

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan elemen dasar dalam setiap pekerjaan konstruksi teknik sipil yang berfungsi sebagai media pendukung beban dari suatu struktur. Dalam konstruksi jalan, tanah berperan sebagai lapisan dasar (*subgrade*) yang secara langsung menerima dan meneruskan beban lalu lintas ke lapisan di bawahnya (Zalukhu & Siregar, 2024) . Oleh karena itu, karakteristik tanah sangat menentukan tingkat kestabilan dan umur layan konstruksi jalan. Tanah dengan daya dukung yang rendah dapat menyebabkan terjadinya penurunan (*settlement*), retak, hingga kerusakan dini. Untuk menghindari hal tersebut, diperlukan analisis yang komprehensif terhadap sifat fisik dan mekanis tanah sebelum digunakan sebagai lapisan dasar (Juansyah, 2016). Dalam ilmu teknik sipil, tanah memiliki peran penting sebagai pendukung kekuatan konstruksi di atasnya. Oleh karena itu, penting untuk memahami sifat-sifat tanah, nilai aktivitasnya, dan persentase penyusutan tanah timbunan yang akan digunakan agar terhindar dari kegagalan perencanaan atau ketidaktercapaian hasil saat menggunakan tanah asli (Norhadi et al., 2017).

Salah satu parameter penting dalam menilai kemampuan tanah sebagai subgrade adalah nilai *California Bearing Ratio* (CBR) (Juansyah, 2016). Parameter *California Bearing Ratio* (CBR) memegang peranan vital dalam asesmen kekuatan tanah dasar (subgrade). Melalui pengukuran resistensi tanah terhadap beban penetrasi, nilai CBR dijadikan basis utama dalam perancangan dimensi tebal perkerasan. Korelasi antara kekuatan tanah dan nilai CBR bersifat linear; angka yang rendah memberikan petunjuk bahwa tanah memerlukan perkuatan atau stabilisasi tambahan. Oleh sebab itu, dalam rekayasa geoteknik, pengujian CBR diposisikan sebagai tahap evaluasi wajib untuk menjamin integritas struktur (Maizir et al., 2024). Tes CBR (*California Bearing Ratio*) merupakan indikator yang umum digunakan untuk menilai kekuatan tanah guna aplikasi ini. Tes ini dilakukan untuk mengukur kekuatan dan daya dukung tanah serta campuran tanah dengan pasir. Nilai CBR dari tanah yang mengalami perubahan biasanya dipadatkan pada kadar air optimum, dan batas Atterberg juga dicantumkan dalam laporan ini. Semua sampel diuji mengikuti prosedur standar tes Proctor (Afriani, 2016).

Tingkat kepadatan tanah merupakan salah satu faktor utama yang memengaruhi nilai CBR. Hal ini merujuk pada derajat kerapatan antarpartikel tanah dalam volume

tertentu, yang secara kuantitatif dipresentasikan dalam bentuk berat isi kering. Dengan kata lain, semakin rapat susunan partikel tanah yang ditunjukkan oleh nilai dry density-nya, maka akan semakin besar pengaruhnya terhadap perolehan nilai CBR. Tanah yang memiliki kepadatan tinggi cenderung memiliki struktur yang lebih stabil dan mampu menahan beban yang lebih besar dibandingkan tanah dengan kepadatan rendah. Proses pemadatan bertujuan untuk mengurangi rongga udara di dalam tanah sehingga meningkatkan kontak antar partikel. Dalam praktiknya, parameter penting yang diperoleh dari uji pemadatan adalah kepadatan maksimum dan kadar air optimum, yang menjadi acuan dalam pelaksanaan pekerjaan di lapangan (Ikbal & Zhafirah, 2022).

Selain kepadatan, distribusi ukuran butiran tanah atau yang dikenal sebagai fraksi agregat juga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap sifat mekanis tanah. Tanah tersusun atas berbagai ukuran partikel, mulai dari kerikil, pasir, lanau, hingga lempung. Komposisi atau perbandingan antara fraksi-fraksi tersebut akan menentukan sifat fisik tanah, seperti permeabilitas, plastisitas, dan kekuatan geser (Wilis et al., 2024). Stabilitas dan tingkat kepadatan tanah sangat dipengaruhi oleh distribusi ukuran butirannya. Tanah bergradasi baik (*well-graded*) yang memiliki variasi butiran yang seimbang mampu mencapai kerapatan lebih tinggi karena minimnya ruang kosong. Di sisi lain, tanah bergradasi buruk (*poorly-graded*) umumnya memiliki volume pori yang lebih besar, yang berakibat pada rendahnya kapasitas daya dukung serta stabilitas struktur yang kurang optimal (Maya et al., 2021).

Proporsi fraksi agregat dalam tanah secara signifikan menentukan konfigurasi struktur internalnya, yang secara langsung berdampak pada parameter kepadatan dan nilai CBR. Fluktuasi pada fraksi kasar, seperti pasir dan kerikil, maupun fraksi halus, seperti lanau dan lempung, berpotensi meningkatkan atau justru mereduksi daya dukung tanah. Oleh sebab itu, pemahaman mendalam mengenai korelasi antara komposisi fraksi dan derajat kepadatan terhadap capaian nilai CBR sangatlah krusial. Analisis terhadap hubungan ini tidak hanya memperjelas karakteristik teknis tanah, tetapi juga berfungsi sebagai landasan teoretis dalam strategi perbaikan tanah melalui teknik rekayasa gradasi (Santoso & Putra, 2023). Daya dukung lapisan pondasi agregat biasanya dievaluasi berdasarkan parameter tertentu. Sebagai lapisan dasar bangunan, tanah memegang peran penting dalam menopang fondasi, sehingga mampu menahan beban dari konstruksi dan lalu lintas. Komposisi tanah sebagai material timbunan biasanya berupa campuran pasir

dan lempung yang dipersiapkan agar memiliki daya dukung yang sesuai (Karim et al., 2019).

Namun, hingga saat ini belum terdapat kajian kuantitatif yang secara spesifik menganalisis hubungan simultan antara variasi fraksi agregat dan tingkat kepadatan terhadap nilai CBR pada tanah di Desa Menilo. Padahal, karakteristik lokal tanah sangat berpengaruh terhadap performa daya dukung, sehingga diperlukan penelitian yang lebih terfokus untuk menghasilkan parameter teknis yang akurat sebagai dasar perencanaan konstruksi. Selain itu, lokasi tersebut merupakan lokasi dengan hasil tambang untuk penambahan elevasi dalam pembangunan sipil. Meskipun material tambang dari Desa Menilo, Kabupaten Tuban, telah banyak diaplikasikan dalam pekerjaan peninggian elevasi bangunan sipil, data mengenai kelayakan teknis tanah tersebut masih belum terdokumentasi dengan baik. Adanya indikasi variasi komposisi butiran dan tingkat kepadatan yang beragam menimbulkan ketidakpastian mengenai performa daya dukung tanahnya. Kondisi ini memicu perlunya dilakukan analisis laboratorium untuk menentukan apakah tanah dari daerah Soko tersebut memenuhi kualifikasi standar konstruksi yang berlaku.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis “Hubungan antara nilai kepadatan dan fraksi agregat terhadap nilai CBR tanah di Desa Menilo, Kecamatan Soko, Kabupaten Tuban”. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai karakteristik tanah di lokasi penelitian serta memberikan kontribusi dalam perencanaan konstruksi yang lebih efektif, khususnya dalam menentukan metode pemadatan dan komposisi material yang optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah yang didapat yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimaiana klasifikasi tanah di Desa Menilo Kec Soko Kab Tuban menggunakan metode AASHTO ?
2. Bagaimana nilai kepadatan tanah di Desa Menilo, Kecamatan Soko, Kabupaten Tuban?
3. Bagaimana hubungan nilai kepadatan dan fraksi butiran terhadap nilai CBR (*California bearing ratio*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari Penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui klasifikasi tanah di Desa Menilo Kec Soko Kab Tuban menggunakan metode AASHTO.
2. Mengetahui nilai kepadatan tanah berdasarkan tanah di Desa Menilo.
3. Untuk mengetahui hubungan kepadatan dan fraksi butiran terhadap nilai CBR (*California bearing ratio*).

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam penelitian ini terarah, tidak menyimpang dari permasalahan, maka perlu adanya batasan-batasan masalah sebagai berikut :

1. Fokus pengujian fraksi yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pengujian sifat fisik tanah, seperti kadar air, analisis saringan (fraksi agregat), dan pengujian pemadatan tanah.
2. Pengujian kepadatan tanah dilakukan dengan metode Proctor standar untuk mendapatkan nilai kadar air optimum dan berat volume kering maksimum.
3. Pengujian daya dukung tanah dilakukan dengan uji *California Bearing Ratio* (CBR) di laboratorium teknik sipil Universitas Bojonegoro.
4. Penelitian ini hanya menganalisis hubungan antara nilai kepadatan tanah dan fraksi agregat terhadap nilai CBR, tanpa membahas perencanaan perkerasan jalan secara detail.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Akademis

Penelitian ini diharapkan dapat memperluas wawasan dan pengetahuan di bidang teknik sipil, terutama terkait karakteristik tanah, tingkat kepadatan tanah, komposisi fraksi agregat, serta hubungannya dengan nilai CBR.

2. Manfaat Praktis

- a. Memberikan informasi mengenai karakteristik tanah di Desa Menilo yang dapat digunakan sebagai dasar dalam berbagai kegiatan teknik sipil.
- b. Membantu dalam memahami hubungan antara kepadatan tanah, distribusi butiran, dan nilai CBR sebagai parameter daya dukung tanah.
- c. Menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan teknis yang berkaitan dengan pemanfaatan lahan.

Manfaat Penelitian Lanjutan

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk penelitian berikutnya yang berkaitan dengan analisis sifat mekanik tanah dan perencanaan konstruksi perkerasan jalan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir dibagi dalam beberapa bab dengan tujuan untuk mempermudah pencarian informasi yang dibutuhkan serta menunjukkan penyelesaian pekerjaan yang sistematis. Pembagian bab tersebut adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menerangkan tentang peneliti terdahulu dan teori pendukung untuk menganalisis penelitian Tugas Akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan variabel penelitian, metode pengumpulan data, waktu dan tempat penelitian, dan prosedur analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memuat karakteristik dan deskripsi data yang terkumpul. Hasil penelitian dan pembahasan tentang data yang diperoleh dijelaskan pada bab ini.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang merupakan pernyataan singkat dan tepat yang disajikan dari hasil penelitian dan pembahasan. Saran-saran dibuat berdasarkan pengamatan dan pertimbangan penulis.