

## **Analisis Nilai CBR Unsoaked Pada Tanah Non-Plastis Berdasarkan Parameter Fisik Tanah**

Sugira Said<sup>1</sup>, Aulia Hermanto<sup>2</sup>, Rudi<sup>3</sup>, Urfan<sup>4</sup>, Wawan Edi Saputra<sup>5</sup>, Ivandhika Rizal Ardiansyah<sup>6</sup>

<sup>1,3,4,5</sup>Univeristas Pohuwato, Gorontalo, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Sibatokkong Mambo, Bone, Indonesia

<sup>6</sup>Univeristas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten, Indonesia

[sugirasaid17@gmail.com](mailto:sugirasaid17@gmail.com)<sup>1</sup>, [auliahermanto1@gmail.com](mailto:auliahermanto1@gmail.com)<sup>2</sup>, [rudiunipo@gmail.com](mailto:rudiunipo@gmail.com)<sup>3</sup>, [urfanonci@gmail.com](mailto:urfanonci@gmail.com)<sup>4</sup>, [wawanedisaputra24@gmail.com](mailto:wawanedisaputra24@gmail.com)<sup>5</sup>, [ivandhika99@gmail.com](mailto:ivandhika99@gmail.com)<sup>6</sup>

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai CBR unsoaked pada tanah non-plastis berdasarkan parameter fisik tanah melalui pengujian laboratorium. Parameter fisik yang diuji meliputi kadar air, berat jenis, gradasi butiran, serta karakteristik pemadatan tanah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tanah yang diteliti memiliki indeks plastisitas sebesar nol dengan persentase butir halus yang lolos saringan No.200 berada pada kisaran 6,17%–10,74%, sehingga diklasifikasikan sebagai tanah non-plastis. Kepadatan kering maksimum berada pada kisaran 1,900–1,932 gr/cm<sup>3</sup> dengan kadar air optimum 9,60%–9,80%. Nilai CBR unsoaked yang diperoleh berkisar antara 83,00%–92,00% pada pemadatan 100% dan 39,00%–62,00% pada pemadatan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan dan kandungan butir halus berpengaruh terhadap nilai CBR unsoaked.

**Kata kunci: CBR Unsoaked, Tanah Non-Plastis, Parameter Fisik Tanah, Pemadatan, Daya Dukung**

### **ABSTRACT**

*This study aims to analyze the unsoaked CBR value of non-plastic soil based on its physical soil parameters through laboratory testing. The physical properties evaluated include water content, specific gravity, particle size distribution, and compaction characteristics. The test results indicate that the soil has a plasticity index of zero, with fine content passing the No.200 sieve ranging from 6.17% to 10.74%, classifying the soil as non-plastic. The maximum dry density ranges from 1.900 to 1.932 g/cm<sup>3</sup>, with an optimum moisture content of 9.60%–9.80%. The unsoaked CBR values obtained range from 83.00% to 92.00% at 100% compaction and 39.00% to 62.00% at 95% compaction. The results indicate that soil density and fine content significantly influence the unsoaked CBR value.*

**Keywords: Unsoaked CBR, Non-Plastic Soil, Physical Properties, Compaction, Bearing Capacity**

### **PENDAHULUAN**

Tanah adalah elemen dasar yang memegang peran penting dalam seluruh kegiatan konstruksi (Damanik dan Budi Sarbarita F, 2025). Dalam dunia konstruksi,

tanah memegang peranan yang sangat penting karena berfungsi sebagai media penopang utama suatu bangunan (Wilis, dkk, 2024).

Tanah dasar (subgrade) adalah lapisan tanah terbawah yang berperan sebagai penopang lapisan perkerasan dalam menerima dan menyalurkan beban lalu lintas di atasnya. Lapisan ini dapat berupa tanah asli, tanah galian, atau tanah timbunan yang telah melalui proses pemadatan. Mutu tanah dasar sangat ditentukan oleh karakteristik fisik serta kemampuan daya dukungnya, sehingga diperlukan upaya perbaikan atau perkuatan apabila kondisi tanah tidak memenuhi ketentuan teknis yang ditetapkan (Lewwol, C., Latar, S., & Talakua, E., 2024).



Gambar 1. Fisik Tanah

Daya dukung tanah dasar merupakan salah satu faktor terpenting dalam perencanaan struktur perkerasan jalan. Tanah dengan kekuatan yang tidak memenuhi persyaratan teknis dapat menyebabkan terjadinya kerusakan perkerasan pada tahap awal penggunaan. Oleh sebab itu, diperlukan penyelidikan tanah guna mengetahui karakteristik serta kemampuan daya dukungnya. Salah satu metode yang umum digunakan untuk mengevaluasi daya dukung tanah adalah pengujian CBR (California Bearing Ratio) (Asmawan, Y., Kalalimbong, A., & Ronal, M, 2026).

Tanah non-plastis adalah jenis tanah yang memiliki indeks plastisitas sangat rendah atau mendekati nol, sehingga tidak memperlihatkan sifat plastis yang berarti. Meskipun secara umum tanah non-plastis memiliki tingkat kestabilan yang lebih baik dibandingkan tanah plastis, nilai CBR tanah tersebut tetap dipengaruhi oleh karakteristik fisiknya, seperti kadar air, berat jenis, serta derajat kepadatan. Perubahan pada parameter-parameter fisik ini dapat berdampak langsung terhadap nilai daya dukung tanah yang diperoleh.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai CBR unsoaked pada tanah non-plastis berdasarkan parameter fisik tanah melalui pengujian laboratorium. Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan pemahaman mengenai hubungan antara sifat fisik tanah non-plastis dan nilai CBR unsoaked, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam proses perencanaan serta evaluasi konstruksi perkerasan jalan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode eksperimental melalui pengujian laboratorium untuk menganalisis nilai CBR (*California Bearing Ratio*) tanah non-plastis pada kondisi tidak terendam (*unsoaked*). Metode penelitian ini merupakan suatu pendekatan sistematis yang digunakan untuk memperoleh, mengolah, serta menginterpretasikan data guna menjawab tujuan penelitian yang telah ditetapkan.

Pengambilan sampel tanah dilakukan pada salah satu lokasi tanah timbunan di Kabupaten Subang. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah sampel terganggu (*disturbed sample*), yang diambil pada satu titik dengan tingkat kerusakan area timbunan paling signifikan. Sampel tanah yang telah diperoleh selanjutnya melalui tahap persiapan sebelum dilakukan pengujian di laboratorium. Tahap persiapan meliputi proses pengeringan sampel dan pengayakan tanah hingga lolos saringan nomor 4, dengan tujuan memperoleh kondisi sampel yang sesuai dengan persyaratan pengujian laboratorium. Seluruh rangkaian pengujian laboratorium dalam penelitian ini dilaksanakan mengacu pada standar ASTM dan AASHTO. Adapun tahapan pengujian yang dilakukan meliputi pengujian sifat indeks tanah, yaitu kadar air, berat jenis, serta batas-batas Atterberg untuk menentukan tingkat plastisitas tanah, pengujian pemadatan tanah guna memperoleh kepadatan optimum, serta pengujian CBR unsoaked (tidak terendam/kering).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pengujian Parameter Fisik Tanah

Hasil pengujian parameter fisik tanah *non-plastis* meliputi pengujian kadar air, berat jenis, batas-batas *Atterberg* serta karakteristik pemadatan tanah. Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui kondisi kelembaban tanah saat pengujian, sedangkan pengujian berat jenis bertujuan untuk mengetahui karakteristik material penyusun tanah. Hasil pengujian pemadatan menunjukkan nilai kepadatan kering maksimum dan kadar air optimum yang digunakan sebagai acuan dalam pengujian CBR unsoaked. Parameter fisik tanah ini menjadi faktor penting yang memengaruhi nilai daya dukung tanah.

### *Karakteristik Fisik Tanah Non-Plastis*

Berdasarkan hasil pengujian parameter fisik tanah dari dua lokasi/sampel pengujian, diperoleh nilai berat jenis (*G<sub>s</sub>*) masing-masing sebesar 2,33 dan 2,53. Nilai ini menunjukkan bahwa kedua sampel termasuk tanah mineral dengan karakteristik butiran non-organik. Nilai batas cair (*Liquid Limit*) dari seluruh sampel berada pada kisaran

13,81% hingga 17,22%, sedangkan indeks plastisitas (PI) tidak teridentifikasi pada seluruh sampel (PI = 0).



Gambar 2. Atterberg Limit dan Berat Jenis ( $G_s$ )

Hal ini menegaskan bahwa tanah yang diuji termasuk dalam kategori tanah non-plastis, karena tidak memiliki rentang plastis. Kadar air alami tanah berada pada kisaran 6,88% hingga 7,58%, yang lebih rendah dibandingkan nilai kadar air optimum (OMC) hasil uji pemadatan, yaitu sekitar 9,60%–9,80%. Kondisi ini menunjukkan bahwa tanah berada dalam keadaan relatif kering saat pengambilan sampel.

#### ***Gradasi Tanah dan Kandungan Butir Halus***

Hasil analisis gradasi menunjukkan bahwa rasio butiran yang lolos saringan No.200 terhadap No.40 berada pada kisaran 6,17 hingga 10,74. Nilai ini masih memenuhi spesifikasi yang disyaratkan, yaitu maksimum  $\frac{2}{3}$  ukuran saringan No.40. Kandungan butir halus yang relatif rendah menunjukkan bahwa tanah didominasi oleh butiran kasar, sehingga memiliki sifat drainase yang baik dan tidak menunjukkan perilaku plastis. Kondisi ini mendukung klasifikasi tanah sebagai tanah non-plastis dan berkontribusi terhadap nilai daya dukung tanah yang cukup tinggi.



Gambar 3. Analisa Saringan

### ***Hasil Pengujian Pematatan Tanah***

Hasil pengujian pematatan dengan energi modified effort menunjukkan bahwa kepadatan kering maksimum ( $\gamma_d$  maks) pada kondisi 100% berada pada kisaran 1,900–1,932 gr/cm<sup>3</sup>, sedangkan pada kondisi 95% berada pada kisaran 1,805–1,835 gr/cm<sup>3</sup>. Perbedaan nilai kepadatan ini menunjukkan bahwa peningkatan energi pematatan berpengaruh langsung terhadap kerapatan susunan butiran tanah. Tanah dengan kepadatan lebih tinggi memiliki kontak antarbutir yang lebih rapat, sehingga mampu meningkatkan daya dukung tanah.



Gambar 4. Pematatan dan Kadar Air Optimum

### ***Hasil Pengujian Nilai CBR Unsoaked***

Nilai CBR unsoaked yang diperoleh dari kedua sampel menunjukkan hasil yang bervariasi. Pada kondisi pematatan 100%  $\gamma_d$  maks, nilai CBR unsoaked berada pada kisaran 83,00% hingga 92,00%, sedangkan pada kondisi pematatan 95%  $\gamma_d$  maks berada pada kisaran 39,00% hingga 62,00%. Seluruh nilai CBR unsoaked yang diperoleh memenuhi persyaratan minimum  $\text{CBR} \geq 25\%$ . Nilai CBR yang lebih tinggi pada tingkat pematatan 100% menunjukkan bahwa tingkat kepadatan tanah sangat memengaruhi daya dukung tanah non-plastis.



Gambar 5. CBR unsoaked

### ***Pembahasan Hubungan Parameter Fisik terhadap Nilai CBR Unsoaked***

Berdasarkan hasil pengujian kedua sampel, dapat diketahui bahwa tanah non-plastis dengan kepadatan kering maksimum yang lebih tinggi, kadar air mendekati OMC, serta kandungan butir halus yang rendah cenderung menghasilkan nilai CBR unsoaked yang lebih besar. Perbedaan nilai CBR unsoaked antar sampel menunjukkan bahwa variasi sifat fisik tanah, seperti berat jenis dan gradasi butiran, berpengaruh terhadap kemampuan tanah dalam menahan beban penetrasi. Hal ini sesuai dengan teori mekanika tanah, di mana susunan butiran yang lebih rapat dan stabil akan meningkatkan daya dukung tanah.

**Tabel 1. Sampel A**

Deskripsi	Hasil Pengujian
Kadar Air ( <i>w</i> )	7,58 %
Berat Jenis ( <i>G<sub>s</sub></i> )	2,33 gr/cm <sup>3</sup>
<b>Persentase Butir Halus</b>	<b>Rentang: 6,17 – 8,09 %</b>
Sampel 1	6,34 %
Sampel 2	7,91 %
Sampel 3	6,17 %
Sampel 4	7,00 %
Sampel 5	8,09 %
<b>Atterberg Limit 1</b>	
Batas Plastis (LL)	14,94 %
Batas Plastis (PL)	-
Indeks Plastisitas (IP)	-
<b>Atterberg Limit 2</b>	
Batas Plastis (LL)	15,30 %
Batas Plastis (PL)	-
Indeks Plastisitas (IP)	-

<b>Atterberg Limit 3</b> Batas Plastis (LL) Batas Plastis (PL) Indeks Plastisitas (IP)	17,22 % - -
<b>Atterberg Limit 4</b> Batas Plastis (LL) Batas Plastis (PL) Indeks Plastisitas (IP)	14,95 % - -
<b>Atterberg Limit 5</b> Batas Plastis (LL) Batas Plastis (PL) Indeks Plastisitas (IP)	16,02 % - -
Nilai Kompaksi 100% Nilai Kompaksi 95% Kadar Air Optimum	1,900 gr/cm <sup>3</sup> 1,805 gr/cm <sup>3</sup> 9,60 %
<i>CBR unsoaked 100% rd Max</i> <i>CBR unsoaked 95% rd Max</i>	83 % 62 %

**Tabel 2. Sampel B**

Deskripsi	Hasil Pengujian
Kadar Air ( <i>w</i> )	6,88 %
Berat Jenis ( <i>G<sub>s</sub></i> )	2,53 gr/cm <sup>3</sup>
<b>Persentase Butir Halus</b> Sampel 1 Sampel 2 Sampel 3 Sampel 4 Sampel 5	<b>Rentang: ,87 – 10,74 %</b> 10,74 % 8,29 % 6,91 % 6,87 % 8,73 %
<b>Atterberg Limit 1</b> Batas Plastis (LL) Batas Plastis (PL) Indeks Plastisitas (IP)	13,81 % - -
<b>Atterberg Limit 2</b> Batas Plastis (LL) Batas Plastis (PL) Indeks Plastisitas (IP)	16,33 % - -
<b>Atterberg Limit 3</b> Batas Plastis (LL) Batas Plastis (PL) Indeks Plastisitas (IP)	15,07 % - -

<b>Atterberg Limit 4</b>	
Batas Plastis (LL)	14,96 %
Batas Plastis (PL)	-
Indeks Plastisitas (IP)	-
<b>Atterberg Limit 5</b>	
Batas Plastis (LL)	15,90 %
Batas Plastis (PL)	-
Indeks Plastisitas (IP)	-
Nilai Kompaksi 100%	1,932 gr/cm <sup>3</sup>
Nilai Kompaksi 95%	1,835 gr/cm <sup>3</sup>
Kadar Air Optimum	9,80 %
<i>CBR unsoaked 100% rd Max</i>	92 %
<i>CBR unsoaked 95% rd Max</i>	39 %

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium, tanah yang diteliti termasuk dalam kategori tanah non-plastis dengan nilai indeks plastisitas sebesar nol dan batas cair yang relatif rendah. Persentase butir halus yang lolos saringan No.200 berada pada kisaran 6,17%–10,74%, menunjukkan dominasi butiran kasar dengan sifat drainase yang baik. Hasil uji pemadatan menunjukkan kepadatan kering maksimum pada kisaran 1,900–1,932 gr/cm<sup>3</sup> dengan kadar air optimum sekitar 9,60%–9,80%. Nilai *CBR unsoaked* yang diperoleh berkisar antara 83,00%–92,00% pada kondisi pemadatan 100% dan 39,00%–62,00% pada pemadatan 95%, serta memenuhi persyaratan minimum sebagai tanah dasar perkerasan jalan. Parameter fisik tanah, khususnya kepadatan dan kandungan butir halus, berpengaruh terhadap nilai *CBR unsoaked* yang dihasilkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggreini, M., Aprianto, A., & Rustamaji, R. M. (2022) Analisis Daya Dukung Lapisan Tanah Dasar di Politeknik Negeri Ketapang Berdasarkan Korelasi CBR Konvensional dan CBR Lapangan. *JeLAST: Jurnal Teknik Kelautan, PWK, Sipil, dan Tambang*, 9(3).
- ASTM, D1883. (2016). Standard test method for California bearing ratio (CBR) of laboratory-compacted soils. ASTM, West Conshohcken.
- AASHTO Designation T 90-00, Standard method of test for determining the plastic limit and plasticity index of soil.
- Arbianto, R., Susilo, B., & Surjandari, N. S. (2009). Studi korelasi indeks plastisitas dan batas susut terhadap perilaku mengembang tanah.
- Asmawan, Y., Kalalimbong, A., & Ronal, M. (2026). Perbandingan Uji Cbr Lapangan Menggunakan Dcp Dan Cbr Laboratorium Pada Ruas Jalan Dalam Negeri Hutumuri. *Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur*, 31(1), 77-84.

- Damanik, B. S. F. (2025). Analisa Nilai California Bearing Ratio (CBR) Terhadap Pemadatan Tanah Lapangan Pada Proyek Pembangunan Jembatan Di Sicanang Belawan (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara).
- Leuwol, C., Latar, S., & Talakua, E. (2024). Analisis CBR Subgrade Ruas Jalan Waisarisa–Piru Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Penelitian Multidisiplin Bangsa*, 1(7), 820-832.
- Meisaroh, M., Sulistio, R., & Kusumah, H. (2022, December). Perbandingan Uji California Bearing Ratio (CBR) Lapangan dan Laboratorium pada Jalan Masuk Masjid Yayasan Cinta Dakwah. In SEMNASTERA (Seminar Nasional Teknologi dan Riset Terapan) (Vol. 4, pp. 418-423).
- Muhammad Yusuf Parlagutan Lubis (2024). *Impact of CBR Value of Soil in Soaked and Unsoaked Conditions Based on 2018 Division 3 Bill Specifications. International Journal of Natural Science Studies and Development (IJOSS)*.
- Raharjo, 1985. 2018, "Penelitian Kekuatan Tanah Metode CBR (California Bearing Ratio) di SPBG Bogor 1 Bubulak Jl KH R Abdullah bin Nuh." *Jurnal KaLIBRASI-Karya Lintas Ilmu Bidang Rekayasa Arsitektur, Sipil, Industri* 1.2.
- Rama Indera Kusuma, Rizki Januardi, Enden Mina, Woelandari Fathonah, & Ina Asha Nurjanah (2024). The Influence of Clay Soil Stabilization Using Nickel Slag on Unsoaked CBR Values. *Journal of Transactions in Systems Engineering*, 2(3), 316–324.
- Silitonga, Ernesto Maringan Ramot dan Muhammad Qarinur (2024). Modul Praktikum Mekanika Tanah.
- Silviana, Mery, and Eva Herlina. 2022, "Analisis Daya Dukung Tanah Dengan Pengujian CBR Unsoaked Pada Tanah Lempung Yang Distabilisasi." *VARIASI: Majalah Ilmiah Universitas Almuslim* 14.2.
- Sukacita, E. H., Kilang, C., & Suharyanto, I. (2025). Studi Eksperimen Pengaruh Perubahan Kadar Air Terhadap Nilai Cbr Tanah Lempung Di Laboratorium. *Jurnal Ilmiah Nusantara*, 2(5), 1018-1029.
- Wilis, S. M. P., Cahyono, A. D., Farihi, M. I., Hanafi, M. A. A., Cintya, H., Ibrahim, M., & Asih, M. S. (2024). Analisis nilai CBR sebagai parameter kritis untuk perencanaan jalan raya. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 7(2), 107-112.