BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pondasi adalah elemen struktural yang memiliki peranan sangat penting dalam mendukung dan menyalurkan beban dari struktur bangunan ke tanah dasar. Pemilihan jenis pondasi yang tepat sangat bergantung pada kondisi tanah di lokasi pembangunan, salah satunya adalah pondasi dangkal. Pondasi dangkal sering digunakan pada bangunan dengan beban ringan hingga menengah dan pada tanah dengan kedalaman lapisan keras yang tidak terlalu dalam. Pondasi ini terletak pada kedalaman yang relatif dangkal, di mana daya dukung tanah sangat menentukan kemampuan pondasi dalam menahan beban.

Salah satu aspek utama dalam merancang pondasi adalah mengetahui daya dukung tanah tempat pondasi akan dibangun. Daya dukung tanah ini sangat dipengaruhi oleh karakteristik geoteknik tanah yang ada di lokasi pembangunan. Beberapa sifat geoteknik yang perlu diketahui antara lain adalah kepadatan tanah, kekuatan geser, koefisien konsolidasi, dan parameter geoteknik lainnya. Untuk memperoleh informasi mengenai karakteristik tanah, pengujian laboratorium dan pengujian lapangan seperti uji SPT (*Standard Penetration Test*) atau uji Sondir biasanya dilakukan. Namun, metode-metode konvensional ini memiliki keterbatasan, seperti biaya yang tinggi, waktu yang lama, dan hanya dapat memberikan data pada titik-titik tertentu di lokasi penelitian.

Seiring dengan perkembangan teknologi, penggunaan metode geolistrik semakin populer dalam bidang geoteknik. Metode geolistrik adalah salah satu metode geofisika yang dapat memberikan informasi tentang kondisi tanah di bawah permukaan tanpa harus melakukan penggalian atau pengujian langsung. Prinsip dasar dari metode geolistrik adalah pengukuran resistivitas tanah, yang kemudian dapat dikorelasikan dengan karakteristik geoteknik tanah seperti jenis tanah, kelembaban, kadar air, dan keberadaan lapisan-lapisan tanah yang memiliki perbedaan resistivitas yang signifikan. Dengan demikian, metode ini dapat digunakan untuk menggambarkan variasi lapisan tanah secara vertikal dan horisontal.

Salah satu keuntungan utama dari metode geolistrik adalah kemampuannya untuk memberikan gambaran kondisi tanah secara lebih luas dan mendalam dengan waktu yang lebih efisien serta biaya yang lebih rendah dibandingkan dengan metode pengujian konvensional. Metode geolistrik dapat membantu memperoleh data mengenai profil resistivitas tanah yang kemudian dapat digunakan untuk menentukan lapisan tanah yang memiliki daya dukung yang baik bagi pondasi. Dengan demikian, hasil dari pengukuran geolistrik ini dapat dihubungkan langsung dengan analisis daya dukung pondasi dangkal.

Studi sebelumnya menunjukkan bahwa hubungan antara resistivitas tanah dengan sifat-sifat fisik tanah dapat digunakan untuk memperkirakan parameter-parameter geoteknik yang diperlukan dalam analisis daya dukung pondasi. Resistivitas tanah yang tinggi cenderung menunjukkan keberadaan lapisan tanah yang keras atau padat, sedangkan resistivitas yang rendah sering kali berkaitan dengan lapisan tanah yang lebih lunak atau berair. Oleh karena itu, analisis daya dukung pondasi dangkal dapat dilakukan dengan menggabungkan data resistivitas yang diperoleh dari metode geolistrik dengan model-model geoteknik yang ada.

Metode geolistrik adalah metode geofisika yang efektif digunakan untuk eksplorasi dangkal. Metode ini memanfaatkan arus listrik yang diinjeksikan ke bawah permukaan bumi, kemudian dipantulkan kembali dan dicatat oleh receiver di atas permukaan. Dengan memanfaatkan sifat kelistrikan bumi diharapkan dapat diperoleh informasi tentang lapisan bawah permukaan. Geolistrik dalam hal ini meliputi pengukuran potensial, arus dan medan elektromagnetik yang terjadi baik secara alamiah ataupun akibat injeksi arus ke dalam bumi. Geolistrik dapat diterapkan dalam berbagai bidang, seperti eksplorasi mineral, pemetaan air tanah, rekayasa geoteknik, pengeboran sumur, dan seismik. Ada beberapa macam konfigurasi geolistrik, antara lain: *schlumberger, wenner, dipole-dipole, schlumberger-wenner* dan lainnya. Dalam penelitian kali ini akan menggunakan konfigurasi *wenner*, konfigurasi ini dipilih karena sensitifitas yang tinggi dan sangat efektif dalam menginterpretasikan struktur bawah permukaan secara vertikal dan horizontal dari nilai resistivitas batuan.

Meskipun metode geolistrik menawarkan berbagai keuntungan, namun masih terdapat beberapa tantangan dalam penerapannya, seperti interpretasi data

yang membutuhkan keahlian khusus dan kesulitan dalam mengkorelasikan hasil resistivitas dengan parameter geoteknik tanah yang lebih kompleks. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menggali lebih dalam mengenai potensi dan batasan metode geolistrik dalam analisis daya dukung pondasi dangkal.

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk melakukan studi mengenai karakteristik geoteknik tanah dengan menggunakan metode geolistrik dan menerapkannya untuk analisis daya dukung pondasi dangkal. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan metode geolistrik dalam dunia geoteknik, khususnya dalam analisis daya dukung pondasi dangkal, serta memberikan pemahaman yang lebih baik tentang hubungan antara data resistivitas tanah dengan sifat-sifat fisik tanah yang berpengaruh terhadap daya dukung pondasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara menentukan karakteristik geoteknik tanah di lokasi penelitian dengan menggunakan metode geolistrik?
2. Apa hubungan antara hasil pengukuran resistivitas tanah dengan sifat geoteknik tanah yang mempengaruhi daya dukung pondasi dangkal?
3. Sejauh mana metode geolistrik dapat digunakan untuk memperkirakan daya dukung pondasi dangkal dibandingkan dengan metode konvensional?
4. Apa saja faktor yang mempengaruhi keakuratan metode geolistrik dalam analisis daya dukung pondasi dangkal?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi dan menganalisis karakteristik geoteknik tanah menggunakan metode geolistrik untuk keperluan analisis daya dukung pondasi dangkal.

2. Mengkorelasikan data resistivitas tanah yang diperoleh dari metode geolistrik dengan parameter-parameter geoteknik tanah yang berpengaruh terhadap daya dukung pondasi dangkal.
3. Melakukan evaluasi tentang keakuratan dan efektivitas metode geolistrik dalam memperkirakan daya dukung pondasi dangkal.
4. Menyusun rekomendasi mengenai penggunaan metode geolistrik dalam analisis daya dukung pondasi dangkal yang dapat diterapkan pada proyek-proyek konstruksi.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dinginkan penulis pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan pemahaman yang lebih baik tentang karakteristik geoteknik tanah di lokasi penelitian dengan menggunakan metode geolistrik.
2. Meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam perhitungan daya dukung pondasi dangkal dengan memanfaatkan teknologi geolistrik.
3. Menjadi referensi untuk penelitian lebih lanjut mengenai penerapan metode geolistrik dalam bidang geoteknik dan konstruksi.
4. Memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi geofisika untuk kepentingan konstruksi dan perancangan pondasi yang lebih aman dan efisien.

1.5 Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya menggunakan data geolistrik, sondir dan boring.
2. Penelitian ini terbatas pada lokasi-lokasi tertentu, misalnya di area perkotaan, perumahan, atau kawasan industri dengan karakteristik geoteknik yang umum ditemukan di wilayah tersebut.
3. Kedalaman pengukuran geolistrik terbatas pada kedalaman yang relevan untuk pondasi dangkal, misalnya antara 2 hingga 15 meter.
4. Penelitian ini hanya akan fokus pada pondasi dangkal yang biasa digunakan pada bangunan bertingkat rendah atau struktur lainnya yang membutuhkan

pondasi dangkal, seperti rumah tinggal, gedung perkantoran kecil, atau fasilitas lainnya.

5. Keakuratan hasil analisis daya dukung pondasi dangkal akan dievaluasi dengan membandingkan hasil dari metode geolistrik dengan hasil uji lapangan lain seperti sondir dan boring**.**
6. Penelitian ini akan mengevaluasi efektivitas metode geolistrik dari segi waktu dan biaya yang diperlukan untuk pemetaan geoteknik, serta keandalannya dalam memperkirakan daya dukung pondasi dangkal dibandingkan dengan metode konvensional.
7. Metode geolistrik konfigurasi *wenner* hanya dapat digunakan untuk pondasi dangkal.
8. Metode geolistrik konfigurasi *wenner* tidak dapat digunakan pada kondisi tanah berair, memerlukan panjang lintasan yang sesuai dengan kedalaman yang diinginkan, mebutuhkan pengalaman dan keahlian dari penguji, spesifikasi alat bisa mempengaruhi hasil pengujian dan tidak dapat digunakan pada lokasi yang memiliki kandungan listrik.