

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Geofisika adalah cabang ilmu yang mengkaji tentang struktur bawah permukaan dengan melakukan pengukuran dan pengamatan berdasarkan sifat fisis yang terukur pada permukaan bumi. Dalam melakukan suatu pengukuran struktur bawah permukaan bumi melibatkan pengukuran yang berupa berbagai parameter fisis yang terdapat pada suatu batuan di bawah permukaan bumi misalkan berupa nilai resistivitas, densitas, porositas, suseptibilitas dan parameter lainnya. Banyak sekali dari metode geofisika bisa dimanfaatkan dalam memodelkan struktur bawah permukaan bumi. Pemodelan geofisika umumnya digunakan untuk eksplorasi mineral pertambangan dan juga aplikasi geoteknik (Santoso, 2002).

Salah satu dari metode geofisika adalah metode geolistrik yang seringkali diaplikasikan dalam penyelidikan tanah. Kelebihan yang dimiliki oleh metode geolistrik yaitu ramah lingkungan, biaya cenderung lebih murah, dan hasil yang didapat tergolong cepat. Metode geolistrik mampu memberikan hasil informasi bawah permukaan dengan akurasi yang baik sampai kedalaman tertentu, hal ini bergantung pada jumlah dan jarak elektroda serta konfigurasinya. Metode geolistrik telah mengalami perkembangan untuk diterapkan secara luas selain eksplorasi juga pada permasalahan lingkungan serta di bidang geoteknik. Prinsip dasarnya yaitu melakukan pengamatan setiap lapisan batuan yang didasarkan pada perbedaan sifat konduktivitas dari batuan tersebut dan juga dengan melakukan pengamatan adanya anomali berupa perbedaan besaran fisis pada suatu benda yang dicari dari tanah yang menutupinya. Besaran fisis dari metode geolistrik resistivitas yaitu sifat kelistrikannya (Telford dkk, 1990).

Dalam lingkup suatu pembangunan, secara umum bangunan memiliki fungsi sebagai tempat berlindung dan memenuhi kebutuhan dasar manusia, contohnya yaitu sebagai hunian, tempat kerja, tempat pertemuan, dan lain sebagainya. Dalam pembangunan tersebut sering terdapat kesalahan dalam pemanfaatan tanah dan kurangnya kajian mengenai geologi tanah. Hal ini dapat mengakibatkan kegagalan

dalam konstruksi bangunan. Beberapa contoh dari kegagalan pembangunan tersebut yaitu seperti penurunan tanah yang mengakibatkan bangunan miring dan retak pada dinding, bangunan rawan terhadap longsor serta hal lain yang menyebabkan kegagalan konstruksi bangunan. Tanah memiliki peran yang sangat krusial sebagai pondasi penopang suatu bangunan. Pemahaman yang lebih dalam tentang fungsi dan sifat tanah ketika menerima beban perlu diperhatikan. Beban yang ditimbulkan dari keberadaan bangunan diatas tanah akan memengaruhi tekanan di bawah tanah. Tekanan ini yang akan bergantung pada beban dan luas pondasi sehingga akan dapat menyebabkan deformasi atau penurunan tanah yang dapat berakibat pada kerusakan bangunan.

Pada perencanaan perumahan X di Kabupaten Semarang, akan dilakukan pembangunan perumahan dengan bangunan 2 tingkat dan juga pembangunan gedung bertingkat. Secara geografis lokasi pembangunan ini berada pada ketinggian 488 mdpl hingga 556 mdpl. Lokasi tersebut secara topografi bervariasi, mulai dari dataran rendah hingga perbukitan serta kemiringannya. Berdasarkan data geologi komposisi lapisan batuan tersebut dipengaruhi oleh adanya aktivitas vulkanik gunung berapi di masa lalu.

Untuk meminimalisir risiko kegagalan atau kerusakan pada pembangunan pada lokasi daerah tersebut akibat kurangnya kajian geologi tanah, maka pentingnya dilakukan eksplorasi kondisi bawah permukaan tanah. Eksplorasi tanah dapat dilakukan dengan survei geofisika yaitu dengan metode geolistrik yang diterapkan untuk mengidentifikasi keadaan bawah permukaan dapat juga dihubungkan dengan penyelidikan geoteknik. Penyelidikan geoteknik merupakan suatu penyelidikan tanah yang dilakukan dengan metode penelitian secara langsung yaitu pengujian tanah menggunakan metode CPT (*Cone Penetration Test*) dan SPT (*Standard Penetration Test*) serta interpretasinya. Metode geolistrik dan geoteknik secara umum memiliki tujuan yang serupa yaitu untuk mengetahui lapisan bawah permukaan.

Beberapa penelitian juga pernah dilakukan dalam mengkorelasi hasil metode geolistrik dan geoteknik. Lezy (2020) melakukan identifikasi lapisan tanah keras menggunakan data VES (*Vertical Electrical Sounding*) dan SPT (*Standard*

Penetration Test) di Institut Teknologi Sumatera. Dari hasil pengolahan data VES dan SPT menunjukkan lapisan keras diperkirakan berada pada lapisan batu pasir tuffaan yang sangat kompak dan padat dengan nilai resistivitas menengah (20 – 80 Ω m). Lapisan tersebut terdapat di kedalaman 10 m sampai kedalaman 27 m yang dapat digunakan sebagai pondasi bangunan. Korelasi dari data VES dan SPT diketahui apabila diperoleh nilai resistivitas batuan semakin tinggi, maka N-SPT juga menunjukkan hasil yang akan semakin tinggi. Untuk beberapa keadaan menunjukkan bahwa nilai resistivitas yang didapatkan cenderung rendah tetapi N-SPT yang tinggi, hal tersebut dapat terjadi karena dipengaruhi oleh keberadaan air tanah. Pada hal ini metode geolistrik dapat mengalami deviasi karena adanya material yang memiliki sifat konduktif. Irfan dkk (2024) melakukan identifikasi lapisan bawah permukaan di Kota Pontianak. Identifikasi tersebut dilakukan dengan membandingkan hasil dari nilai daya dukung tanah yang didapatkan dalam uji sondir atau CPT dengan nilai resistivitas bawah permukaan berdasarkan metode geolistrik. Hasil yang diperoleh dari perbandingan antara data geolistrik dan juga data CPT yang memperlihatkan hasil bahwa perubahan nilai tahanan konus dan tahanan gesek akan semakin tinggi seiring dengan kedalamannya, sedangkan pada data geolistrik menunjukkan perubahan nilai resistivitas yang bervariasi akan tetapi pola perubahannya cenderung mengecil. Lapisan bawah permukaan yang didapatkan pada lokasi penelitian menggunakan metode tersebut menunjukkan hasil berupa lempung dan pasir.

Hubungan dari ketiga metode geolistrik, CPT dan SPT ini berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan yaitu apabila nilai resistivitas batuan yang didapatkan dari metode geolistrik semakin tinggi, maka nilai dari CPT dan SPT juga semakin tinggi. Nilai CPT dan SPT akan semakin tinggi terhadap kedalamannya sedangkan pada metode geolistrik menunjukkan nilai resistivitas perubahan yang bervariasi. Untuk memberikan hasil yang kuat dalam menentukan lapisan keras ketiga metode tersebut dapat dikorelasikan berdasarkan parameter yang dihasilkan.

Hasil yang didapatkan dengan metode geolistrik berupa nilai resistivitas yang berbeda pada setiap batuan bawah permukaan tanah. CPT atau sondir yang

digunakan untuk pengujian tanah memiliki tujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis daya dukung tanah berupa nilai qc atau tahanan konus. Pada SPT diperoleh informasi nilai secara vertikal yang akan dipergunakan untuk memperkirakan karakteristik tanah dan memastikan secara detail jenis materialnya hasil yang didapatkan dari pengujian ini berupa N-SPT. Oleh karena itu, ketiga metode tersebut memiliki hubungan dan dapat digunakan untuk memberikan gambaran tentang lapisan bawah permukaan melalui cara yang berbeda dari setiap metode tersebut, sehingga hal ini akan mampu memperkuat hasil penelitian.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Melakukan identifikasi litologi bawah permukaan lapisan keras menggunakan metode geolistrik, CPT dan SPT di daerah penelitian.
2. Mendapatkan hubungan korelasi nilai hasil identifikasi litologi bawah permukaan menggunakan metode Geolistrik, CPT dan SPT di daerah penelitian.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Memberikan informasi detail tentang karakteristik lapisan keras bawah permukaan tanah menggunakan metode Geolistrik, CPT dan SPT.
2. Memperkuat dan menambah pengetahuan dari korelasi nilai hasil metode Geolistrik, CPT dan SPT dalam mengidentifikasi sifat fisik dan mekanis tanah pada lapisan keras.