

ANALISA NILAI KEPADATAN TANAH DASAR (SUBGRADE) DENGAN PENGUJIAN *DYNAMIC CONE PENETROMETER* (DCP) PEKERJAAN AKSES JALAN BANDARA INTERNASIONAL DHOHO KEDIRI

Melinia Friska Desi Afrida^{1*}, Senja Rum Harnaeni²

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani, Mendungan, Pabelan, Kec. Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah

*Email: D100190191@student.ums.ac.id

Abstrak

Dalam merencanakan suatu jalan, kekuatan tanah dasar merupakan faktor penting dalam pembangunan jalan. Karena daya dukung tanah dasar akan sangat berpengaruh terhadap tebal perkerasan. Kekuatan tanah atau daya dukung tanah dapat diketahui dengan mencari nilai California Bearing Ratio (CBR). Tanah dasar sebagai lapisan subgrade harus dapat menahan beban lalu lintas dengan berbagai kondisi kelas jalan. menurut standar spesifikasi Bina Marga untuk lapisan tanah dasar atau subgrade dianggap baik sebagai fondasi jalan apabila nilai CBR >6%. Pada pekerjaan jalan di proyek ini untuk mencari nilai California Bearing Ratio (CBR) tanah dasar dengan pengujian Dynamic Cone Penetrometer (DCP). Standar pengujian DCP ini mengacu kepada ASTM D6951/D6951M - 09 (2015). Manfaat dari pengujian DCP ini untuk mengetahui nilai daya dukung tanah yang berupa nilai CBR dengan batas minimal 6%. Pada akses jalan bandara dibagi menjadi 7 fase dan di setiap fase memiliki nilai CBR >6%. Untuk access road fase 1 jalur A STA 0+450 – 1+000 memiliki nilai rata-rata nilai CBR 26,934%. Untuk access road fase 1 jalur B STA 0+450 – 1+000 memiliki rata-rata nilai CBR 30,814%. Metode dalam penelitian ini adalah studi interview, studi literatur dan pengujian langsung di lapangan.

Kata kunci: California Bearing Ratio (CBR), Daya Dukung Tanah, Dynamic Cone Penetrometer (DCP), Tanah Dasar, Pengujian

Abstract

In planning a road, subgrade soil strength is an important factor in road construction. Because the bearing capacity of the subgrade will greatly affect the thickness of the pavement. Soil strength or soil bearing capacity can be determined by looking for the California Bearing Ratio (CBR) value. Subgrade soil as a subgrade layer must be able to withstand traffic loads with various road class conditions. according to the Bina Marga standard specifications for subgrade or subgrade is considered good as a road foundation if the CBR value is > 6%. In road work on this project to find the value of California Bearing Ratio (CBR) subgrade by testing the Dynamic Cone Penetrometer (DCP). This DCP test standard refers to ASTM D6951/D6951M - 09 (2015). The benefit of this DCP test is to determine the value of soil carrying capacity in the form of a CBR value with a minimum limit of 6%. The airport access road is divided into 7 phases and each phase has a CBR value of > 6%. For access road phase 1 lane A STA 0+450 – 1+000 has an average CBR value of 26.934%. For access road phase 1, lane B STA 0+450 – 1+000 has an average CBR value of 30.814%. The method in this research is interview study, literature study and direct testing in the field.

Keywords: California Bearing Ratio (CBR), Soil Bearing Capacity, Dynamic Cone Penetrometer (DCP), Subgrade, Testing

1. PENDAHULUAN

Bandara Internasional Doho Kediri merupakan Proyek Strategis Nasional (PSN) yang berlokasi di Kecamatan Grogol, Kabupaten Kediri, Provinsi Jawa Timur. Bandara Internasional Doho memiliki luas lahan mencapai 371 hektar, akan memiliki landasan pacu sepanjang 3.300 meter

dengan lebar landasan pacu 45 meter untuk dijadikan landasan bagi pesawat dengan muatan besar. Dengan luas terminal 18.000 meter persegi. Bandara Internasional Doho Kediri memiliki akses jalan ±7 km. Jalan merupakan tempat untuk lalu lintas (kendaraan dan sebagainya). Kekuatan tanah dasar, ketebalan lapisan perkerasan

merupakan faktor penting dalam pembangunan jalan.

Untuk menampung beban di atasnya jalan membutuhkan perkerasan yang cukup. Jika tanah dasar memiliki kekuatan atau daya dukung tanah yang kurang dari standar maka perlu dilakukan perbaikan atau pemadatan ulang. Daya dukung tanah pada kepadatan tanah sangat berpengaruh terhadap kemampuan struktur jalan untuk menopang kendaraan yang berada di atasnya. Ada beberapa macam jenis lapisan tanah dasar yang berasal dari tanah urugan, galian atau tanah asli. Untuk tanah asli dapat langsung dilakukan pemadatan jika tanah dalam kondisi baik, sedangkan untuk tanah urugan atau timbunan diperlukan stabilisasi dengan mencampurkan semen lalu bisa dilakukan pemadatan.

Nilai daya dukung tanah dasar pada akses jalan ini memiliki nilai $CBR > 6\%$, pada tanah dasar (subgrade) di akses jalan ini mencari nilai CBR dengan menggunakan pengujian *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP). Karena untuk penentuan nilai CBR in situ yang dilakukan secara konvensional (SNI 03-1738-1989) akan memerlukan waktu yang lama dan biaya yang relatif mahal, maka cara lain yang diterapkan di lapangan dengan pengujian *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP) ini. Pengujian DCP merupakan cara mencari nilai CBR paling efisien baik dari waktu, tenaga, dan biayanya. Pengujian DCP ini mengacu pada ASTM D6951/D6951M. Penelitian ini digunakan untuk mengetahui nilai CBR pada tanah subgrade di akses jalan bandara ini yang didapat dengan melakukan pengujian *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP). Pada jurnal penelitian oleh Ir. A Tatang Dachlan, M.Eng.Sc (2005) menyimpulkan bahwa Pengujian dengan alat DCP perlu dirumuskan menjadi standar atau pedoman teknis untuk mengidentifikasi nilai CBR lapangan di Indonesia.

Pengujian DCP ini merupakan pengujian tanpa merusak (Non Destructive Testing), dan hanya dapat digunakan pada tanah dasar, tanah granular dasar lainnya, tidak dapat digunakan pada aspal, beton atau material keras lainnya karena dapat merusak konus pada alat DCP. Untuk pengujian DCP di tanah subgrade ini menggunakan pukulan 10 *blow* (pukulan). Selain 10 pukulan, dalam pengujian ini juga melakukan pukulan sampai kedalaman tertentu, biasanya sesuai dengan tinggi per layernya. Dengan pengujian ini dapat diketahui kepadatan atau kekuatan tanah subgrade tersebut. Semakin sedikit penurunan maka nilai

CBR akan semakin besar. Hammer atau beban yang digunakan pada alat DCP ini menggunakan hammer dengan berat 8 kg.

1.1 Tanah Dasar (*Subgrade*)

Tanah dasar merupakan tanah yang berada pada lapisan paling bawah yang berfungsi sebagai tempat perletakan lapisan perkerasan yang digunakan untuk menahan beban yang berada di atasnya. Pada lapisan tanah dasar dapat berasal dari tanah galian, urugan atau tanah asli. Untuk kekuatan dari tanah dasar sesuai dengan sifat tanah dan daya dukung tanah tersebut. Untuk tanah asli dalam kondisi baik bisa untuk dipadatkan, sedangkan untuk tanah urugan atau timbunan perlu di stabilisasi terlebih dahulu menggunakan semen atau kapur lalu dipadatkan. Tanah dasar atau subgrade sering mengalami deformasi permanen, kembang susut, daya dukung yang tidak merata, maka di tanah dasar diperlukan pemadatan untuk mengurangi hal tersebut. Karena daya dukung pada tanah dasar akan mempengaruhi kualitas lapisan lainnya.

1.2 *California Bearing Ratio* (CBR)

California Bearing Ratio (CBR) adalah suatu perbandingan antara penetrasi dari suatu lapisan tanah atau beban yang dapat ditahan oleh tanah terhadap standar yang dilakukan dengan kedalaman atau penurunan tertentu. Pada penelitian ini nilai CBR pada tanah dasar (*Subgrade*) minimal 6%. Apabila nilai CBR kurang dari 6% maka tanah perlu dilakukan perbaikan atau pemadatan kembali, dan apabila sudah dilakukan perbaikan tetapi nilai CBR belum mencapai standar maka perlu dilakukan penggantian tanah yang diambil dari lokasi lainnya yang lebih baik. Nilai CBR yang didapatkan akan menjadi acuan untuk menentukan tebal lapisan perkerasan jalan.

Berdasarkan cara mendapatkan sampel tanahnya, CBR dibagi menjadi 2 yaitu :

1. CBR Lapangan

Pengujian yang dilakukan langsung di lapangan untuk mendapatkan nilai CBR yang digunakan untuk perencanaan tebal perkerasan jalan. Selain itu CBR lapangan juga digunakan untuk mengontrol atau mengendalikan mutu kepadatan apakah telah sesuai dengan standar yang ditentukan. Untuk CBR lapangan ini membutuhkan alat berat seperti excavator. Sukirman (1999), menyatakan CBR adalah perbandingan antara beban yang dibutuhkan untuk penetrasi contoh

tanah sebesar 0,1”/0,2” dengan beban yang ditahan batu pecah standar pada penetrasi 0,1”/0,2” tersebut. Dalam melakukan tes CBR lapangan ini diperlukan ketelitian dalam membaca penurunan yang harus sesuai dengan penetrasi dan waktunya.

2. CBR Laboratorium

CBR laboratorium adalah perbandingan antara beban penetrasi suatu bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama. Pengujian ini dilakukan di laboratorium termasuk pemadatan tanahnya. Pengujian ini biasanya digunakan untuk perencanaan jalan baru atau lapangan terbang. CBR laboratorium dibagi menjadi 2 yaitu :

- a. Uji Basah (Soaked)
- b. Uji Kering (Unsoaked)

1.3 *Dynamic Cone Penetrometer (DCP)*

Pengujian *Dynamic Cone Penetrometer (DCP)* merupakan pengujian yang digunakan untuk mengetahui kekuatan tanah yang hasilnya nanti berupa nilai CBR. Pengujian DCP ini adalah cara paling efisien baik dari segi biaya dan waktu untuk mendapatkan nilai CBR tanah, jadi mengetahui bagaimana daya dukung dan perkuatan tanah yang diuji. DCP terdiri batang vertikal yang diujungnya terdapat konus, hammer (palu), ruler dan lain sebagainya. Sebuah beban yang disebut hammer seberat 8kg diangkat dan dijatuhkan secara berulang-ulang kedalam tangkai pada setengah tinggi batang atau 575mm untuk menghasilkan pukulan yang standar kepada konus yang menekan perkerasan. Untuk tanah dasar di akses jalan Bandara Dhoho Kediri ini menggunakan 10 *blow* (pukulan). Skala vertical atau mistar sepanjang batang digunakan untuk mengukur kedalaman penetrasi dari konus. Kedalaman yang didapatkan bervariasi, semakin kecil penurunan maka nilai CBR yang didapatkan semakin besar, begitu sebaliknya apabila penurunan semakin besar maka nilai CBR yang diperoleh akan semakin kecil. Dalam pengujian DCP ini akan mengetahui penurunan yang terjadi pada tanah dasar lalu penurunan tersebut akan dikorelasikan dengan dengan nilai DCP-CBR sesuai dengan acuan ASTM D6951/D6951M – 09 (2015). Untuk pukulan dan penurunan langsung ditulis pada lembar data uji, dengan pengujian DCP ini akan memperoleh nilai CBR langsung dilapangan. Untuk tanah subgrade sendiri dianggap baik digunakan apabila nilai CBR>6%. Pengujian *Dynamic Cone Penetrometer (DCP)* pada

umumnya dilakukan oleh 3 orang. Apabila nilai CBR sudah mencapai standar yaitu 6% maka aman digunakan untuk lapisan atau konstruksi di atasnya. Hammer yang digunakan dalam pengujian menggunakan hammer seberat 8kg.

2. METODOLOGI

2.1. Lokasi

Lokasi Proyek yaitu Bandara Internasional Dhoho Kediri pada akses jalannya, jalan ini akan menjadi akses untuk kendaraan masuk dan keluar area bandara, akses jalan pada bandara ini memiliki panjang ±7 km dan dibagi menjadi 7 fase. Untuk mengetahui kekuatan atau daya dukung tanah dasar dan nilai CBR maka pada akses jalan ini dilakukan pengujian dengan menggunakan alat DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*).

2.2 Studi Interview

Pada studi interview ini melakukan wawancara dengan pihak kontraktor proyek mengenai pengujian *Dynamic Cone Penetrometer (DCP)* ini.

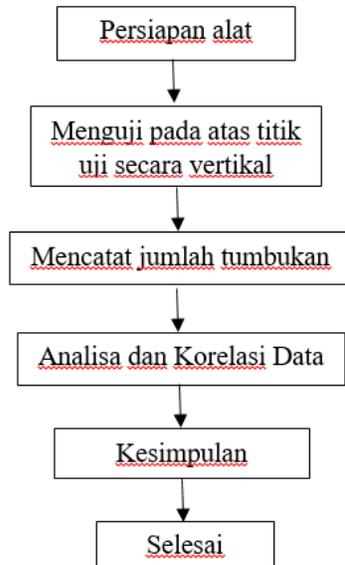
2.3 Studi Literatur

Pada studi Literatur ini dengan pengumpulan data pustaka dan membaca acuan dari buku dan jurnal.

2.4 Pengujian di Lapangan

Pengujian di lapangan, dilakukan saat tanah siap untuk diuji. Dalam pengujian ini diambil 3 titik setiap 100 meter dengan batasan nilai CBR>6%, apabila nilai CBR<6% maka perlu dilakukan perbaikan atau pemadatan ulang dan juga melakukan pengetesan kembali.

Tahap Pengujian



2.5 Korelasi nilai CBR dan DCP

Setelah melakukan pengujian diperoleh data nilai DCP yang diambil dari penetrasi per pukulan (mm/blow). Semakin kecil penetrasi, maka semakin besar nilai CBR yang diperoleh, dan sebaliknya jika penetrasi semakin besar maka nilai CBR yang didapat semakin kecil. Jumlah pukulan dalam pengujian juga berbeda-beda, 1 pukulan untuk tanah lunak, 5 pukulan untuk tanah normal dan 10 pukulan untuk tanah yang bersifat resistif. Korelasi penetrasi per pukulan (DCP) yang direkomendasikan oleh US Army Corps of Engineers yaitu :

$$\text{CBR} = 292/\text{DCP}^{1.12} \text{ for DCP dalam mm/blow}$$

$$\text{CBR} = 292/(\text{DCP} \times 25.4)^{1.12} \text{ for DCP dalam in./blow}$$

Persamaan diatas digunakan untuk semua tanah kecuali tanah CL dibawah CBR<10% dan tanah CH. (ASTM D6951/D6951M-09 (2015)).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian

Pembahasan ini akan dijelaskan tentang hasil dan analisa data uji DCP yang telah dilakukan sesuai dengan metodologi penelitian. Pengujian DCP pada tanah dasar (subgrade) akses jalan Bandar Udara Dhoho Kediri ini dilakukan untuk mengetahui nilai CBR minimal 6%, untuk

pengujian DCP dilakukan sebanyak 3 titik setiap 100 meter dan titik diambil secara zig-zag. Apabila tanah dasar belum memenuhi standar maka perlu dilakukan pemadatan ulang dengan compactor lalu dilakukan pengetesan kembali. Jika tanah yang dipadatkan tersebut dalam keadaan kering maka perlu penambahan air, karena tanah kering akan sulit untuk dipadatkan. Kegunaan dari penambahan air ini agar tanah dapat mengisi pori-pori yang kosong sehingga padat apabila diberi tekanan. Apabila tanah yang memiliki kadar air yang berlebihan dan setelah dilakukan pemadatan nilai CBR<6% maka tanah tersebut harus diganti dengan tanah yang memiliki kualitas lebih baik. Setelah pengujian didapatkan data DCP di lapangan yang nanti dikorelasikan dalam nilai CBR. Apabila saat melakukan pengujian DCP tidak terdapat penurunan maka dilakukan pengetesan kembali dengan titik yang berbeda, karena dapat disimpulkan pada saat pengetesan terdapat batu dalam tanah tersebut. Untuk pengujian DCP ini mengacu pada ASTM D6951/D6951M – 09 (2015) dalam pengujian menggunakan hammer factor yaitu 1 karena berat hammer yang dipakai untuk pengujian adalah 8kg. jika menggunakan hammer seberat 4kg maka dalam perhitungan menggunakan hammer factor 2. Dari hasil pengujian yang terdapat dalam tabel 3.1 dan 3.2 hasil CBR yang diperoleh lebih dari 6%. Untuk Akses Jalan di bandara ini dibagi menjadi 7 phase jalan dan rata rata untuk nilai CBR yang diperoleh lebih dari 6%. Hanya ada beberapa yang kurang dari 6% maka langsung dilakukan perbaikan atau pemadatan kembali dengan compactor. Setelah dilakukannya pemadatan kemudian melakukan pengujian kembali hingga nilai CBR>6%.

Tabel 3.1 nilai CBR Access Road Phase 1 Jalur A
 (Tabel dari analisa)

Location	Number of blow	Cumulative Penetration	Penetration between reading	Penetrati on Per Blow	Hammer Factor	DCP Index	CBR Correlated	Ave CBR >6%
Access Road Phase 1 STA 0+450	5	20	20	4	1	4	61,812	50,532
Access Road Phase 1 STA 0+450	5	50	30	6	1	6	39,251	
Access Road Phase 1 STA 0+475	5	30	30	6	1	6	39,251	39,251
Access Road Phase 1 STA 0+475	5	60	30	6	1	6	39,251	
Access Road Phase 1 STA 0+500	5	40	40	8	1	8	28,440	28,440
Access Road Phase 1 STA 0+500	5	80	40	8	1	8	28,440	
Access Road Phase 1 STA 0+550	5	20	20	4	1	4	61,812	43,369
Access Road Phase 1 STA 0+550	5	65	45	9	1	9	24,925	
Access Road Phase 1 STA 0+575	5	115	115	23	1	23	8,715	12,907
Access Road Phase 1 STA 0+575	5	178	63	12,6	1	12,6	17,099	
Access Road Phase 1 STA 0+600	5	20	20	4	1	4	61,812	61,812
Access Road Phase 1 STA 0+600	5	40	20	4	1	4	61,812	
Access Road Phase 1 STA 0+650	5	30	30	6	1	6	39,251	43,697
Access Road Phase 1 STA 0+650	5	55	25	5	1	5	48,143	
Access Road Phase 1 STA 0+700	5	35	35	7	1	7	33,027	47,420
Access Road Phase 1 STA 0+700	5	55	20	4	1	4	61,812	
Access Road 1 STA 0+700-0+825	5	80	80	16	1	16	13,085	17,618
Access Road 1 STA 0+700-0+825	5	130	50	10	1	10	22,150	
Access Road 1 STA 0+700-0+825	5	70	70	14	1	14	15,196	18,673
Access Road 1 STA 0+700-0+825	5	120	50	10	1	10	22,150	
Access Road 1 STA 0+700-0+825	5	55	55	11	1	11	19,908	26,468
Access Road 1 STA 0+700-0+825	5	90	35	7	1	7	33,027	
Access Road 1 STA 0+700-0+825	5	55	55	11	1	11	19,908	24,174
Access Road 1 STA 0+700-0+825	5	95	40	8	1	8	28,440	
:Access Road Phase 1 STA 0+850	5	100	100	20	1	20	10,191	12,693
Access Road Phase 1 STA 0+850	5	170	70	14	1	14	15,196	
Access Road Phase 1 STA 0+875	5	170	170	34	1	34	5,625	11,842
Access Road Phase 1 STA 0+875	5	230	60	12	1	12	18,059	
Access Road Phase 1 STA 0+900	5	150	150	30	1	30	6,472	14,311
Access Road Phase 1 STA 0+900	5	200	50	10	1	10	22,150	
Access Road Phase 1 STA 0+925	5	118	118	23,6	1	23,6	8,467	13,797
Access Road Phase 1 STA 0+925	5	175	57	11,4	1	11,4	19,127	
Access Road Phase 1 STA 0+950	5	120	120	24	1	24	8,309	13,184
Access Road Phase 1 STA 0+950	5	180	60	12	1	12	18,059	
Access Road Phase 1 STA 0+975	5	105	105	21	1	21	9,649	21,338
Access Road Phase 1 STA 0+975	5	140	35	7	1	7	33,027	
Access Road Phase 1 STA 1+000	5	105	105	21	1	21	9,649	10,222
Access Road Phase 1 STA 1+000	5	200	95	19	1	19	10,794	

Tabel 3.2 nilai CBR Access Road Phase 1 Jalur B
(Tabel dari analisa)

Location	Number of blow	Cumulative Penetration	Penetration between reading	Penetrati on Per Blow	Hammer Factor	DCP Index	CBR Correlated	Ave CBR >6%
Access Road Phase 1 STA 0+450	5	30	30	6	1	6	39,251	43,697
Access Road Phase 1 STA 0+450	5	55	25	5	1	5	48,143	
Access Road Phase 1 STA 0+475	5	29	29	5,8	1	5,8	40,770	44,457
Access Road Phase 1 STA 0+475	5	54	25	5	1	5	48,143	
Access Road Phase 1 STA 0+525	5	15	25	5	1	5	48,143	36,534
Access Road Phase 1 STA 0+525	5	35	45	9	1	9	24,925	
Access Road Phase 1 STA 0+550	5	60	60	12	1	12	18,059	20,105
Access Road Phase 1 STA 0+550	5	110	50	10	1	10	22,150	
Access Road phase 1 STA 0+575	5	45	45	9	1	9	24,925	55,118
Access Road phase 1 STA 0+575	5	60	15	3	1	3	85,311	
Access Road phase 1 STA 0+600	5	35	35	7	1	7	33,027	47,420
Access Road phase 1 STA 0+600	5	55	20	4	1	4	61,812	
Access Road phase 1 STA 0+675	5	54	54	10,8	1	10,8	20,321	23,992
Access Road phase 1 STA 0+675	5	95	41	8,2	1	8,2	27,664	
Access Road Phase 1 STA 0+700	5	55	55	11	1	11	19,908	34,026
Access Road Phase 1 STA 0+700	5	80	25	5	1	5	48,143	
Access Road Phase 1 STA 0+725	5	29	29	5,8	1	5,8	40,770	45,583
Access Road Phase 1 STA 0+725	5	53	24	4,8	1	4,8	50,396	
Access Road Phase 1 STA 0+750	5	37	37	7,4	1	7,4	31,034	35,143
Access Road phase 1 STA 0+750	5	67	30	6	1	6	39,251	
Access Road Phase 1 STA 0+775	5	36	36	7,2	1	7,2	32,002	45,263
Access Road Phase 1 STA 0+775	5	57	21	4,2	1	4,2	58,525	
Access Road Phase 1 STA 0+825	5	60	60	12	1	12	18,059	18,059
Access Road Phase 1 STA 0+825	5	120	60	12	1	12	18,059	
Access Road Phase 1 STA 0+850	5	55	55	11	1	11	19,908	22,416
Access Road Phase 1 STA 0+850	5	100	45	9	1	9	24,925	
Access Road Phase 1 STA 0+875	5	68	68	13,6	1	13,6	15,697	18,448
Access Road Phase 1 STA 0+875	5	120	52	10,4	1	10,4	21,199	
Access Road Phase 1 STA 0+900	5	55	55	11	1	11	19,908	24,174
Access Road Phase 1 STA 0+900	5	95	40	8	1	8	28,440	
Access Road Phase 1 STA 0+925	5	70	70	14	1	14	15,196	16,627
Access Road Phase 1 STA 0+925	5	130	60	12	1	12	18,059	
Access Road Phase 1 STA 0+950	5	95	95	19	1	19	10,794	17,859
Access Road Phase 1 STA 0+950	5	140	45	9	1	9	24,925	
Access Road Phase 1 STA 0+975	5	70	70	14	1	14	15,196	17,552
Access Road Phase 1 STA 0+975	5	125	55	11	1	11	19,908	
Access Road Phase 1 STA 1+000	5	60	60	12	1	12	18,059	18,984
Access Road Phase 1 STA 1+000	5	115	55	11	1	11	19,908	

3.2 Pembahasan

Mengacu pada ASTM ASTM D6951/D6951M-09 (2015)

CBR = $292/DCP^{1,12}$ for DCP dalam mm/blow

Contoh Perhitungan :

a. Access Road Phase 1 STA 0+450

Number of Blows (A) = 5

Cummulative penetration 1 (mm) = 20 (B)

Cummulative penetration 2 (mm) = 50 (B')

Penetration between reading 1 (mm) = 20 (C)

Penetration between reading 1 (mm) = 30 (C')

Penetration per Blow (C/A) (D) = 4 (D)

Penetration per Blow (C'/A) = 6 (D')

Hammer Factor = 1 (E)

DCP Index (DxE) = 4 (F)

DCP Index (D'xE) = 6 (F')

CBR Correlated $292/F^{1,12} = 292/(4^{1,12})$
= 61,812%

CBR Correlated $292/F'^{1,12} = 292/(6^{1,12})$
= 39,251%

Ave CBR = $(61,812 + 39,251)/2$
= 50,532%

Untuk hammer factor 1 dikarenakan menggunakan hammer seberat 8kg

b. Access Road Phase 1 STA 0+475

Number of Blows (A) = 5

Cummulative penetration 1 (mm) = 30 (B)

Cummulative penetration 2 (mm) = 60 (B')

Penetration between reading 1 (mm) = 30 (C)

Penetration between reading 1 (mm) = 30 (C')

Penetration per Blow (C/A) (D) = 6 (D)

Penetration per Blow (C'/A) = 6 (D')

Hammer Factor = 1 (E)

DCP Index (DxE) = 6 (F)

DCP Index (D'xE) = 6 (F')

CBR Correlated $292/F^{1,12} = 292/(6^{1,12})$
= 39,251%

CBR Correlated $292/F'^{1,12} = 292/(6^{1,12})$
= 39,251%

Ave CBR = $(39,251 + 39,251)/2$
= 39,251%

Untuk hammer factor 1 dikarenakan menggunakan hammer seberat 8kg

c. Access Road Phase 1 STA 0+500

Number of Blows (A) = 5

Cummulative penetration 1 (mm) = 40 (B)

Cummulative penetration 2 (mm) = 80 (B')

Penetration between reading 1 (mm) = 40 (C)

Penetration between reading 1 (mm) = 40 (C')

Penetration per Blow (C/A) (D) = 8 (D)

Penetration per Blow (C'/A) = 8 (D')

Hammer Factor = 1 (E)

DCP Index (DxE) = 8 (F)

DCP Index (D'xE) = 8 (F')

CBR Correlated $292/F^{1,12} = 292/(8^{1,12})$

= 28,440%

CBR Correlated $292/F'^{1,12} = 292/(6^{1,12})$

= 28,440%

Ave CBR = $(28,440 + 28,440)/2$

= 28,440%

Untuk hammer factor 1 dikarenakan menggunakan hammer seberat 8kg

d. Access Road Phase 1 STA 0+550

Number of Blows (A) = 5

Cummulative penetration 1 (mm) = 20 (B)

Cummulative penetration 2 (mm) = 65 (B')

Penetration between reading 1 (mm) = 20 (C)

Penetration between reading 1 (mm) = 45 (C')

Penetration per Blow (C/A) (D) = 4 (D)

Penetration per Blow (C'/A) = 9 (D')

Hammer Factor = 1 (E)

DCP Index (DxE) = 4 (F)

DCP Index (D'xE) = 9 (F')

CBR Correlated $292/F^{1,12} = 292/(4^{1,12})$
= 61,812%

CBR Correlated $292/F'^{1,12} = 292/(9^{1,12})$
= 24,925%

Ave CBR = $(61,812 + 24,925)/2$
= 43,369%

Untuk hammer factor 1 dikarenakan menggunakan hammer seberat 8kg

e. Access Road Phase 1 STA 0+575

Number of Blows (A) = 5

Cummulative penetration 1 (mm) = 115 (B)

Cummulative penetration 2 (mm) = 178 (B')

Penetration between reading 1 (mm) = 115 (C)

Penetration between reading 1 (mm) = 63 (C')

Penetration per Blow (C/A) (D) = 23 (D)

Penetration per Blow (C'/A) = 12,6 (D')

Hammer Factor = 1 (E)

DCP Index (DxE) = 23 (F)

DCP Index (D'xE) = 12,6 (F')

CBR Correlated $292/F^{1,12} = 292/(23^{1,12})$
= 8,715%

CBR Correlated $292/F'^{1,12} = 292/(12,6^{1,12})$
= 17,099%

Ave CBR = $(8,715 + 17,099)/2$
= 12,907%

Untuk hammer factor 1 dikarenakan menggunakan hammer seberat 8kg

Dalam tabel 3.1 dan 3.2 nilai CBR dari access road phase 1 jalur A dan B menghasilkan nilai CBR yang bervariasi, dan dapat dilihat jumlah penetrasi yang terjadi untuk tiap lapisan tanahnya. Dan nilai CBR yang diperoleh >6%. Dan rata-rata di setiap phase dari access road phase 1 sampai access road phase 7 memiliki nilai CBR >6%. Apabila nilai CBR kurang dari 6% maka tanah perlu dilakukan pemadatan atau

perbaiki kembali. Setiap 10 pukulan untuk STA 0+450 jalur A terjadi penurunan sedalam 50 cm, dan diperoleh nilai CBR 50,532%. Untuk STA 0+475 jalur A terjadi penurunan sedalam 60 cm dan diperoleh nilai CBR 39,251%. Untuk STA 0+500 jalur A terjadi penurunan sedalam 80 cm dan diperoleh nilai CBR 28,440%. Untuk STA 0+550 jalur A terjadi penurunan sedalam 65 cm dan diperoleh nilai CBR 43,469% dan untuk STA 0+575 jalur A terjadi penurunan sedalam 178 cm dan diperoleh nilai CBR sebesar 12,209%.

Dari contoh perhitungan nilai CBR STA 0+450 – 0+575 Jalur A diperoleh nilai CBR >6%. Untuk access road fase 1 jalur A STA 0+450 – 1+000 memiliki nilai rata-rata nilai CBR 26,934%. Untuk access road fase 1 jalur B STA 0+450 – 1+000 memiliki rata-rata nilai CBR 30,814%. Pada persamaan diatas nilai CBR dapat diperoleh dengan mensubstitusikan nilai DCP (mm/blows) dan mendapat kedalaman yang berbeda. Dari penetrasi yang ada kemudian mencari nilai DCP untuk mengetahui nilai CBR.

4. KESIMPULAN

Pengujian Dynamic Cone Penetrometer (DCP) adalah pengujian yang dilakukan untuk mendapatkan nilai kekuatan tanah dasar dan lapis pondasi jalan. Pengujian DCP ini adalah cara paling efisien baik dari segi biaya dan waktu untuk mendapatkan nilai CBR tanah, menurut Standar Spesifikasi Bina Marga untuk lapisan tanah dasar atau subgrade dianggap baik sebagai fondasi jalan apabila nilai CBR >6%. Untuk pengujian mengambil 3 titik setiap 100 meter. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan di akses jalan Bandara Internasional Dhoho Kediri ini dapat disimpulkan bahwa tanah dasar pada akses jalan fase 1 sampai 7 rata-rata memiliki nilai CBR >6%. Untuk access road fase 1 jalur A STA 0+450 – 1+000 memiliki nilai rata-rata nilai CBR 26,934%. Untuk access road fase 1 jalur B STA 0+450 – 1+000 memiliki rata-rata nilai CBR

30,814%. Dan rata-rata nilai CBR dari fase 1-7 hampir sama nilai CBR >6% maka aman sebagai lapisan subgrade untuk fondasi jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM D6951/D6951M – 09 (2015)
SNI 03-1744-2012 metode Uji CBR Laboratorium
SNI 03-1738-2011 Metode Pengujian CBR Lapangan
Listyawan, Anto Budi, dkk. 2017, *Mekanika Tanah dan Rekayasa Pondasi*, Muhammadiyah University Press, Sukoharjo
Pekerjaan Tanah Dasar Pedoman Cara uji CBR dengan Dynamic Cone Penetrometer Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 2006, “Pekerjaan Tanah Dasar Buku 3 Pedoman Penyelidikan dan pengujian Tanah Dasar untuk Pekerjaan Jalan”, Direktorat Bina Marga, Jakarta
Helmi H, Aprianto A, Vivi B, 2016, *Korelasi nilai California Bearing Ratio (CBR) Lapangan dengan menggunakan alat Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan California Bearing Ratio (CBR) Mekanis*. Universitas Tanjungpura. Pontianak.
Tatang Dachlan, 2005. *Pengujian Daya Dukung Perkerasan Jalan dengan Dynamic Cone Penetrometer (DCP) Sebagai Standar untuk Evaluasi Perkerasan Jalan*.
Leni S, Diah Oktami, 2016. *Kajian Penggunaan Dynamic Cone Penetrometer (DCP) Untuk Uji Lapangan pada tanah Dasar Pekerjaan Timbunan Apron (Studi Kasus Di Bandar Udara radin Iten II Lampung)*. Universitas Muhammadiyah Metro. Lampung