

Interpretasi Nilai Daya Dukung Tanah Dengan Alat DCP Pada Sub Grade Di Jalan Tani Lingkungan 1 Labusa Kelurahan Busoa

Hilda Sulaiman Nur

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Dayanu Ikhsanuddin, Indonesia
hildasulaimannur@gmail.com

Dikirim: 28 April 2024, Revisi: 16 Mei 2024, Diterima: 17 Mei 2024

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan korelasi antara CBR-DDT dari nilai kepadatan tanah dengan alat DCP. Pengujian nilai daya dukung tanah dengan DCP dilakukan secara berkala dengan interval 100 meter sebanyak 11 titik sepanjang 1 km. Daya dukung tanah dasar (Sub Grade) jalan tani lingkungan 1 labusa kelurahan busoa, diperoleh nilai rata-rata CBR sepanjang jalan yang diuji yaitu 10,87 % dengan nilai korelasi CBR-DDT rata-rata adalah 5,99. hasil penelitian menunjukkan bahwa daya dukung tanah di sepanjang jalan tersebut termasuk dalam kategori baik berdasarkan standar bina marga untuk tanah dasar yaitu 6%.

Kata Kunci: California Bearing Ratio, DDT, Dynamic Cone Penetrometer, Tanah Dasar.

Pendahuluan

Jalan merupakan sarana transportasi sangat penting untuk menunjang pergerakan manusia dan barang sampai ketempat tujuan. Pada prinsipnya Perkerasan jalan harus mempunyai daya dukung yang cukup untuk memikul beban lalu lintas.

Tanah dasar sebagai pondasi perkerasan harus mempunyai kekuatan atau daya dukung yang baik terhadap beban kendaraan termasuk stabilitas. Tanah dasar dengan stabilitas rendah akan dapat mengakibatkan perkerasan jalan mengalami deformasi permanen yang dapat mengakibatkan perlemahan pada struktur tanah dasar yang pada akhirnya jalan tersebut akan mengalami pelayaran jalan yang mempunyai umur yang pendek.

Peningkatan volume lalu lintas dapat mengakibatkan beban yang lebih besar pada tanah dasar, sehingga perlu dilakukan analisis daya dukung untuk memastikan kemampuannya dalam menahan beban tersebut. Seiring dengan perkembangan wilayah dan peningkatan jumlah kendaraan di Indonesia, volume lalu lintas di jalan-jalan juga mengalami peningkatan signifikan.

Tanah dasar di jalan tani lingkungan 1 Labusa, Kelurahan Busoa, Kecamatan Batauga belum diuji secara mendalam untuk mengetahui sifat dan daya dukungnya. Atas dasar latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk meneliti Nilai DDT sub grade tersebut dengan judul:

“Interpretasi Nilai Daya Dukung Tanah Dengan Alat DCP Pada Sub Grade Di Jalan Tani Lingkungan 1 Labusa Kelurahan Busoa”. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan korelasi antara CBR-DDT dari nilai kepadatan tanah dengan alat DCP di Jalan tani lingkungan 1 Labusa, Kelurahan Busoa. Diharapkan Nilai kepadatan tanah di jalan tani lingkungan 1 Labusa yang diperoleh dapat digunakan sebagai acuan untuk perencanaan perkerasan dan perbaikan infrastruktur jalan di area tersebut.

Metode Penelitian

DCP (Dynamic Cone Penetration)

Perkerasan jalan yang baik adalah perkerasan jalan yang memiliki daya dukung yang baik, semakin tinggi nilai CBR maka semakin baik daya dukung tanah tersebut. Untuk mengukur kapasitas dukung tanah dasar secara praktis langsung ditempat menggunakan alat DCP. Alat *Dynamic Cone Penetration* (DCP) ini yang digunakan untuk mengukur hasil uji DCP pada kedalaman (mm) lapisan tanah dimana alat ujung konus menembus masuk kedalam tanah dasar setelah mendapat tumbukan dari hammer terhadap landasan batang utama.

Dari hasil tumbukan tersebut didapat hubungan antara jumlah tumbukan dan penetrasi konus. Jumlah penetrasi konus kedalam tanah akan memberikan gambaran nilai kekuatan tanah dasar pada titik –titik yang ditinjau. Konus yang masuk kedalam tanah akibat tumbukan semakin

dalam menunjukkan bahwa tanah tersebut termasuk kategori tanah lunak dan nilai CBR rendah atau sebaliknya. Dari pengujian alat DCP menghasilkan nilai CBR tanah dasar mempunyai nilai CBR kurang dari 6 %. Untuk menginterpretasi nilai daya dukung tanah pada perkerasan jalan tani lingkungan 1 labusa kelurahan busoa Kabupaten Buton Selatan maka dilakukan langkah langkah sebagai berikut :

1. Membagi beberapa titik pengujian untuk mendapatkan nilai CBR.
2. Setiap titik pengujian dengan nilai CBR telah didapat, lalu dihitung dengan 2 cara yakni cara grafis dan cara analitis. Hasil dari perhitungan keduanya didapat nilai daya dukung tanah dan nilai CBR dalam satuan persen (%).

Metode CBR

Untuk proses pengujian dilapangan menggunakan metode zig zag dimana pengambilan data / nilai DCP dibuat dengan 2 ruas berbeda yaitu ruas kiri dan ruas kanan jalan yakni pada ruas kiri jalan pada STA (0+000) dan kanan jalan pada ruas STA (0+100), secara teratur selang seling jalan sepanjang 1+000 km. Spesifikasi peralatan DCP terdiri: (lihat gambar 1)

Konus : diameter 20 mm dan sudut kemiringan 60 derajat.

Hammer: Berat 10 kg dan tinggi jatuh 575 mm

Mistar Penetrasi : panjang 100 cm

Stang Penetrasi : Diameter 16 mm

Operator :

Operator terdiri 3 orang, yaitu:

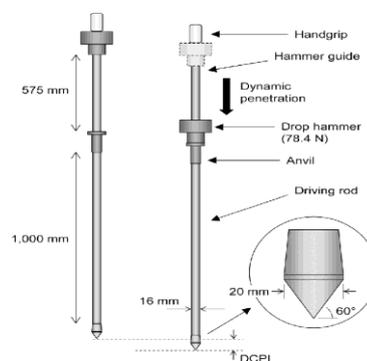
- a. peralatan mistar yang terpasang dengan tegak, Satu orang memegang;
- b. Hammer khusus diangkat Satu orang dan juga menjatuhkan palu ;
- c. untuk mencatat hasil, Satu orang

Prosedur Pengujian DCP

- a. Posisikan penetrometer secara vertikal diatas permukaan tanah / sirtu yang akan diperiksa.
- b. Baca posisi awal penunjukan mistar ukur .
- c. Lalu angkat hammer sampai menyentuh atas pemegang stang penetrasi lalu lepaskan sehingga menumbuk landasan penumbuk. Tumbukan ini menyebabkan konus

menembus lapisan tanah / lapisan sirtu dibawah.

- d. Baca posisi mistar, mistar ukur menunjukkan setelah terjadi penentrasi. Masukkan nilai pembacaan mistar mm pada blangko data kolom untuk penumbukan ke 1 dan seterusnya (ulangi prosedur c daan d).



Gambar 1. Alat Penetrasi Konus Dinamis (DCP).

Hasil dan Pembahasan

Prosedur perhitungan nilai CBR (*California Bearing Ratio*) menghasilkan untuk setiap STA (*Stasion*) seperti pada Tabel 1 :

Tabel 1. Hasil Pengujian Nilai CBR Lapangan menggunakan Alat DCP

Nomor	Stasiun (STA)	Nilai CBR (%)
1	0+000	22,89%
2	0+100	6,87%
3	0+200	8,51%
4	0+300	9,25%
5	0+400	10,95%
6	0+500	9,13%
7	0+600	19,83%
8	0+700	10,01%
9	0+800	7,11%
10	0+900	7,63%
11	1+000	7,44%

Tabel 1 menunjukkan bahwa STA 0+000 sampai dengan STA 1+000 tertinggi pada STA 0 +000 didapat nilai CBR dari uji yaitu 22,89 %.

Tabel 2. Pengujian (DCP) STA 0+200

STA	Banyak Tumbukan	Kumulatif Tumbukan	Penetrasi (mm)	Kumulatif penetrasi	DCP (mm/tum)	Log (CBR)	CBR (%)
0+200	0	0	0	0	27,2	0,93	8,51
	5	5	78	78			
	5	10	162	240			
	5	15	138	378			
	5	20	130	508			
	5	25	172	680			

Di Tabel 2 menunjukkan pengujian *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP) pada STA 0+200 didapat CBR 8,51 % perkerasan sedang.

Perhitungan DCP

$$\begin{aligned} \text{DCP} &= (\text{Penetrasi Akhir-Penetrasi Awal}) / \text{Kumulatif Tumbukan} \\ &= (680-0)/25 \\ &= 27,2 \text{ mm/Tumbukan} \end{aligned}$$

Perhitungan CBR

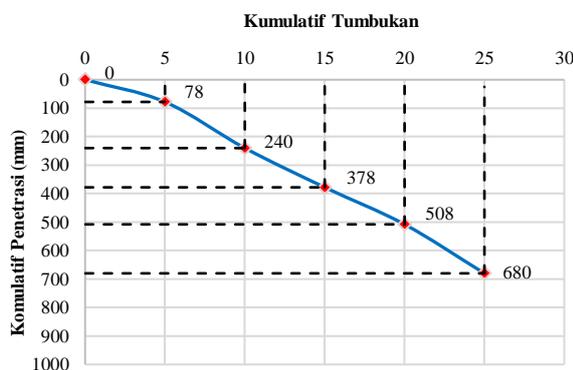
Untuk konus 60°

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

$$\text{Log}_{10}(\text{CBR}) = 2,8135 - 1,313 \text{ Log}_{10} \times 27,2 = 0,93$$

$$\text{CBR} = 10^{\text{Log}_{10}} = 8,51 \%$$

Grafik hubungan kumulatif penetrasi vs kumulatif tumbukan pada Gambar 8 berikut:



Gambar 2. Kumulatif Penetrasi Tumbukan STA 0+200

Pada Gambar 2 kumulatif penetrasi tumbukan menunjukkan 680 mm pada STA 0+200. terjadi peningkatan nilai kumulatif penetrasi kondisi perkerasan sedang.

Tabel 3. pengujian (DCP) 0+500

STA	Banyak Tumbukan	Kumulatif Tumbukan	Penetrasi (mm)	Kumulatif penetrasi	DCP (mm/tum)	Log (CBR)	CBR (%)
0+500	0	0	5	5	26	0,96	9,03
	5	5	90	95			
	5	10	183	278			
	5	15	112	390			
	5	20	114	504			
	5	25	151	655			

Pada Tabel 3 menunjukkan pengujian *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP) pada STA 0+500 didapat CBR 9,13 % perkerasan sedang

Perhitungan DCP

$$\begin{aligned} \text{DCP} &= (\text{Penetrasi Akhir-Penetrasi Awal}) / \text{Kumulatif Tumbukan} \\ &= (655-5)/25 \\ &= 26 \text{ mm/Tumbukan} \end{aligned}$$

Perhitungan CBR

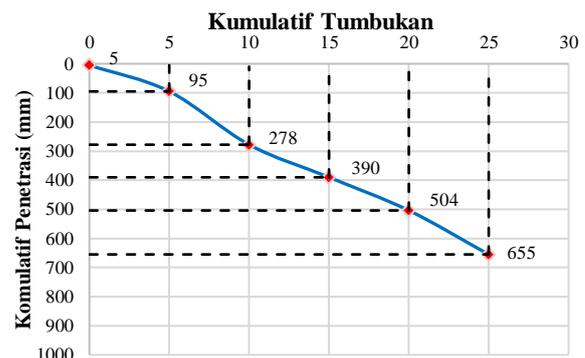
Untuk konus 60°

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

$$\text{Log}_{10}(\text{CBR}) = 2,8135 - 1,313 \text{ Log}_{10} \times 26 = 0,96$$

$$\text{CBR} = 10^{\text{Log}_{10}} = 9,03 \%$$

Grafik hubungan kumulatif penetrasi vs kumulatif tumbukan pada Gambar 11 berikut:



Gambar 3. Kumulatif Penetrasi Tumbukan STA 0+500

Pada Gambar 3 kumulatif penetrasi tumbukan menunjukkan 655 mm pada STA 0+500. terjadi peningkatan nilai kumulatif penetrasi kondisi perkerasan sedang.

Tabel 4. pengujian (DCP) 1+000

STA	Banyak Tumbukan	Kumulatif Tumbukan	Penetrasi (mm)	Kumulatif penetrasi	DCP (mm/tum)	Log (CBR)	CBR (%)
1+000	0	0	0	0	30,12	0,87	7,44
	5	5	60	60			
	5	10	117	177			
	5	15	183	360			
	5	20	209	569			
	5	25	184	753			

Di Tabel 4 menunjukkan pengujian *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP) pada STA 1+000 didapat CBR 7,44 % perkerasan sedang.

Perhitungan DCP

$$\begin{aligned} \text{DCP} &= (\text{Penetrasi Akhir} - \text{Penetrasi Awal}) / \\ &\quad \text{Kumulatif Tumbukan} \\ &= (753 - 0) / 25 \\ &= 30,1 \text{ mm/Tumbukan} \end{aligned}$$

Perhitungan CBR

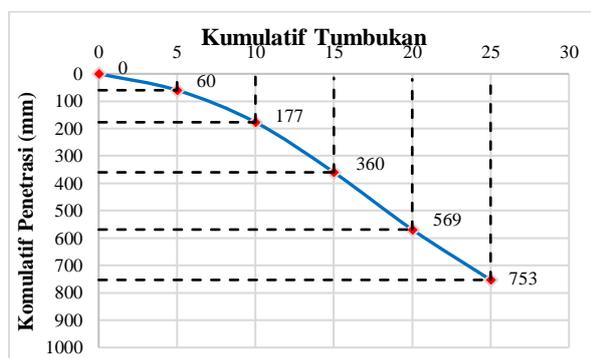
Untuk konus 60°

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

$$\begin{aligned} \text{Log}_{10}(\text{CBR}) &= 2,8135 - 1,313 \text{ Log}_{10} \times 30,1 \\ &= 0,87 \end{aligned}$$

$$\text{CBR} = 10^{\text{Log}_{10}} = 7,44 \%$$

Grafik hubungan kumulatif penetrasi vs kumulatif tumbukan pada Gambar 4 berikut:



Gambar 4. Kumulatif Penetrasi Tumbukan STA 1+000

Pada Gambar 4 kumulatif penetrasi tumbukan menunjukkan 753 mm pada STA 1+000. terjadi peningkatan nilai kumulatif penetrasi kondisi perkerasan sedang.

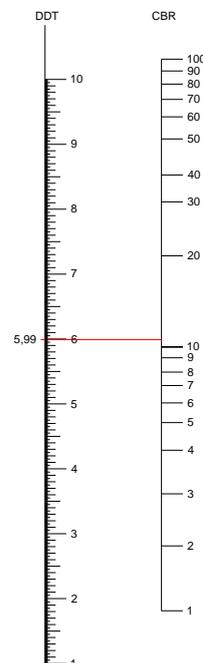
CBR Pada STA 0+000 sampai STA 1+000, diperoleh CBR rata-rata 10,87 %, berdasarkan sumber analisis data maka nilai korelasi CBR-DDT dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

Hubungan CBR dan DDT

$$= (4,3 \times \text{Log}(\text{CBR}) + 1,7)$$

$$= (4,3 \times \text{Log}(10,87) + 1,7) = 5,99$$

Nilai hubungan CBR-DDT juga dapat di peroleh dengan dengan cara menarik garis mendatar dari nilai CBR seperti gambar berikut :



Gambar 5. Grafik Korelasi CBR-DDT STA 0+900

Kesimpulan

Dari hasil penelitian di jalan tani lingkungan 1 labusa Kelurahan Busoa menunjukkan bahwa daya dukung tanah di sepanjang jalan tersebut termasuk dalam kategori sedang sampai baik berdasarkan standar bina marga untuk tanah dasar yaitu 6%.

Daftar Pustaka

- AASHTO T 193. Standard Method of Test for The California Bearing Ratio. January 1, 2013
- ASTM 2002. D 1883-73 Standard Test Method for CBR (California Bearing Ratio) of Laboratory-Compacted Soils. West Conshohocken. United States.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2010. Pedoman Bahan Konstruksi Bangunan Dan Rekayasa Sipil Cara Uji CBR

(California Bearing Ratio) Dengan
Dynamic Cone Penetrometer (DCP).

Hardiyatmo, H.C. 2015. Perancangan Perkerasan
Jalan dan Penyelidikan Tanah. Gadjah
Mada University Press, Yogyakarta.

SNI 1738- 2011. (n.d.). *Metode pengujian
California Bearing Ratio (CBR)*. Badan
Standarisasi Nasional.

Umum, K. P. (2010). *Pemberlakuan Pedoman
cara uji California Bearing Ratio
(CBR) dengan Dinamic Cone
Penetrometer (DCP)*. Jakarta: Surat
Edaran Menteri Pekerjaan Umum
No.04/SE/M/2010