

KORELASI NILAI CALIFORNIA BEARING RATIO DAN DYNAMIC CONE PENETROMETER PADA TANAH LEMPUNG

Dedy H. Simamora¹⁾, M. Ikhwan Yani²⁾, Fatma Sarie³⁾

Jurusan/Prodi Teknik Sipil Universitas Palangka Raya, Palangka Raya

Email: dedysimamora9@gmail.com

ABSTRAK

California Bearing Ratio (CBR) dikenal secara umum pada proyek di Indonesia, bahkan dapat dikatakan bahwa CBR merupakan standar tes untuk mengetahui kekuatan tanah. Kekuatan tanah dasar seperti yang ada di lapangan seperti nilai California Bearing Ratio (CBR) tergantung pada kondisi pada saat pelaksanaan dan selama operasi pelayanan berlangsung, alat Dynamic Cone Penetrometer (DCP) cocok sekali untuk digunakan pada daerah yang luas seperti Kalimantan Tengah misalnya, dimana pada daerah ini fasilitas transportasi relatif sukar dan mahal. Oleh sebab itu, untuk memperoleh data CBR yang dibutuhkan di lapangan menggunakan alat yang lebih memudahkan dalam perencanaan perkerasan jalan dengan mencari korelasi nilai CBR laboratorium dan nilai CBR lapangan berdasarkan alat DCP. Adapun tujuan penelitian yaitu menganalisis korelasi nilai California Bearing Ratio (CBR) dan Dynamic Cone Penetrometer (DCP) pada prevasi jalan Sei Hanyo-Tumbang Lahung, Kecamatan Kapuas Hulu, Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah. Dari hasil pengujian sifat-sifat fisik tanah di laboratorium klasifikasi tanah menurut USCS pada titik I, II, III, IV dan V termasuk kategori CL dan menurut AASHTO termasuk kategori A-6(4). Dari Hasil analisis regresi linier antara CBR (California Bearing Ratio) dengan DCP (Dynamic Cone Penetrometer) didapat persamaan $y = 2.5436x - 2.1804$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2)=0,5858 dan nilai koefisien korelasi (r)=0,7653 menunjukkan adanya hubungan sangat kuat dan dapat disimpulkan semakin besar nilai CBR laboratorium maka nilai CBR DCP semakin besar.

Kata kunci: Tanah lempung, Korelasi, CBR, DCP

CORRELATION VALUE OF CALIFORNIA BEARING RATIO AND DYNAMIC CONE PENETROMETER IN CLAY SOIL

ABSTRACT

California Bearing Ratio (CBR) is generally known in projects in Indonesia, it can even be said that CBR is a test standard to determine soil strength. The strength of the subgrade as in the field such as the value of the California Bearing Ratio (CBR) depends on the conditions at the time of implementation and during service operations, the Dynamic Cone Penetrometer (DCP) is very suitable for use in large areas such as Central Kalimantan, for example, where at In this area transportation facilities are relatively difficult and expensive. Therefore, to obtain the CBR data needed in the field, use tools that make it easier to plan pavement by looking for correlations between laboratory CBR values and field CBR values based on DCP tools. Cone Penetrometer (DCP) on the Sei Hanyo-Tumbang Lahung road

preservation, Kapuas Hulu District, Kapuas Regency, Central Kalimantan. From the results of testing the physical properties of the soil in the soil classification laboratory according to USCS at points I, II, III, IV and V including category CL and according to AASHTO including category A-6(4). From the results of linear regression analysis between CBR (California Bearing Ratio) and DCP (Dynamic Cone Penetrometer) obtained the equation $y = 2.5436x - 2.1804$ with the coefficient of determination (R^2) = 0.5858 and the value of the correlation coefficient (r) = 0.7653 shows a very strong relationship and it can be concluded that the greater the laboratory CBR value, the greater the DCP CBR value.

Keywords:clay, Correlation, CBR, DCP

1. PENDAHULUAN

California Bearing Ratio (CBR) dikenal secara umum pada proyek di Indonesia, baik pada proyek pembuatan jalan maupun pada proyek pengurangan. Bahkan dapat dikatakan bahwa CBR merupakan standar tes untuk mengetahui kekuatan tanah. Kekuatan tanah dasar seperti yang ada di lapangan seperti nilai California Bearing Ratio (CBR) tergantung pada kondisi pada saat pelaksanaan dan selama operasi pelayanan berlangsung. Prevasi jalan baru merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan sarana dan prasarana transportasi. Minimnya prevasi jalan baru didaerah daerah terpencil sering disebabkan karena kondisi tanah yang kurang baik secara teknis, dimana daya dukungnya rendah dan memiliki sifat-sifat lain yang merugikan. Kekuatan struktur suatu perkerasan jalan sangat bergantung pada daya dukung tanah dalam kepadatan maksimum. Bila perkerasan jalan tidak mempunyai kekuatan secukupnya maka jalan tersebut akan mengalami kerusakan. Jadi untuk menilai kekuatan dasar yang hendak dipakai untuk menentukan tebal lapisan perkerasan digunakanlah CBR (California Bearing Ratio).

Ada berbagai metode untuk mengestimasi nilai CBR, misalnya dari soil grading ataupun dari data plastisitas tanah. Namun dilapangan beberapa kesulitan sering dihadapi terutama dalam wilayah pedalaman dengan keterbatasan transportasi dan penyediaan perangkat

pengujian. Alternatif alat yang bisa digunakan adalah (DCP) Dynamic Cone Penetrometer, pemakaian Dynamic Cone Penetrometer (DCP) sebagai alat ukur penetrasi di lapangan untuk mendapatkan nilai California Bearing Ratio (CBR) tanah dasar, keberadaannya sangat membantu sekali terutama dalam survei teknik pada perencanaan rekonstruksi. Cara uji alat ini merupakan suatu prosedur yang cepat untuk melaksanakan evaluasi kekuatan tanah dasar dan lapis pondasi jalan dengan biaya yang relatif kecil. DCP telah banyak digunakan dalam sepuluh tahun terakhir untuk memperoleh data CBR untuk perencanaan perkerasan jalan lebih cepat dibanding dengan melakukan pengujian di laboratorium dengan waktu yang lama dan peralatan yang lengkap.

Berdasarkan keistimewaan di atas jelas bahwa pengukuran di lapangan dengan menggunakan alat Dynamic Cone Penetrometer (DCP) cocok sekali untuk digunakan pada daerah yang luas seperti Kalimantan Tengah misalnya, dimana pada daerah ini fasilitas transportasi relatif sukar dan mahal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dynamic Cone Penetrometer (DCP)

Dynamic Cone Penetrometer (DCP) Pengujian cara dinamis ini dikembangkan oleh TRL (Transport and Road Research Laboratory), Crowthorne, Inggris dan mulai diperkenalkan di Indonesia sejak tahun 1985/1986. Pengujian ini

dimaksudkan untuk menentukan nilai CBR tanah dasar, timbunan, dan atau suatu sistem perkerasan. Pengujian ini akan memberikan data kekuatan tanah sampai kedalaman kurang lebih 70 cm di bawah permukaan lapisan tanah yang ada atau permukaan tanah dasar.

Pengujian ini dilakukan dengan mencatat data masuknya konus yang tertentu dimensi dan sudutnya, ke dalam tanah untuk setiap pukulan dari palu/hammer yang berat dan tinggi jatuh tertentu pula. Pengujian dengan alat DCP ini pada dasarnya sama dengan *Cone Penetrometer* (CP) yaitu sama-sama mencari nilai CBR dari suatu lapisan tanah langsung di lapangan. Hanya saja pada alat CP dilengkapi dengan poving ring dan arloji pembacaan, sedangkan pada DCP adalah melalui ukuran (satuan) dengan menggunakan mistar percobaan dengan alat CP digunakan untuk mengetahui CBR tanah asli, sedangkan percobaan dengan alat DCP ini hanya untuk mendapat kekuatan tanah timbunan pada pembuatan badan jalan, alat ini dipakai pada pekerjaan tanah karena mudah dipindahkan ke semua titik yang diperlukan tetapi letak lapisan yang diperiksa tidak sedalam pemeriksaan tanah dengan alat sondir.

Pengujian dilaksanakan dengan mencatat jumlah pukulan (blow) dan penetrasi dari konus (kerucut logam) yang tertanam pada tanah/lapisan pondasi karena pengaruh penumbuk kemudian dengan menggunakan grafik dan rumus, pembacaan penetrometer diubah menjadi pembacaan yang setara dengan nilai CBR.

2.2 Sifat Fisik Tanah

Sifat fisik tanah merupakan sifat-sifat yang terkandung di dalam tanah. sifat fisik tanah meliputi:

1. Kadar Air

Kadar air adalah perbandingan antara berat air yang dikandung tanah dengan berat kering tanah yang dinyatakan dalam persen.

2. Berat Jenis

Berat jenis tanah adalah perbandingan antara berat butiran tanah dengan berat air suling dengan nisib yang sama pada suatu suhu tertentu.

3. Batas-batas *Atterberg*

Suatu hal yang penting pada tanah berbutir halus adalah sifat plastisitasnya. Plastisitas disebabkan oleh adanya partikel mineral lempung dalam tanah. Istilah plastisitas menggambarkan kemampuan tanah dalam menyesuaikan perubahan bentuk pada volume yang konstan tanpa retak-retak atau remuk.

4. Analisa Saringan

Tujuan pemeriksaan ini adalah untuk mengetahui ukuran butir dan susunan butir (gradasi) tanah yang tertahan saringan No.200.

2.3 Pengujian Pemadatan Tanah

Pengujian pemadatan bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kadar air dan kepadatan tanah. Dapat disebut juga *proctor test* dan dilakukan secara pemadatan standard (*standard proctor test*).

2.4 *California Bearing Ratio* (CBR)

Pengujian CBR bertujuan untuk menentukan nilai CBR tanah dan campuran agregat di laboratorium pada kadar air tertentu. CBR adalah perbandingan antara beban penetrasi suatu bahan standard dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama.

Maksud dari percobaan ini adalah untuk menentukan nilai CBR dari contoh-contoh tanah yang diperoleh dari lokasi tempat penelitian dilaksanakan. Nilai CBR adalah bilangan perbandingan (dalam persen) antara tekanan yang diperlukan untuk menembus tanah dengan piston berpenampang bulat seluas 3 inci² dengan kecepatan penetrasi 0,05 inci/menit terhadap tekanan yang diperlukan untuk menembus suatu bahan standard tertentu. Penentuan nilai CBR di sini dilakukan

terhadap contoh tanah setelah dipadatkan secara standar

3. METODE PENELITIAN

3.1 Metode Eksperimental

Penelitian ini dilakukan di lapangan dan di laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangkaraya, pengujian yang dilakukan Untuk mengetahui sifat fisik dan klasifikasi tanah asli, serta dilakukan pengujian pemadatan untuk memperoleh nilai γ_{dmax} dan W_{opt} , kemudian dilakukan pengujian untuk memperoleh nilai CBR tanah asli.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan pada Preservasi Jalan Kuala Kurun - Sei Hanyu - Tumbang Lahung - Simpang Muara Lahung Kabupaten Gunung Mas Kalimantan Tengah.

3.3 Analisis Data

Analisis data hasil pengujian akan diperoleh dengan mencari hubungan satu sama lain (korelasi) menggunakan analisis regresi linier sederhana untuk mendapatkan nilai korelasi dengan aplikasi *microsoft excel* yang berguna untuk memperkirakan nilai CBR .

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Sifat Fisik

Pengujian sifat fisik tanah dilakukan dengan melakukan uji kadar air, uji berat isi, uji berat jenis, uji batas-batas konsistensi (*Atterberg*), uji analisa saringan dan uji hidrometer, yang hasilnya disajikan pada Tabel 1.

Jadi, jenis tanah yang terdapat pada titik 1 sampai titik 5 berdasarkan klasifikasi USCS adalah Lempung anorganik dengan plastisitas rendah (CL) dan berdasarkan klasifikasi AASHTO pada tanah titik 1 sampai titik 5, diklasifikasikan sebagai tanah berlempung dalam kelompok A-6.

Tabel 1 Hasil pengujian sifat fisik tanah asli

Jenis Pemeriksaan	Satuan	Hasil Penelitian				
		Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5
Kadar Air (<i>w</i>)	%	32,15	33,10	31,09	30,87	33,48
Berat jenis (<i>Gs</i>)	-	2,72	2,69	2,70	2,73	2,72
Berat Volume (γ)	g/cm ³	1,61	1,63	1,60	1,62	1,63
Analisa Saringan						
a. Persentase Berat Tertahan No.200 (0,0074 mm)	%	46,23	46,13	45,99	46,53	46,06
b. Persentase Lolos No.200 (0,0074 mm)	%	53,77	53,87	54,01	53,47	53,94
Batas-batas Atterberg						
a. Batas Cair (<i>Liquid Limit</i>) (LL)	%	39,50	38,00	37,00	37,25	39,50
b. Batas Plastis (<i>Plastic Limit</i>) (PL)	%	23,86	22,23	20,86	21,25	23,64
c. Indeks Plastisitas = a - b (PI)	%	15,64	15,77	16,14	16,00	15,86
d. Batas Susut (<i>Shrinkage Limit</i>) (SL)	%	11,64	12,23	10,28	10,49	12,36
Analisis <i>Hydrometer</i>						
a. Koefisien Gadsasi (Cc)		0,12	0,18	0,14	0,16	0,30
b. Koefisien Keseragaman (Cu)		28,57	22,22	22,22	20,00	33,33

Sumber: hasil analisis

4.2 Pengujian Pemadatan Tanah

Pengujian pemadatan dilakukan untuk memperoleh nilai kepadatan maksimum dan kadar air optimum setiap sampel variasi campuran. Dari hasil pengujian di laboratorium diperoleh nilai berat isi kering maksimum (Y_{dry} maks) dan kadar air optimum (OMC). yang hasilnya disajikan pada tabel 2.

Tabel 2 Rekapitulasi hasil kadar air optimum dan berat isi tanah kering

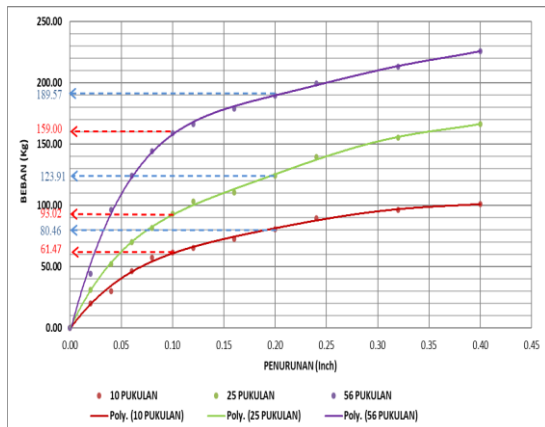
No	Pemeriksaan Tanah	OM C (%)	γ_{dry} max (g/cm ³)
1	Tanah Asli Pada Titik 1	26,40	1,500
2	Tanah Asli Pada Titik 2	28,00	1,489
3	Tanah Asli Pada Titik 3	26,40	1,520
4	Tanah Asli Pada Titik 4	25,80	1,530
5	Tanah Asli Pada Titik 5	26,58	1,515

Sumber: hasil analisis

Nilai OMC dan Y_d maks. didapat dengan menggunakan grafik dengan cara plotkan tiap pasang data sebagai titik dalam grafik. Puncak garis lengkungan mempunyai ordinat OMC dan Y_d maks.

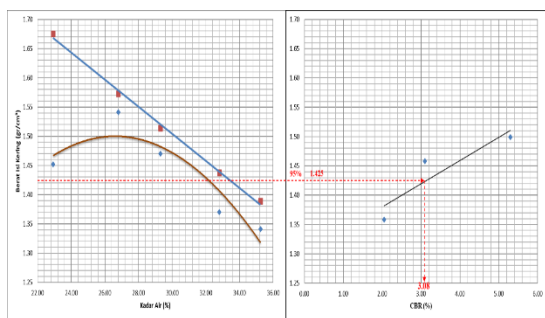
4.3 Pengujian CBR

Pengujian dilakukan dengan 3 jenis penumbukan yaitu 10 kali tumbukan, 25 kali tumbukan, dan 56 kali tumbukan. Adapun hasil pengujian yang dipaparkan adalah sampel tanah lempung tanpa campuran (tanah asli) sebagai berikut:



Gambar 1 Grafik Hubungan Beban dan Penurunan

Dari Gambar 1 nilai yang diambil adalah nilai beban (lbs) dari penurunan 0,1 inc dan 0,2 inc pada setiap pukulan yaitu 10x, 25x, dan 56x pukulan kemudian dimasukkan kedalam perhitungan CBR. nilai CBR pada tiap pukulan diambil nilai terbesar antara penurunan 0,1” atau 0,2” dan diplot ke dalam grafik CBR design dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Grafik CBR Design

Nilai CBR yang didapat dari hasil pengolahan data pengujian tanah lempung asli dan tanah lempung yang distabilisasi menggunakan bahan campuran serbuk batu pecah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil pengujian CBR

No	Titik	CBR Lab (%)
1	Tanah Asli Titik 1	3,08
2	Tanah Asli Titik 2	3,25
3	Tanah Asli Titik 3	3,28
4	Tanah Asli Titik 4	3,47
5	Tanah Asli Titik 5	3,24

4.4 Pengujian DCP

Pada penelitian ini, proses pengujian *DCP* dilakukan pada 30 titik yang memiliki jarak setiap titiknya sepanjang 50 meter. Analisis data lapangan dilakukan dengan menggunakan nilai kumulatif tumbukan untuk mencapai kedalaman penetrasi tertentu sebagai contoh perhitungan diambil CBR titik pengamatan pada STA 30 + 000 sebagai:

DN = kumulatif penetrasi (mm) dibagi kumulatif tumbukan

Kedalaman 0 sampai dengan kedalaman 270 mm, dengan:

$$DN = \frac{(270-0)}{(5-0)} = 54,000 \text{ mm/tumbukan}$$

Kedalaman 270 mm sampai dengan kedalaman 460 mm, dengan

$$DN = \frac{(460-270)}{(15-5)} = 19,000 \text{ mm/tumbukan}$$

Kedalaman 460 mm sampai dengan kedalaman 1000 mm, dengan

$$DN = \frac{(1000-460)}{(28-15)} = 41,538 \text{ mm/tumbukan}$$

Daya dukung tanah berbanding terbalik dengan kecepatan penetrasi yang ditunjukkan dengan nilai mm/tumbukan. Kemudian digunakan korelasi antara nilai CBR dengan DN hasil uji dengan alat DCP. Dengan perhitungan DCP kerucut 60° Sebagai berikut :

$$\text{Log}_{10}(\text{CBR}) = 2,8135 - 1,313 \text{ Log}_{10} \text{DN}$$

a. Lapis ketebalan 0 – 270 mm

$$\text{Log}_{10}(\text{CBR}) = 2,8135 - 1,313 \text{ Log}_{10} 54,000 = 5,389\%$$

b. Lapis ketebalan 270 mm – 460 mm
 $\text{Log}_{10}(\text{CBR}) = 2,8135 - 1,313 \text{Log}_{10} 19,000$
 $= 11,345\%$

c. Lapis ketebalan 460 mm – 1000 mm
 $\text{Log}_{10}(\text{CBR}) = 2,8135 - 1,313 \text{Log}_{10} 41,538$
 $= 6,885\%$

CBR Titik Pengamatan

$$\left(\frac{h_1 \sqrt[3]{\text{CBR}_1} + \dots + h_n \sqrt[3]{\text{CBR}_n}}{h} \right)^3$$

CBR Titik Pengamatan

$$\left(\frac{27,000 \sqrt[3]{5,389} + 19,000 \sqrt[3]{11,345} + 54,000 \sqrt[3]{6,885}}{100,000} \right)^3$$

$$= 5,662\%$$

Tabel 4 Hasil DCP titik 1 (STA30 + 000)

Banyak Tumbukan	Kumulatif Tumbukan	Kumulatif Penetrasi (mm)	DN (Penurunan Tumbukan)	CBR (%)
0	0	0	54,000	5,389
5	5	270		
5	10	386	19,000	11,345
5	15	460		
5	20	548	41,538	6,885
5	25	868		
5	28	1000		
CBR titik pengamatan				5,662

Dari hasil pengujian CBR di prevasi jalan Desa Sei Hanyo Kabupaten Kapuas pada (STA 30 + 000 sd, STA 31 + 500) diperoleh nilai CBR titik pengamatan seperti tersaji pada Tabel 5.

Dari tabel 4 panjang jalan dibagi atas beberapa segmen dengan setiap segmen terdiri dari 7 titik DCP. Nilai CBR Segmen ditentukan dengan menggunakan metode analitis, Dimana dalam metode analitis ini dilakukan dengan Metode Japan Road Ass. Sebagai contoh perhitungan diambil CBR titik pengamatan pada (STA 30 + 000 sd. STA 30 + 300) sebagai berikut.

Diketahui CBR titik pengamatan:

CBR (STA 30 + 000)
 $= 5,622\%$ CBR (STA 30 + 050) $= 6,498\%$
 CBR (STA 30 + 100) $= 6,792\%$
 CBR (STA 30 + 150) $= 6,753\%$
 CBR (STA 30 + 200) $= 6,343\%$
 CBR (STA 30 + 250)
 $= 6,478\%$ CBR (STA 30 + 300) $= 5,380\%$
 CBR_{max} $= 6,792\%$

CBR_{min} $= 5,380\%$

CBR_{rata-rata} $=$
 $\frac{(5,622\% + 6,498\% + 6,792\% + 6,753\% + 6,343\% + 6,478\%) + 5,380\%}{7}$
 $= 6,267\%$

Tabel 5 CBR titik pengamatan (STA30+000 sd. STA 31+ 500)

No	STA	CBR Titik Pengamatan (%)
1	STA 30 + 000	5,622
2	STA 30 + 050	6,498
3	STA 30 + 100	6,792
4	STA 30 + 150	6,753
5	STA 30 + 200	6,343
6	STA 30 + 250	6,478
7	STA 30 + 300	5,380
8	STA 30 + 350	6,318
9	STA 30 + 400	6,368
10	STA 30 + 450	6,467
11	STA 30 + 500	6,584
12	STA 30 + 550	5,895
13	STA 30 + 600	6,400
14	STA 30 + 650	6,447
15	STA 30 + 700	6,831
16	STA 30 + 750	6,834
17	STA 30 + 800	5,633
18	STA 30 + 850	5,744
19	STA 30 + 900	7,353
20	STA 30 + 950	7,047
21	STA 31 + 000	7,030
22	STA 31 + 050	6,583
23	STA 31 + 100	6,813
24	STA 31 + 150	7,301
25	STA 31 + 200	7,376
26	STA 31 + 250	6,739
27	STA 31 + 300	7,502
28	STA 31 + 350	6,175
29	STA 31 + 400	6,582
30	STA 31 + 450	6,786
31	STA 31 + 500	7,063

CBR_{segmen}

$$= \text{CBR}_{rata-rata} - \left(\frac{\text{CBR}_{maks} - \text{CBR}_{min}}{R} \right)$$

Dimana CBR_{segmen} adalah CBR masing-masing segmen, CBR_{rata-rata} adalah CBR rata-rata keseluruhan, CBR maks adalah nilai CBR tertinggi, CBR min adalah nilai CBR terendah, dan R adalah jumlah yang tergantung pada data CBR berdasarkan tabel koefisien nilai R tergantung dari jumlah data dalam satu segmen

Dimana nilai R tergantung dari jumlah data yang terdapat dalam satu segmen, besarnya

nilai R, dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 6 Nilai R dari jumlah pengamatan

Jumlah titik pengamatan	Nilai R
2	1,41
3	1,91
4	2,24
5	2,48
6	2,67
7	2,83
8	2,96
9	3,08
≥ 10	3,18

Dari tabel 6, dengan jumlah titik pengamatan CBR 7 maka diambil R = 2,83

$$CBR_{\text{segmen}} = 6,267 - \left(\frac{6,792 - 5,380}{2,83} \right)$$

$$= 5,767 \%$$

Berdasarkan contoh hasil perhitungan CBR segmen di atas, maka di dapat CBR segmen bagian jalan berikutnya seperti pada tabel 7.

4.5 Korelasi Nilai CBR dan DCP

Untuk memperoleh hubungan antara CBR dan DCP pada tanah lempung dalam penelitian ini menggunakan analisis regresi linier sederhana untuk mendapatkan nilai korelasi dengan aplikasi *microsoft excel*. Sumbu-X sebagai nilai CBR dan sumbu-Y adalah nilai DCP. Adapun perhitungan regresi linier untuk mendapatkan nilai korelasi dapat dilihat pada Tabel 8.

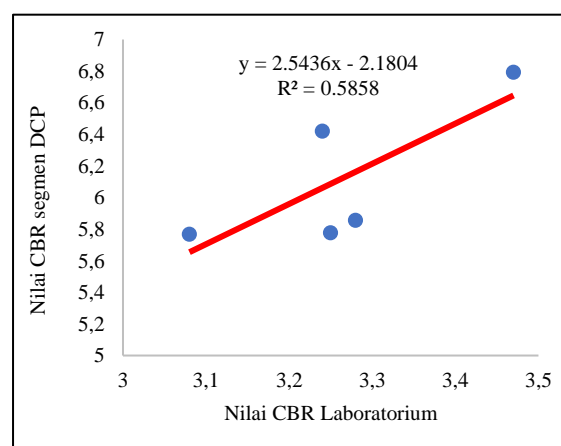
Tabel 8 Korelasi CBR dan DCP

No.	STA	CBR lab (%)	CBR segmen DCP
1	(30 + 000) – (30 + 300)	3,08	5,767
2	(30 + 300) – (30 + 600)	3,25	5,776
3	(30 + 600) – (30 + 900)	3,28	5,855
4	(30 + 900) – (31 + 200)	3,47	6,792
5	(31 + 200) – (31 + 500)	3,24	6,420

Tabel 7 CBR Segmen

STA	CBR Titik Pengamatan	Satuan (%)			
		CBR _{max}	CBR _{min}	CBR _{rata-rata}	CBR _{segmen}
30 + 000	5,622	6,792	5,380	6,267	5,767
30 + 050	6,498				
30 + 100	6,792				
30 + 150	6,753				
30 + 200	6,343				
30 + 250	6,478				
30 + 300	5,380	6,584	5,380	6,201	5,776
30 + 350	6,318				
30 + 400	6,368				
30 + 450	6,467				
30 + 500	6,584				
30 + 550	5,895				
30 + 600	6,400	7,353	5,633	6,463	5,855
30 + 650	6,447				
30 + 700	6,831				
30 + 750	6,834				
30 + 800	5,633				
30 + 850	5,744				
30 + 900	7,353	7,376	6,583	7,072	6,792
30 + 950	7,047				
31 + 000	7,030				
31 + 050	6,583				
31 + 100	6,813				
31 + 150	7,301				
31 + 200	7,376	7,502	6,175	6,889	6,420
31 + 250	6,739				
31 + 300	7,502				
31 + 350	6,175				
31 + 400	6,582				
31 + 450	6,786				
31 + 500	7,063				

Sumber: hasil analisis



Gambar 3 Grafik hubungan nilai CBR dan DCP

Dari Gambar 3, grafik hubungan nilai CBR menggunakan alat DCP (Sumbu Y)

dengan nilai CBR laboratorium (Sumbu X) didapat persamaan regresi linier $Y = 2,5436X - 2,1084$. Dengan koefisien determinasi (R^2) = 0,5858. sehingga didapat koefisien korelasi (r) = $\sqrt{R^2}$ = 0,7653 menunjukkan adanya hubungan sangat kuat.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai korelasi nilai CBR dan DCP pada tanah lempung, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian sifat-sifat fisik tanah di laboratorium yang diambil di Preservasi Jalan Sei Hanyo Kabupaten Kapuas Provinsi Kalimantan Tengah didapat klasifikasi tanah menurut USCS termasuk kategori CL tanah berlempung dengan plastisitas rendah dan menurut AASHTO termasuk kategori A-6 tanah berlempung biasa sampai jelek.
2. Dari hasil pengujian CBR di laboratorium diperoleh nilai CBR pada titik I = 3,08%; titik II = 3,25%; titik III = 3,28%; titik IV = 3,47%; titik V = 3,24%,
3. Dari hasil pengujian DCP di lapangan diperoleh nilai CBR Segmen pada titik I = 5,767%; titik II = 5,776%; titik III = 5,855%; titik IV = 6,792%; titik V = 6,420%,
4. Dari Hasil analisis regresi linier antara CBR dengan DCP didapat persamaan $y = 2,5436x - 2,1804$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,5858 dan nilai koefisien korelasi (r) = 0,7653, menunjukkan adanya hubungan sangat kuat, Hal ini dapat disimpulkan semakin besar nilai CBR laboratorium maka nilai CBR DCP semakin besar.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai korelasi nilai CBR dan DCP pada tanah lempung, maka penulis memberikan saran

1. Penelitian ini perlu ditingkatkan lagi untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.
2. Untuk mendapatkan data yang lebih akurat dan teliti disarankan memperbanyak titik-titik pengujian dan data agar tingkat ketelitian yang akan dicari dapat tercapai.
3. Hasil penelitian ini memang belum sempurna, namun kiranya dapat dijadikan sebagai pembandingan ataupun sebagai data sekunder untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM, 2003, Annual Book of ASTM Standards, section 4, volume 04.08 Soil and Rock.
- ASTM-D 6951-3 (2003). Standard Test Method for Use of the Dynamic Cone Penetrometer in Shallow Pavement Applications.
- Ikhwan, M.Y (2013), *Buku Penuntun Praktikum Mekanika Tanah II*. Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangkaraya, Palangkaraya.
- Lengkong, P.I. L (2013), "Hubungan Nilai CBR Laboratorium Dan DCP Pada Tanah Yang Dipadatkan Pada Ruas Jalan Wori-Likupang Kabupaten Minahasau Utara", *Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi*, Manado.
- Pedoman Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil (2007), *Cara Uji CBR dengan Dynamic Cone Penetrometer (DCP)*, Departemen Pekerjaan Umum, Palangka Raya.
- Wesley, L.D (1977), *Mekanika Tanah*, BadanPenerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.