

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kekuatan *subgrade* merupakan faktor kunci dalam menentukan keandalan dan umur pakai konstruksi perkerasan jalan. *Subgrade* yang kuat dapat mendukung beban lalu lintas dengan baik dan mengurangi risiko kerusakan pada perkerasan jalan. Kekuatan *subgrade* memainkan peran krusial dalam menentukan stabilitas dan daya dukung struktur perkerasan jalan. Sebagai fondasi utama dari jalan, *subgrade* yang kokoh dan stabil sangat penting untuk mencegah deformasi, penurunan permukaan jalan, dan kerusakan struktural akibat beban lalu lintas. Kekuatan tanah dasar merupakan aspek penting yang harus dipertimbangkan ketika merancang jalan tanpa permukaan dan platform kerja untuk struktur perkerasan (Lee dkk., 2019).

Karakteristik *subgrade*, seperti jenis tanah, kepadatan, dan konsistensi, memiliki dampak signifikan terhadap performa keseluruhan jalan. Pengukuran parameter seperti nilai *California Bearing Ratio* (CBR) dari *subgrade* memberikan informasi yang berharga dalam merancang perkerasan jalan yang sesuai dengan kebutuhan dan lingkungan lokal, sehingga dapat meningkatkan ketahanan jalan serta mengurangi biaya pemeliharaan jalan secara keseluruhan (Haryati and Malim, 2022).

Daya dukung tanah menentukan kemampuan tanah untuk menahan beban dan meratanya daya dukung tanah sepanjang konstruksi jalan. Sehingga jenis tanah, kadar air dan udara tersebut sangat mempengaruhi Daya Dukung Tanah. Akibat dari daya dukung yang tidak merata atau tidak sesuai pada suatu konstruksi jalan itu sendiri adalah dapat mengakibatkan *failure* pada lapisan perkerasan sehingga dapat membahayakan jiwa pengguna jalan dan dapat mengakibatkan perubahan bentuk setiap konstruksi jalan.

Ada beberapa metode yang bisa digunakan untuk menentukan daya dukung tanah, diantaranya adalah pengujian *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP). DCP adalah suatu perangkat yang sederhana, dapat dipakai pada permukaan yang tidak

rata ,ekonomis, dan memberikan *indeks* kekuatan struktur tanah in-situ secara cepat. DCP dipakai untuk mengukur ketahanan material (tanah) atau resistansi terhadap penetrasi ketika konus dari alat ini dipancangkan kedalam sampel material tanah. Jumlah pukulan (*blows*), semakin sulit konus berpenetrasi maka semakin kuat material struktur tanahnya, sebaliknya semakin mudah konus berpenetrasi maka struktur material tanah kurang kuat. Perangkat yang sederhana dapat dipakai pada permukaan yang tidak rata yang menghubungkan antara jumlah pukulan dan kedalaman penetrasi (mm/tumbukan) dimana dapat di korelasikan dengan CBR (Kafi ddk., 2021).

Pemahaman tentang modulus elastisitas (*modulus reduction*) tanah dasar akibat beban lalu lintas dan kondisi lingkungan sangat penting. Modulus elastisitas adalah parameter yang menggambarkan respon elastis *subgrade* terhadap beban. Analisis modulus memberikan wawasan tentang bagaimana *subgrade* akan berperilaku dibawah beban dinamis dan jangka panjang, yang sangat penting untuk perancangan perkerasan yang tahan lama. Peningkatan aktivitas transportasi di daerah perkebunan menuntut adanya infrastruktur jalan yang mampu menahan beban berat secara efektif (Huang, 2004).

Penelitian ini dilakukan di jalan Bireuen - Takengon, mulai dari bundaran simpang empat bireuen STA 0 + 054 R sampai depan rumah sakit BMC STA 1 + 400 L. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat khususnya dalam dunia teknik sipil untuk mengetahui daya dukung tanah serta membantu para pelaku usaha dalam dunia konstruksi. Jika dilakukan penilain CBR menggunakan DCP maka akan dapat membantu dalam menentukan parameter desain. Dengan kata lain kita dapat memprediksi nilai CBR dari salah satu pengujian.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, dapat diidentifikasi rumusan masalahnya yaitu:

1. Bagaimana menilai kekuata *subgrade* jalan berdasarkan data DCP?
2. Bagaimana menganalisis modulus elastisitas berdasarkan *subgrade* jalan Bireuen - Takengon?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian untuk menganalisis kekuatan *subgrade* berdasarkan data DCP, yang ada pada Jalan Bireuen – Takengon, diantaranya ialah:

1. Untuk mengetahui kekuatan subgrade jalan berdasarkan data DCP
2. Untuk menentukan modulus elastisitas berdasarkan *subgrade* jalan Bireuen - Takengon

### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak baik perencanaan dan masyarakat, manfaat tersebut antara lain:

1. Untuk meningkatkan pemahaman peneliti tentang bagaimana *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP) dapat digunakan secara efektif untuk menentukan kekuatan *subgrade*.
2. Untuk memberikan pembaca pemahaman yang lebih baik tentang hubungan antara nilai CBR dan DCP, yang dapat membantu dalam evaluasi kekuatan *subgrade*.

### 1.5 Ruang Lingkup Dan Batas Penelitian

Untuk mempermudah dalam mengevaluasi permasalahan agar tidak menyimpang dari pokok permasalahan sesuai dengan judul penelitian, maka ditentukan beberapa batasan penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di lokasi Kabupaten Bireuen Provinsi Aceh.
2. Data yang dipakai dalam penelitian ini merupakan data sekunder hasil pekerjaan proyek pelebaran Jalan Bireuen – Takengon.
3. Penggunaan pengujian DCP sebagai alternatif untuk pengujian CBR dalam desain perkerasan jalan.
4. Penelitian ini menggunakan data CBR dari data DCP untuk analisis *subgrade* pada perhitungan kekuatan tanah. Tanpa mempertimbangkan variabel lain seperti pengaruh lalu lintas atau pengaruh iklim.
5. Penelitian ini tidak mencakup pengujian laboratorium, sehingga data yang digunakan diambil dari sumber data yang disediakan oleh instansi terkait.

## 1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada proyek pelebaran Jalan Bireuen-Takengon, lokasi ini dipilih karena sering dilalui kendaraan berat, sehingga diperlukan evaluasi kekuatan *Subgrade* yang baik. Data yang digunakan merupakan data sekunder dari hasil proyek pelebaran jalan. Pengujian DCP dilakukan pada 8 STA sepanjang 1,4 Km dengan jaraknya per 400 meter. Data hasil pengujian DCP dianalisis untuk menghitung nilai penetrasi per tumpukan (mm/tumpukan). Dan hubungan antara nilai CBR dan modulus elastisitas (E) dihitung untuk menilai kekakuan tanah.

## 1.7 Hasil Penelitian

Adapun hasil yang diperoleh dari penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut:

1. Pengujian DCP menunjukkan nilai CBR rata-rata pada segmen jalan Bireuen-Takengon berada dalam kategori buruk dan sedang, dengan nilai berkisar antara 2,65% hingga 9,79%. Nilai ini mencerminkan daya dukung tanah yang kurang baik. Hubungan DCP dan CBR terdapat hubungan linier yang kuat antara nilai penetrasi DCP dan nilai CBR dengan koefisien korelasi ( $R^2$ ) sebesar 0,9495. Semakin rendah nilai penetrasi (DCP), semakin tinggi nilai CBR, yang menunjukkan kekuatan *subgrade* yang lebih baik.
2. Modulus elastisitas dihitung berdasarkan nilai CBR menggunakan korelasi empiris. Hasil menunjukkan tingkat kekakuan subgrade yang memadai untuk mendukung lapisan perkerasan jalan.