

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam proyek konstruksi jalan dan infrastruktur lainnya, penilaian daya dukung tanah merupakan faktor yang sangat penting untuk memastikan stabilitas dan ketahanan struktur yang akan dibangun. Salah satu metode standar dalam mengukur daya dukung tanah adalah *California Bearing Ratio* (CBR), yang dilakukan di laboratorium sesuai dengan SNI 1744:2012. Pengujian ini mengukur ketahanan tanah terhadap penetrasi beban standar dan sering digunakan sebagai acuan dalam menentukan ketebalan perkerasan jalan (Hasheminezhad et al., 2025). Namun, metode ini memiliki keterbatasan, seperti waktu pengujian yang lama, biaya yang tinggi, dan kebutuhan akan peralatan laboratorium yang khusus, sehingga kurang efisien untuk proyek dengan kebutuhan pengambilan keputusan yang cepat.

Sebagai alternatif, pengujian *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP) mulai banyak digunakan karena dapat dilakukan langsung di lapangan dengan hasil yang lebih cepat dan efisien. Sesuai pedoman teknis Kementerian PUPR (2013), uji DCP bekerja dengan mengukur kedalaman penetrasi batang kerucut akibat pukulan beban jatuh, lalu hasilnya dikonversi menjadi nilai CBR menggunakan persamaan empiris. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa metode ini memiliki korelasi yang baik dengan nilai CBR laboratorium, tetapi terdapat faktor-faktor yang dapat menyebabkan perbedaan signifikan dalam hasilnya (Adama, 2024).

Salah satu faktor utama yang menyebabkan ketidaksesuaian antara nilai CBR laboratorium dan CBR hasil konversi dari DCP adalah jenis tanah. Studi sebelumnya menemukan bahwa pada tanah berbutir kasar dengan kadar air rendah, nilai CBR hasil konversi dari DCP cenderung lebih mendekati hasil CBR laboratorium (Oyelami, 2024). Namun, pada tanah lempung atau tanah dengan kadar air tinggi, korelasi antara kedua metode ini menjadi lebih bervariasi dan sering kali menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana metode DCP dapat dijadikan sebagai alternatif yang valid dalam menilai daya dukung tanah serta mengidentifikasi batasan-batasan penggunaannya dalam berbagai kondisi tanah.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan adanya korelasi antara nilai CBR dan DCP, baik dalam konteks pengujian laboratorium maupun lapangan. Penelitian oleh (Wijaya et al., 2024) menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara nilai CBR laboratorium dan nilai DCP Index pada tanah lempung, dengan nilai koefisien determinasi mencapai $R^2 = 0,9981$ dan koefisien korelasi $r = 0,9990$. Hal ini menegaskan bahwa hasil uji DCP di laboratorium dapat merepresentasikan nilai CBR secara akurat. Selain itu, penelitian oleh (Suryanto & Gofar, 2024) di Kabupaten Ogan Ilir juga menunjukkan bahwa nilai DCP dapat digunakan untuk memprediksi nilai CBR dengan pendekatan empiris, di mana korelasi yang diadopsi dari Kementerian Pekerjaan Umum Indonesia menghasilkan koefisien determinasi sebesar $R^2 = 0,6611$ dan koefisien korelasi $r = 0,787$, menandakan hubungan yang kuat antara keduanya. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa sebagian besar persamaan korelasi yang diuji memiliki tingkat akurasi sedang hingga tinggi,

sehingga mendukung pemanfaatan DCP sebagai metode estimasi awal. Penelitian lain oleh (Novela & Ronoatmojo, 2024) menemukan hubungan yang cukup kuat antara nilai CBR laboratorium dan nilai DCP Index pada tanah lempung. Penelitian oleh (Lengkong et al., 2013) di Minahasa Utara juga menunjukkan bahwa nilai DCP dapat digunakan untuk memprediksi nilai CBR dengan pendekatan empiris. (Setyanto et al., 2015) mengembangkan grafik korelasi berdasarkan uji CBR, DCP, dan kuat tekan bebas untuk tanah lempung, sedangkan Harimei (2018) membuktikan pemodelan linier antara keduanya dalam lapisan subgrade. Amran & Surandono (2017), turut mencatat hubungan yang cukup kuat pada tanah lempung lunak, menunjukkan bahwa DCP dapat dijadikan alat prediksi awal untuk estimasi daya dukung.

Namun, sebagian besar studi tersebut dilakukan di kondisi lapangan terbuka, dengan variabel lingkungan yang tidak sepenuhnya terkendali, atau menggunakan sampel tanah dari lokasi yang berbeda secara geologis dan klimatologis. Hingga saat ini, belum banyak penelitian yang secara spesifik melakukan perbandingan antara nilai CBR dan DCP dalam kondisi laboratorium terkendali pada tanah lempung khas wilayah Palembang, yang memiliki karakteristik tanah tropis basah. Keterbatasan ini menjadi gap penelitian yang penting, mengingat potensi metode DCP sebagai alat uji cepat dan praktis dalam mengevaluasi daya dukung tanah perlu dibuktikan secara lebih akurat dan lokal.

Penelitian ini akan membandingkan nilai CBR laboratorium (sesuai SNI 1744:2012) dengan nilai CBR hasil konversi dari DCP (sesuai pedoman teknis Kementerian PUPR, 2013) guna mengevaluasi akurasi dari metode DCP sebagai

alat uji cepat di lapangan. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh korelasi yang lebih akurat antara kedua metode pengujian tersebut, sehingga penggunaan DCP dapat lebih dioptimalkan dalam proyek konstruksi jalan tanpa mengorbankan akurasi hasil. Selain itu, penelitian ini juga akan mengeksplorasi faktor-faktor yang mempengaruhi perbedaan nilai antara kedua metode serta memberikan rekomendasi dalam pemilihan metode pengujian tanah yang paling sesuai dengan kebutuhan proyek konstruksi di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini yang diuji di laboratorium adalah :

1. Bagaimana korelasi antara nilai CBR laboratorium dengan nilai CBR hasil konversi dari DCP lapangan?
2. Seberapa akurat dan konsisten metode DCP dalam memperkirakan nilai CBR dibandingkan dengan hasil uji CBR laboratorium pada kondisi laboratorium yang terkendali?
3. Bagaimana model korelasi yang paling sesuai untuk memperkirakan nilai CBR dari hasil uji DCP berdasarkan data tanah di lokasi penelitian?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin di capai dalam penelitian ini antara lain :

1. Menganalisis korelasi antara nilai CBR laboratorium dan nilai CBR hasil konversi dari DCP lapangan guna mengetahui tingkat akurasi metode DCP

dalam memperkirakan daya dukung tanah.

2. Menilai konsistensi hasil pengujian DCP dan CBR laboratorium pada beberapa titik lokasi dengan kondisi pengujian yang seragam, untuk mengidentifikasi potensi variasi nilai akibat perbedaan sifat tanah setempat.
3. Menyesuaikan model korelasi yang lebih sesuai antara hasil DCP dan CBR untuk kondisi tanah tertentu, sehingga dapat digunakan dalam perencanaan perkerasan jalan secara lebih efektif.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat dengan memperdalam pemahaman tentang perbandingan nilai DCP dan CBR pada tanah lokal, memberikan rekomendasi pengujian yang efisien bagi praktisi teknik sipil, serta mengembangkan metode pengujian tanah yang lebih akurat dan biaya efisien. Hasilnya dapat meningkatkan ketepatan perencanaan dan desain konstruksi, mendukung pembuatan kebijakan infrastruktur, dan menjadi referensi untuk penelitian geoteknik lanjutan.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi dalam ruang lingkup berikut :

1. Penelitian ini hanya menggunakan pengujian laboratorium berupa uji CBR dan DCP, uji CBR dilakukan sesuai dengan SNI 1744:2012 dan juga mengacu pada standar internasional ASTM D1883-14, sedangkan uji DCP

mengacu pada Pedoman Teknis Uji DCP dari Kementerian PUPR (2013) dan ASTM D6951-09.

2. Pengujian dilakukan dalam skala laboratorium dengan kondisi yang dikontrol, tidak termasuk pengujian lapangan secara langsung.
3. Sampel tanah yang digunakan dalam penelitian ini terbatas pada jenis tanah tertentu, seperti tanah berpasir dan tanah lempung, yang sering digunakan dalam konstruksi jalan.
4. Penelitian ini hanya menganalisis korelasi antara nilai DCP dan nilai CBR laboratorium serta faktor-faktor yang mempengaruhi perbedaan hasilnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan riset ini tersaji pada sebagian bab, yakni :

BAB I PENDAHULUAN

Memuat latar belakang permasalahan, perumusan permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini berisi penjelasan mengenai landasan teori yang terkait dengan tema karya akhir, yaitu paradigma, cara pandang, tinjauan pustaka dari penelitian sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan tema karya akhir, serta teori dasar yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Memuat tentang gambaran umum lokasi penelitian, bahan dan alat, variabel penelitian, serta ruang lingkup penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil penelitian yang telah dilakukan, baik berupa data lapangan maupun laboratorium. Hasil tersebut kemudian dianalisis, diinterpretasikan, dan dibandingkan dengan teori atau penelitian sebelumnya sehingga diperoleh pembahasan yang komprehensif.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir memuat kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran-saran yang dapat dijadikan pertimbangan dalam penelitian lanjutan maupun penerapan praktis di lapangan.

