

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam perencanaan dalam pelaksanaan konstruksi geoteknik, kemampuan untuk memperkirakan kekuatan tanah secara efisien menjadi hal yang sangat krusial. *Cone Penetration Test* (CPT) merupakan metode yang banyak digunakan karena cepat dan praktis, namun data parameter yang dihasilkan belum langsung menggambarkan kekuatan geser tanah. Oleh karena itu, diperlukan korelasi yang tepat antara parameter CPT dengan kuat geser tanah seperti kuat geser tak terdrainase (S_u) dan sudut geser dalam (ϕ). Korelasi ini penting agar hasil CPT tidak hanya digunakan untuk klasifikasi, tetapi juga dapat diandalkan sebagai dasar estimasi kekuatan tanah dalam perencanaan dan analisis geoteknik secara lebih efektif.

Gejala teknis yang muncul seiring berkembangnya teknologi dibidang geoteknik, *Cone Penetration Test* (CPT) menjadi metode yang semakin populer karena dapat memberikan data *in-situ* yang sangat cepat dan akurat tanpa harus menunggu hasil laboratorium. Nilai tahanan konus (q_c) dan *friction ratio* (f_r) yang diperoleh dari CPT dapat memberikan gambaran awal terhadap potensi kuat geser tanah disuatu lokasi. Namun, dalam praktiknya masih ditemukan ketidaksesuaian antara hasil korelasi CPT dengan nilai kuat geser aktual yang ada dilapangan. Ketimpangan ini menunjukkan bahwa perlu dilakukan evaluasi ulang terhadap bagaimana parameter CPT dikaitkan dengan kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ), khususnya pada kondisi geoteknik yang bervariasi seperti di Provinsi Aceh. (Desiani et al., 2024)

Permasalahan tanah pada Proyek Pembangunan Proyek Jalan Tol Sigli – Banda Aceh, terletak pada ketidaksesuaian yang bukan hanya menjadi hambatan dalam desain struktur, tapi juga menimbulkan potensi kegagalan konstruksi yang bisa berakibat fatal secara teknis maupun finansial. Ketergantungan pada data laboratorium seperti uji triaxial atau direct shear seringkali terkendala oleh waktu, biaya, serta akses terhadap lokasi. Di sisi lain, penggunaan data CPT yang tersebar

luas di berbagai titik di Aceh belum sepenuhnya dimanfaatkan secara optimal untuk membangun model korelasi yang lebih kontekstual dan relevan. Hal ini membuka peluang untuk menyusun analisis korelasional yang lebih komprehensif dan tidak terbatas pada jenis tanah tertentu seperti tanah lunak, melainkan mencakup berbagai jenis tanah yang ditemukan di provinsi ini

Dari Permasalahan diatas Analisis Korelasi Parameter CPT dan Kuat Geser Tanah pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Sigli – Banda Aceh, dilakukan untuk menganalisis hubungan antara parameter hasil CPT yang terdiri dari tahanan ujung konus (q_c) dan *friction ratio* (f_r) digunakan untuk memperoleh nilai kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ), tanpa mengandalkan data laboratorium, namun melalui pendekatan empiris berbasis literatur dan data sekunder. Penelitian ini membahas secara khusus pemanfaatan data lapangan sebagai dasar estimasi kuat geser tanah, khususnya di daerah dengan keterbatasan sumber daya laboratorium untuk mendukung perencanaan pembangunan infrastruktur jalan tol.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana korelasi antara parameter *Cone Penetration Test* (CPT), yaitu tahanan ujung konus (q_c), *friction ratio* (f_r) terhadap kuat geser tanah pada proyek jalan tol Sigli – Banda Aceh.
2. Seberapa akurat tingkat kesesuaian nilai kuat geser tanah yang diperoleh menggunakan rumus korelasi empiris berdasarkan data *Cone Penetration Test* (CPT) tanpa perlu uji laboratorium.

1.3 Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian yang dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui hubungan antara parameter hasil data *Cone Penetration Test* yang berupa tahanan ujung konus (q_c), *friction ratio* (f_r) terhadap nilai kuat geser tanah pada berbagai jenis tanah diproyek jalan tol Sigli – Banda Aceh.

2. Untuk mengetahui tingkat akurasi rumus korelasi empiris dalam menentukan kesesuaian metode korelasi tanpa data uji laboratorium, sehingga dapat menjadi alternatif dalam perencanaan geoteknik.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini dapat diambil beberapa manfaat yang dapat diperoleh sebagai berikut:

1. Mengetahui seberapa besar pengaruh parameter *Cone Penetration Test* (CPT) dan kuat geser tanah sekaligus meminimalisir risiko kegagalan struktur akibat daya dukung yang tidak memadai untuk menjaga stabilitas jalan tol.
2. Memberikan wawasan dan pengetahuan tentang hubungan antara korelasi parameter *Cone Penetration Test* (CPT) terhadap kuat geser tanah kepada para peneliti selanjutnya yang ingin melakukan pengujian untuk tugas akhir khususnya bagi mahasiswa Universitas Malikussaleh.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Ruang lingkup ini adalah hubungan parameter cone penetration test dan kuat geser. Dengan batasan masalah berikut:

1. Penelitian ini dilakukan dengan lokasi data mencakup berbagai jenis tanah yang tersebar diproyek jalan Tol Sigli – Banda Aceh, sesuai ketersediaan data CPT yang dapat diakses.
2. Data yang digunakan dalam analisis ini merupakan data sekunder hasil uji CPT dari total 27 titik lokasi, yaitu STA 0+000, STA 0+050, STA 0+075, STA 0+100, STA 0+112, STA 0+150, STA 0+159, STA 0+200, STA 0+250, STA 0+375, STA 0+841, STA 1+024, STA 1+125, STA 3+764L, STA 3+764R, STA 5+270, STA 5+276, STA 5+277, STA 5+509L, STA 5+509R, STA 8+200, STA 8+250, STA 8+300, STA 8+400R, STA 8+400L, STA 8+550, STA 8+750L.
3. Analisis dalam penelitian ini hanya difokuskan pada korelasi parameter CPT seperti tahanan konus (q_c) dan fraction ratio (f_r) sedangkan parameter kuat geser tanah yang dikaji yaitu kohesi (c) dan sudut geser dalam tanah

(ϕ), yang diperoleh melalui pendekatan korelasi dari data CPT bukan dari hasil uji laboratorium seperti triaxial atau direct shear.

4. Penelitian ini tidak mencakup analisis stabilitas lereng atau desain pondasi menyeluruh, melainkan hanya fokus pada kajian korelasi antara parameter CPT dan kuat geser tanah sebagai pendekatan awal dalam memahami kondisi tanah.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan studi pustaka dan analisis data sekunder. Studi pustaka mencakup tinjauan berbagai sumber literatur seperti teks geoteknik, jurnal ilmiah, serta laporan penelitian terdahulu yang relevan, guna memperoleh landasan teori yang kuat terkait parameter uji *Cone Penetration Test* (CPT) dan parameter kuat geser tanah lempung lunak. Referensi ini menjadi dasar dalam memahami karakteristik tanah dan pendekatan korelasi yang sesuai antara data uji lapangan dan parameter mekanika tanah.

Selain itu, penelitian ini menggunakan data sekunder yang sudah ada diperoleh dari hasil uji lapangan berupa data CPT berupa tahanan konus (q_c) dan friction ratio (f_r) dengan parameter kuat geser tanah berupa kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ), serta data tersebut dilakukan analisis dengan bantuan perangkat lunak *Microsoft Excel* untuk mengolah data dan menyusun model korelasi. Proses ini meliputi penghitungan statistik deskriptif, pembuatan grafik hubungan antar parameter, serta analisis korelasi linier atau non-linier guna mengevaluasi kekuatan hubungan antara parameter CPT dengan kuat geser tanah. Hasil dari analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran praktis dalam memanfaatkan data CPT sebagai dasar korelasi nilai kuat geser tanah di lapangan, khususnya dalam perencanaan awal proyek-proyek infrastruktur di Aceh.

