

PREDIKSI NILAI CBR LABORATORIUM BERDASARKAN PARAMETER INDEKS TANAH (ATTERBERG LIMIT, SPESIFIC GRAVITY) DAN DATA PEMADATAN PROCTOR

Arif Rahman Hakim Sitepu¹, Siti Rahma², Siska Apriweli³, Erdina Tyagita Utami⁴, Putri Ayu Dwiyan⁵

^{1,2,3,4,5} Program Teknik Sipil, Fakultas Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan, Institut Teknologi Sumatera, Jalan Terusan Ryacudu, Way Hui, Kecamatan Jati Agung, Lampung Selatan 35365

*E-mail: arif.sitepu@si.itera.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini menggunakan metode regresi linier berganda (*Multiple Linear Regression Analysis/MLRA*) untuk memprediksi nilai *California Bearing Ratio* (CBR) dalam kondisi tidak jenuh (*unsoaked*) berdasarkan parameter parameter tanah hasil pengujian laboratorium, yaitu batas *Atterberg* (LL, PL, PI), berat jenis tanah (*Specific Gravity/Gs*), serta parameter pemadatan standar *Proctor* seperti MDD dan OMC. Seluruh pengujian dilakukan sesuai dengan standar ASTM yang berlaku. Hasil analisis regresi linier sederhana (SLRA) menunjukkan bahwa nilai koefisien determinasi (R^2) yang diperoleh masih tergolong rendah, masing-masing sebesar 0,2504 untuk LL, 0,6989 untuk PL, 0,2326 untuk PI, 0,0829 untuk Gs, 0,3427 untuk MDD, dan 0,0917 untuk OMC. Nilai-nilai ini mengindikasikan bahwa model SLRA belum mampu menggambarkan hubungan yang kuat antara masing-masing parameter terhadap nilai CBR. Sebaliknya, hasil regresi linier berganda menunjukkan bahwa kombinasi parameter LL, PL, dan MDD menghasilkan R^2 sebesar 1, yang berarti seluruh variasi nilai CBR *unsoaked* dapat dijelaskan oleh model dengan sangat baik. Model lainnya, yang menggabungkan PI, Gs, dan OMC, juga menunjukkan hasil yang sama dengan nilai R^2 sebesar 1. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa metode MLRA jauh lebih akurat dan dapat diandalkan untuk memprediksi nilai CBR dibandingkan SLRA, serta berpotensi menghemat waktu dan biaya dalam proses perencanaan dan evaluasi teknis pada proyek infrastruktur jalan.

Kata kunci: *Parameter Tanah, Analisis Regresi Linier Sederhana, Analisis Regresi Linier Berganda, Prediksi Nilai CBR, Koefisien Determinasi.*

1. PENDAHULUAN

Tanah lanau yang memiliki plastisitas rendah memiliki karakteristik fisik yang umumnya kurang menguntungkan bagi konstruksi, seperti kompresibilitas tinggi, permeabilitas rendah, serta daya dukung dan sudut geser dalam yang rendah. Faktor-faktor seperti kadar air yang tinggi, ukuran butiran halus, dan gradasi butiran yang buruk turut berkontribusi pada buruknya sifat mekanik tanah lanau. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, dilakukan pendekatan prediktif terhadap nilai CBR tanah lanau berdasarkan parameter-parameter Laboratorium yang berkaitan langsung dengan kondisi fisik tanah, seperti batas *atterberg limit*, *specific gravity*, serta hasil uji pemadatan *proctor*. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan gambaran

awal mengenai daya dukung tanah tanpa perlu melalui pengujian CBR yang relatif memakan waktu dan biaya besar.

Penelitian ini dilakukan di lingkungan Institut Teknologi Sumatera (ITERA), dengan fokus pada jenis tanah lanau berplastisitas rendah (ML). Sampel tanah dikumpulkan dari area yang sama, kemudian dianalisis dilaboratorium dengan mengacu pada standar ASTM. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa sampel memiliki sifat fisik yang relatif homogen, kondisi yang menguntungkan untuk melakukan analisis statistik dan pengembangan model prediksi. Homogenitas ini memungkinkan pendekatan regresi lebih terfokus dalam mengevaluasi pengaruh parameter-parameter indeks tanah seperti batas *atterberg limit*, *specific gravity*, dan hasil uji

pemadatan proctor terhadap nilai CBR. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menyusun model prediktif yang dapat digunakan sebagai alternatif dalam menilai daya dukung tanah tanpa perlu melakukan uji CBR secara langsung.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data primer hasil dari pengujian laboratorium utama, yaitu uji batas *atterberg limit*, uji *specific gravity*, dan uji pemadatan *proctor* standar. Uji batas *atterberg limit* menghasilkan nilai *liquid limit* (LL), *plastic limit* (PL), dan *plasticity index* (PI). Uji *specific gravity* memberikan data berupa nilai *specific gravity*, sedangkan uji pemadatan *proctor* menghasilkan berat volume tanah kering maksimum ($\gamma_d \text{ max}$) dan kadar air optimum (w_{opt}). Seluruh pengujian dilakukan dengan mengacu pada standar yang ditetapkan oleh ASTM.

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan metode regresi linier untuk membangun model prediksi nilai CBR. Analisis dilakukan dengan bantuan perangkat lunak pengolah data seperti *Microsoft Excel*, dengan fokus pada pencarian hubungan matematis antara variabel-variabel parameter tanah terhadap nilai CBR laboratorium.

3. TINJAUAN PUSTAKA

Sumber data dalam penelitian ini berasal dari hasil uji laboratorium mekanika tanah, yang mencakup pengujian batas *atterberg limit*, *specific gravity*, dan pemadatan *proctor*. Uji batas *atterberg limit* menghasilkan data berupa *liquid limit* (LL), *plastic limit* (PL), dan *plasticity index* (PI). Uji *specific gravity* menghasilkan nilai *specific gravity*, sementara uji pemadatan *proctor* memberikan data berupa berat volume tanah kering maksimum ($\gamma_d \text{ max}$) dan kadar air optimum (w_{opt}). Melalui analisis hubungan antara parameter-parameter indeks tanah tersebut, didapatkan persamaan empiris yang mampu memprediksi nilai CBR laboratorium.

Batas plastis atau *Plastic Limit* (PL) adalah kadar air minimum dimana suatu tanah masih dalam keadaan plastis, sementara batas cair atau *Liquid Limit* (LL) adalah kadar air ketika sifat tanah pada batas dari keadaan cair menjadi plastis. *Plasticity Indeks* (PI) merupakan selisih antara batas cair (LL) dan batas plastis (PL) suatu tanah. Indeks plastisitas menunjukkan sifat plastisitas tanah. jika tanah mempunyai indeks keplastisan yang tinggi maka tanah tersebut mengandung banyak mengandung butiran lempung dan jika indeks plastisitas rendah maka tanah tersebut mengalami pengurangan kadar air yang berakibat tanah menjadi kering.

Specific gravity adalah perbandingan antara berat butir tanah dengan volume tanah padat atau berat air yang dengan isi sama dengan isi tanah padat tersebut pada suhu tertentu. Butir tanah yang dimaksud adalah butir tanah itu sendiri tanpa adanya air atau udara (tanpa pori), sementara volume tanah yang dimaksud adalah volume tanah tanpa pori.

Uji pemadatan standar adalah laboratorium untuk mengetahui nilai berat kering maksimum dan kadar air optimum suatu jenis tanah yang dipadatkan. Prinsip uji *proctor* standar adalah tanah dipadatkan dalam sebuah cetakan kemudian tanah tersebut dipadatkan menggunakan penumbuk.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa parameter indeks tanah, seperti kadar air alami (w), berat jenis (G_s), batas *Atterberg*, dan khususnya indeks plastisitas (*Plasticity Index* / PI) memiliki hubungan kuat dengan nilai CBR. Tanah dengan nilai PI tinggi, yang mengindikasikan plastisitas tinggi, umumnya memiliki daya dukung rendah. Seed et al. (1962) dan Das (2010) menyatakan bahwa tanah lempung plastis menghasilkan nilai CBR yang rendah karena memiliki struktur kohesif yang lunak dan rentan terhadap perubahan kadar air. Oleh karena itu, semakin tinggi PI, umumnya nilai CBR akan menurun.

Di sisi lain, hasil uji pematatan *Proctor*, terutama berat isi kering maksimum ($\gamma_d \text{ max}$) dan kadar air optimum (w_{opt}), sangat memengaruhi nilai CBR. Yoder dan Witczak (1975) menyatakan bahwa peningkatan pematatan menghasilkan kontak antar butiran tanah yang lebih padat, sehingga meningkatkan nilai CBR. Berat isi kering maksimum yang tinggi biasanya mencerminkan tingkat kepadatan yang baik, yang berkorelasi positif dengan nilai CBR. Namun, pematatan harus dilakukan pada atau dekat kadar air optimum, karena nilai CBR akan menurun jika kadar air terlalu tinggi atau rendah dari nilai optimum.

Beberapa pendekatan empiris telah dikembangkan untuk memprediksi nilai CBR.

1. Hubungan antara CBR dan LL

Berdasarkan hasil analisis regresi untuk mengkorelasikan CBR dengan Liquid Limit dinyatakan dengan persamaan:

$$\text{CBR} = -0,3557\text{LL} + 35,826$$

Dengan nilai R^2 sebesar 0,2504, tanda positif menunjukkan jika batas plastisnya meningkat, nilai CBR cenderung meningkat. Tanda negatif menunjukkan bahwa jika LL meningkat, maka CBR nya cenderung menurun. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan yang terbentuk antara batas cair (LL) dan CBR signifikan ($\alpha < 0,05$).

2. Hubungan antara CBR dan PL

Berdasarkan hasil analisis regresi untuk mengkorelasikan CBR dengan PL dinyatakan dengan persamaan:

$$\text{CBR} = -0,5067\text{PL} + 37,121$$

Dengan nilai R^2 sebesar 0,6989.

3. Hubungan antara CBR dan PI

Berdasarkan hasil analisis regresi untuk mengkorelasikan CBR dan PI dinyatakan dengan persamaan:

$$\text{CBR} = 0,2445\text{PI} + 21,17$$

Dengan nilai R^2 sebesar 0,2326, tanda positif menunjukkan jika batas plastisnya meningkat, nilai CBR cenderung meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan yang terbentuk

antara batas cair (LL) dan CBR signifikan ($\alpha < 0,05$).

4. Hubungan antara CBR dan OMC

Berdasarkan hasil analisis regresi untuk mengkorelasikan CBR dan OMC dinyatakan dengan persamaan:

$$\text{CBR} = -0,6137\text{OMC} + 33,122$$

Dengan nilai R^2 sebesar 0,0917, Tanda negatif menunjukkan bahwa jika kadar air meningkat, maka nilai CBR cenderung menurun.

Hasil analisis regresi setelah mengkorelasikan CBR dengan kadar air optimum, batas plastis, batas cair, persen kehalusan dan kerapatan kering maksimum. Hal ini dinyatakan dalam beberapa persamaan linier seperti berikut dengan koefisien korelasi yang sesuai.

$$\text{CBR} = -173,333 + 4,152 \text{ PI} + 36,757 \text{ Gs} + 5,466 \text{ OMC}, R^2 = 1.$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil data yang diperoleh dari tiga metode pengujian yang berbeda, yaitu uji batas *Atterberg limit*, uji *specific gravity*, dan uji pematatan Proctor standar. Uji batas Atterberg limit memberikan informasi penting mengenai sifat plastisitas tanah melalui nilai *liquid limit* (LL), *plastic limit* (PL), dan *plasticity index* (PI). Sementara itu, uji *specific gravity* memberikan data mengenai nilai berat jenis tanah, yang berperan dalam memahami karakteristik fisik tanah. Terakhir, uji pematatan Proctor standar menghasilkan informasi mengenai berat volume tanah kering maksimum ($\gamma_d \text{ max}$) dan kadar air optimum (w_{opt}), yang sangat penting untuk menentukan kondisi pematatan yang optimal. Hasil dari ketiga metode pengujian ini akan memberikan gambaran yang komprehensif mengenai sifat dan perilaku tanah yang diuji.

1. Karakteristik Indeks Tanah

Tiga sampel tanah lanau dengan plastisitas rendah (ML) yang diuji menunjukkan nilai batas plastis (PL) masing-masing sebesar 17,048%, 21,351%, 25,980%, dan 41,030. Nilai batas cair (LL) adalah 37,491%, 22,484, 32,150 dan 43,470 yang menghasilkan indeks plastisitas

(PI) sebesar 20,442%, 1,134%, 6,150%, dan 2,430. Dengan nilai rata-rata PI sebesar 7,539%, tanah tersebut termasuk dalam kategori tanah lempung rendah. Dengan PI sebesar 7,539%, yang termasuk dalam kategori tanah lempung rendah, daya dukungnya umumnya cukup baik. Akan tetapi ada beberapa poin yang perlu dipertimbangkan terkait daya dukung tanah lempung rendah yaitu kepadatannya (Tanah lempung rendah biasanya memiliki kepadatan yang baik, yang dapat meningkatkan daya dukungnya), Kelembabannya (Daya dukung tanah lempung dapat bervariasi tergantung pada kadar air. Jika tanah lempung terlalu basah, daya dukungnya bisa menurun, sedangkan tanah lempung yang kering cenderung memiliki daya dukung yang lebih baik), dan Kompaksi (Proses pemadatan tanah dapat meningkatkan daya dukung. Tanah lempung yang dipadatkan dengan baik akan memiliki daya dukung yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanah yang tidak dipadatkan). Secara keseluruhan, tanah lempung dengan PI rendah seperti 7,539% dapat memiliki daya dukung yang cukup untuk berbagai jenis konstruksi. Namun, penting untuk melakukan analisis lebih lanjut dan pengujian lapangan untuk menentukan nilai daya dukung yang tepat sesuai dengan kondisi spesifik di lokasi tersebut.

2. Berat Jenis (*Specific Gravity*)

Nilai berat jenis (Gs) dari keempat sampel adalah 1,382, 2,361, 2,688, dan 2,544 dengan rata-rata sebesar 2,244. Nilai Gs yang relatif rendah ini menunjukkan bahwa tanah memiliki kandungan mineral berat yang rendah, yang dapat mempengaruhi densitas dan, pada gilirannya, nilai CBR. Namun, pengaruh Gs terhadap CBR tidak selalu signifikan secara langsung, seperti yang dicatat dalam studi oleh Katte et al. (2019), yang menunjukkan bahwa Gs memiliki korelasi yang lemah dengan nilai CBR dibandingkan dengan parameter lainnya.

3. Hasil Uji Pemadatan *Proctor*

Uji pemadatan *Proctor* standar menghasilkan data sebagai berikut:

Tabel 1. Data Hasil pengujian sifat fisik tanah

Kadar air (%)	Berat Isi Kering (γ_d) (g/cm ³)
19,350	1,949
14,290	1,698
11,859	19,398
15,470	1,366

Dari data tersebut, terlihat bahwa berat isi kering maksimum (γ_{dmax}) sebesar 19,398 g/cm³ dicapai pada kadar air optimum (w_{opt}) sekitar 19,350%. Setelah titik ini, peningkatan kadar air menyebabkan penurunan γ_d , yang sesuai dengan prinsip pemadatan tanah, di mana kadar air yang melebihi w_{opt} menyebabkan pelumasan berlebih antar partikel tanah, mengurangi kepadatan dan, akibatnya, nilai CBR. Temuan ini sejalan dengan Yoder dan Witzack (1975), yang menyatakan bahwa peningkatan pemadatan menghasilkan kontak antar butiran tanah yang lebih padat, sehingga meningkatkan nilai CBR.

Tabel 2. Data hasil test lab

Sampel	Liquid Limit (LL)	Plastic Limit (PL)	Plasticity Index (PI)	Specific Gravity (Gs)	Maximum Dry Density (γ_{dmax} , g/cm ³)	Optimum Moisture Content (OMC, %)	Nilai CBR 0,2" (%)
1	37,491	17,048	20,442	1,382	1,949	11,859	27,18
2	22,484	21,350	1,134	2,361	1,698	19,350	23,94
3	32,150	25,980	6,150	2,688	19,398	14,290	29,12
4	43,470	41,030	2,430	2,544	1,366	15,470	14,83

4. Model Prediksi Nilai CBR

pemadatan, untuk memprediksi nilai CBR dapat menggunakan 2 model analisis regresi linier sederhana (*Single Linear Regression Analysis*) dan regresi linier berganda (*Multiple Linear Regression Analysis*) CBR *Unsoaked*.

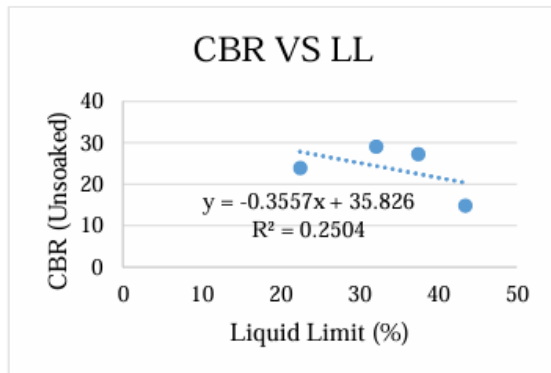
• Single Linear Regression Analysis

Secara spesifik dalam penelitian ini, nilai *California Bearing Ratio* (CBR) berperan sebagai variabel dependen, sedangkan setiap nilai Parameter *Index* Tanah yang diuji bertindak sebagai variabel independen. Beberapa model memberikan nilai reliabilitas (R^2) yang rendah. Adapun model prediksinya adalah sebagai berikut:

Model-1: Hubungan nilai CBR (*Unsoaked*) dengan *Liquid Limit*, dapat dilihat pada gambar 1, grafik hubungan nilai CBR dan LL menyatakan hubungan matematis antara dua

parameter ditunjukkan dalam hasil persamaan berikut. Dapat dilihat bahwa faktor reabilitas R^2 yang diperoleh dari persamaan ini hanya 0,2504.

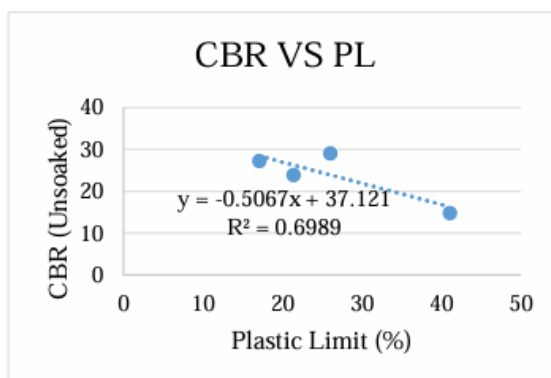
$$\text{CBR} = -0,3557 \text{ LL} + 35,826$$



Gambar 1. Hubungan CBR dan LL

Model-2: Hubungan nilai CBR (*Unsoaked*) dengan *Plasticity Limit* (PL), dapat dilihat pada gambar 2, grafik hubungan nilai CBR dan PL menyatakan hubungan matematis antara dua parameter ditunjukkan dalam hasil persamaan berikut. Selain itu, dapat dilihat bahwa faktor reabilitas R^2 yang diperoleh dari persamaan ini hanya 0,6989.

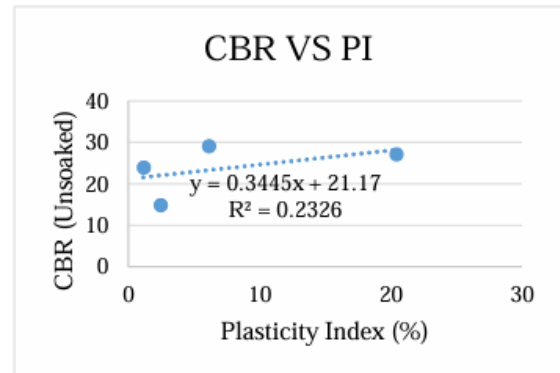
$$\text{CBR} = -0,5067 \text{ PL} + 37,121$$



Gambar 2. Hubungan CBR dan PL

Model-3: Hubungan nilai CBR (*Unsoaked*) dengan *Plasticity Index* (PI), dapat dilihat pada gambar 3, grafik hubungan nilai CBR dan PI menyatakan hubungan matematis antara dua parameter ditunjukkan dalam hasil persamaan berikut. Selain itu, dapat dilihat bahwa faktor reabilitas R^2 yang diperoleh dari persamaan ini sebesar 0,2326.

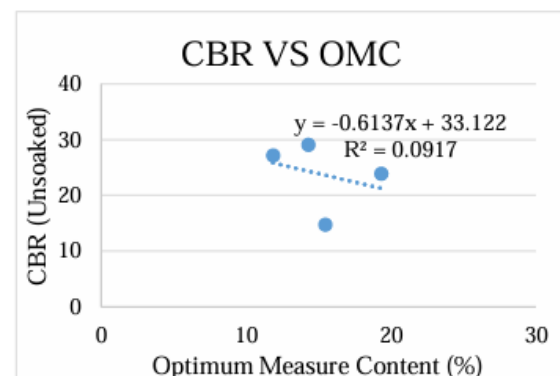
$$\text{CBR} = 0,3445 \text{ PI} + 21,17$$



Gambar 3. Hubungan CBR dan PI

Model-4: Hubungan nilai CBR (*Unsoaked*) dengan *Optimum Moisture Content* (OMC), dapat dilihat pada gambar 4, grafik hubungan nilai CBR dan OMC menyatakan hubungan matematis antara dua parameter ditunjukkan dalam hasil persamaan berikut. Dapat dilihat bahwa faktor reabilitas R^2 yang diperoleh dari persamaan ini sangat rendah yakni hanya sebesar 0,0917.

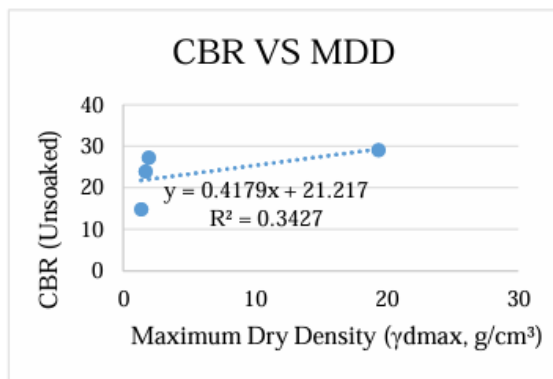
$$\text{CBR} = -0,6137 \text{ OMC} + 33,122$$



Gambar 4. Hubungan CBR dan OMC

Model-5: Hubungan nilai CBR (*Unsoaked*) dengan *Maximum Dry Density* (γ_{dmax} , g/cm³), dapat dilihat pada gambar 5, grafik hubungan nilai CBR dan MDD menyatakan hubungan matematis antara dua parameter ditunjukkan dalam hasil persamaan berikut. Selain itu, dapat dilihat bahwa faktor reabilitas R^2 yang diperoleh dari persamaan ini hanya 0,3427.

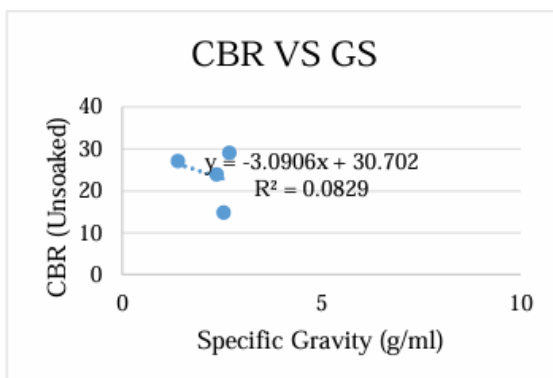
$$\text{CBR} = 0,4179 \text{ MDD} + 21,217$$



Gambar 5. Hubungan CBR dan MDD

Model-6: Hubungan nilai CBR (*Unsoaked*) dengan *Specific Gravity* (Gs), dapat dilihat pada gambar 6, grafik hubungan nilai CBR dan Gs menyatakan hubungan matematis antara dua parameter ditunjukkan dalam hasil persamaan berikut. Selain itu, dapat dilihat bahwa faktor reabilitas R^2 yang diperoleh dari persamaan ini sangat rendah yakni hanya 0,0829.

$$\text{CBR} = -3,0906 \text{ Gs} + 30,702$$



Gambar 6. Hubungan CBR dan GS

• Multiple Linier Regresion Analisys

Hubungan CBR dengan LL, PL, dan MDD Analisis regresi linier berganda (MLRA) dilakukan untuk mengembangkan model prediktif nilai CBR *unsoaked* berdasarkan beberapa parameter indeks tanah, yaitu *Liquid Limit* (LL), *Plastic Limit* (PL), dan *Maximum Dry Density* (MDD).

$$\text{CBR} = 33,025 + 0,0601 (\text{LL}) - 0,52 (\text{PL}) + 0,396 (\text{MDD})$$

Dari persamaan ini dapat dilihat bahwa nilai CBR *unsoaked* meningkat bertambahnya nilai LL dan MDD, namun menurun seiring

meningkatnya nilai PL. Hal ini menunjukkan bahwa tanah dengan batas cair dan kerapatan kering maksimum yang lebih tinggi cenderung memiliki kemampuan dukung yang lebih baik dalam kondisi tidak jenuh, sedangkan peningkatan plastisitas justru menurunkan nilai CBR. Selain itu, dapat dilihat bahwa faktor reabilitas R^2 yang diperoleh dari persamaan ini adalah 1.

Hubungan CBR dengan PI, Gs, dan OMC Analisis regresi linier berganda (MLRA) dilakukan untuk mengembangkan model prediktif nilai CBR *unsoaked* berdasarkan beberapa parameter indeks tanah, yaitu *Plasticity Index* (PI), *Specific Gravity* (Gs), dan *Optimum Moisture Content* (OMC).

$$\text{CBR} = -173,333 + 4,152 (\text{PI}) + 36,757 (\text{Gs}) + 5,466 (\text{OMC})$$

Dari persamaan ini dapat dilihat bahwa nilai CBR *unsoaked* meningkat bertambahnya semua parameter indeks tanah, (nilai PI, Gs, dan OMC), namun menurun seiring menurunnya nilai indeks tersebut. Faktor reabilitas R^2 yang diperoleh dari persamaan ini sama seperti yang didapat pada persamaan sebelumnya. Oleh karena itu, pendekatan MLRA ini sangat direkomendasikan dikarenakan diperoleh nilai koefisien determinasi yang tinggi $R^2 = 1$ (reabilitas).

Penelitian ini menggunakan metode regresi linier berganda (*Multiple Linear Regression Analysis/MLRA*) untuk memprediksi nilai *California Bearing Ratio* (CBR) dalam kondisi tidak jenuh (*unsoaked*) berdasarkan parameter parameter tanah hasil pengujian laboratorium, yaitu batas *Atterberg* (LL, PL, PI), berat jenis tanah (*Specific Gravity*/Gs), serta parameter pemadatan standar *Proctor* seperti MDD dan OMC. Seluruh pengujian dilakukan sesuai dengan standar ASTM yang berlaku. Hasil analisis regresi linier sederhana (SLRA) menunjukkan bahwa nilai koefisien determinasi (R^2) yang diperoleh masih tergolong rendah, masing-masing sebesar 0,2504 untuk LL, 0,6989 untuk PL, 0,2326 untuk PI, 0,0829 untuk

Gs, 0,3427 untuk MDD, dan 0,0917 untuk OMC. Nilai-nilai ini mengindikasikan bahwa model SLRA belum mampu menggambarkan hubungan yang kuat antara masing-masing parameter terhadap nilai CBR. Sebaliknya, hasil regresi linier berganda menunjukkan bahwa kombinasi parameter LL, PL, dan MDD menghasilkan R^2 sebesar 1, yang berarti seluruh variasi nilai CBR *unsoaked* dapat dijelaskan oleh model dengan sangat baik. Model lainnya, yang menggabungkan PI, Gs, dan OMC, juga menunjukkan hasil yang sama dengan nilai R^2 sebesar 1. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa metode MLRA jauh lebih akurat dan dapat diandalkan untuk memprediksi nilai CBR dibandingkan SLRA, serta berpotensi menghemat waktu dan biaya dalam proses perencanaan dan evaluasi teknis pada proyek infrastruktur jalan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji laboratorium di atas, tidak ada hubungan SLRA yang dapat diandalkan untuk memprediksi nilai CBR tidak Basah dari properti indeks dikarenakan koefisien determinasi bernilai rendah. Hubungan CBR yang tidak terendam dengan *Plastic limit* memiliki koefisien determinasi tertinggi $R^2 = 0,6989$, Hubungan CBR yang tidak Terendam dengan LL, PL, dan MDD dengan memanfaatkan pendekatan MLRA memberikan hubungan yang baik dengan $R^2 = 1$, $CBR = 33,025 + 0,0601 LL - 0,52 PL + 0,396 MDD$ dan Hubungan CBR yang tidak Terendam dengan Gs, PI, dan OMC dengan memanfaatkan pendekatan MLRA memberikan hubungan yang baik dengan $R^2 = 1$, $CBR = -173,333 + 4,152 PI + 36,757 Gs + 5,466 OMC$. Karena jumlah sampel yang kami gunakan masih sangat terbatas, disarankan untuk memperbanyak pengambilan sampel data agar analisis yang dilakukan menjadi lebih representatif dan hasil yang diperoleh dapat memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi. Dengan demikian, keputusan atau kesimpulan yang diambil berdasarkan data tersebut akan lebih valid dan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai prediksi

nilai CBR laboratorium berdasarkan parameter indeks tanah (*Atterberg limit*, *Specific gravity*) dan data pemadatan *proctor*.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Azmah, N. G. (2023). PENGARUH AIR TANAH TERHADAP NILAI DAYA DUKUNG TANAH DASAR PADA PERKERASAN JALAN. INFO TEKNIK, 181-190.
- Pratomo, R. P. (2021). Hubungan Nilai CBR Laboratorium dengan Pemadatan Modified dan Nilai Dynamic Cone Penetrometer (DCP) di Lapangan. Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain, 485255.
- Sabrina, A. Y. (2023). Stabilisasi Tanah Clay Shale Terhadap Nilai CBR Unsoaked. Journal of The Civil Engineering Student, 393-399.
- Wilis, S. M. (2024). ANALISIS NILAI CBR SEBAGAI PARAMETER KRITIS UNTUK PERENCANAAN JALAN RAYA. Jurnal Riset Rekayasa Sipil, 107-112.