoteknologi LIPI **Adrin Tohari** (2007) menyatakan bahwa:

Likuifaksi itu sendiri adalah fenomena hilangnya kekuatan lapisan tanah akibat getaran gempa. Lapisan pasir berubah menjadi seperti cairan sehingga tak mampu menopang beban bangunan di dalam atau di atasnya. Ada syarat-syarat terjadinya likuifaksi pada sebuah wilayah, masing-masing lapisan tanah berupa pasir atau lanau, lapisan tanah jenuh air, lapisan bersifat lepas (tidak padat), terjadi gempa bermagnitudo di atas 5,0, dan berkecepatan gempa lebih dari 1,0 gal. “Kelima syarat itu harus ada untuk menyatakan terjadi likuifaksi.

Penelitian-penelitian sebelumnya mengenai potensi likuifaksi pernah dilakukan di beberapa daerah dengan cara pemboran teknik uji SPT, pengujian sondir/CPT, pengukuran muka air tanah. Dalam upaya untuk mengetahui profil penampang bawah permukaan mengenai potensi likuifaksi maka digunakanlah salah satu metoda geofisika yaitu metoda geolistrik resistivitas. Metoda geolistrik merupakan salah satu metoda geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik (resistivitas) di dalam bumi baik secara alamiah ataupun akibat injeksi arus ke

dalam bumi.. Pada metoda geolistrik resistivitas, arus listrik diinjeksikan ke dalam bumi melalui dua elektroda arus. Kemudian beda potensial yang terjadi diukur melalui dua elektroda potensial. Dari hasil pengukuran arus dan beda potensial untuk setiap jarak elektroda yang berbeda kemudian dapat diturunkan variasi resistivitas masing-masing lapisan di bawah titik ukur. Dengan metoda ini diharapkan dapat memberikan gambaran bawah permukaan bumi meliputi litologi dan sifat-sifat batuan berdasarkan resistivitas batuan yang terukur. Dengan mengetahui litologi dan sifat-sifat batuan dapat memberikan informasi mengenai potensi likuifaksi di daerah penelitian. Selain itu juga, metoda ini dinilai paling efektif dan efisiensi, misalnya dari segi waktu, biaya, tepat sasaran, dan lain-lain (Dadan Dhani W, 2009). Metoda geolistrik konfigurasi Schlumberger merupakan metoda favorit yang banyak digunakan untuk mengetahui karakteristik lapisan batuan bawah permukaan dengan biaya survei yang relatif murah. Sedangkan kelemahannya adalah tidak bisa mendeteksi homogenitas batuan di dekat permukaan yang bisa berpengaruh terhadap hasil perhitungan

Interpretasi nilai resistivitas batuan terkait dengan lapisan batuan yang mempunyai potensi likuifaksi berdasarkan pada standarisasi resistivitas batuan sehingga didapatkan litologi-litologi batuan kemudian dianalisis berdasarkan hubungan tingkat kepadatan relatif dan uji kekuatan/ketahanan (N-SPT) serta berdasarkan pada syarat likuifaksi lainnya, seperti, kekuatan dan kecepatan gempa daerah penelitian, lapisan jenuh air (kandungan air yang berkaitan dengan porositas dan permeabilitas), serta karakteristik batuan lepas (tidak padat) atau tidak lepas..

Pengetahuan potensi dan kerawanan likuifaksi sangat penting dalam rangka melakukan usaha mitigasi mengingat dampak yang ditimbulkannya begitu parah, contoh kasusnya adalah Yogyakarta. Meskipun skala kekuatan gempanya relatif kecil tapi dampak yang ditimbulkannya begitu parah. Maka dari itu, pemerintah perlu melakukan langkah preventif sejak dini melalui instansi-instansi terkait untuk melakukan penelitian dan pengkajian serta menganalisis stratifikasi lapisan-lapisan batuan yang memiliki potensi likuifaksi. Hal ini dilakukan untuk mitigasi bahaya likuifaksi di daerah lainnya.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat dan pemerintah mengenai potensi likuifaksi. Dengan mengetahui informasi tersebut baik pemerintah maupun masyarakat sekitarnya dapat melakukan langkah preventif secara dini untuk menghindari bencana yang diakibatkan oleh kondisi potensi likuifaksi daerah setempat (daerah rentan gempa). Informasi ini dapat memberikan sumbangan terkait dengan struktur bangunan baik hunian, perkantoran, dan lain-lain. Sehingga struktur bangunan dapat dipertimbangkan dalam upaya mitigasi bencana alam baik materil maupun jiwa.

1.2 Rumusan masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah *bagaimanakah karakteristik lapisan batuan untuk mengetahui potensi likuifaksi di daerah Yogyakarta dan sekitarnya berdasarkan resistivitas batuan?*

1.3 Batasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Analisis karakteristik lapisan batuan yang memiliki potensi likuifaksi berdasarkan nilai resistivitas batuan.
 - Data yang digunakan berupa data sekunder (nilai resistivitas semu dan GPS). Data ini didapat dengan menggunakan metoda geolistrik tahanan jenis konfigurasi Schlumberger oleh Tim Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI dengan lokasi penelitian di Yogyakarta dan sekitarnya pada tanggal 29 Agustus s.d 4 September 2006.
 - Data bor yang digunakan pada penelitian ini hanya sebagai data pendukung atau pembanding saja.
 - Pengolahan data geolistrik tahanan jenis menggunakan software IP2WIN, Surfer 8, Microsoft excel 2007, Adobe photoshop CS2 atau Corel Draw
- 13.

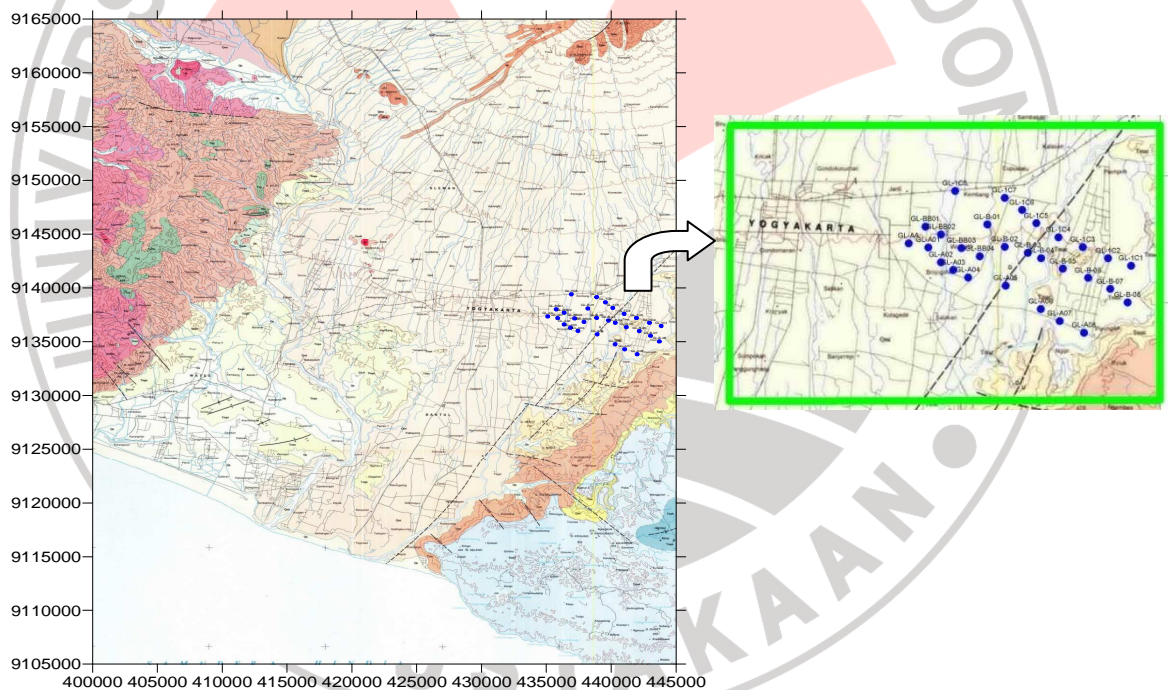
1.4 Metoda Penelitian

Penelitian ini menggunakan metoda penelitian deskriptif-analitik dari suatu data sekunder berupa nilai resistivitas semu di daerah Yogyakarta dan sekitarnya yang diperoleh dari Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI. Dari data kemudian diolah dan dibandingkan hasilnya dengan data bor geologi setempat. Metoda kuantitatif dilakukan dengan membuat model penampang 1D menggunakan program IP2WIN sehingga diperoleh nilai resistivitas yang sebenarnya dan ketebalan lapisan batuan pada tiap titik pengukuran. Untuk

pemodelan 2D menggunakan dan 3D menggunakan Microsoft excel 2007, Adobe photoshop, Surfer 8 dan Corel Draw 13 setelah itu hasil dari pemodelan disesuaikan atau dibandingkan dengan data bornya untuk mendapatkan hasil yang akurat.

1.5 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang dilakukan oleh Tim Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI Bandung di Yogyakarta dan sekitarnya dengan koordinat UTM : 435.101,20 s.d 443.713,60 E dan 9.133.818,90 s.d 9.139.391,90 S



Gambar 1.1

Peta lokasi penelitian dalam lembar peta geologi lembar Yogyakarta, jawa skala 1:100.000

Dikutip dari Peta geologi Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi

1.6 Maksud dan Tujuan

Maksud penelitian ini adalah untuk menganalisa data geolistrik terkait dengan analisis potensi likuifaksi. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran dan profil resistivitas lapisan batuan yang memiliki potensi likuifaksi di daerah Yogyakarta dan sekitarnya.

1.7 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada masyarakat dan pemerintah setempat mengenai potensi likuifaksi di daerah yang rentan gempa bumi. Dengan mengetahui informasi tersebut baik pemerintah maupun masyarakat sekitarnya dapat melakukan langkah preventif secara dini untuk menghindari bencana yang diakibatkan oleh kondisi potensi likufaksi daerah setempat (daerah rentan gempa). Informasi ini dapat memberikan sumbangan terkait dengan struktur bangunan baik hunian, perkantoran, dan lain-lain. Sehingga struktur bangunan dapat dipertimbangkan dalam upaya mitigasi bencana alam baik materil maupun jiwa.