

ANALISIS KEPADATAN TANAH DENGAN MENGGUNAKAN ALAT DCP (DINAMIC CONE PENETRATION) DI DESA SUNGAI LOBAN KABUPATEN TANAH BUMBU

Sylvina Permatasari
Politeknik Kotabaru
sylvinapermata@gmail.com

ABSTRACT

For road planning the main factor that needs to be considered is the value of the CBR (California Behavior Ratio) of the land because it will affect the thickness of the pavement plan. To find the CBR value obtained from the Lapngan test, DCP (Dinamic Cone Penetrometer). The method for DCP testing is done in the left, middle and right points every 50 meters using the zig-zag method. In planning the thickness of the bottom pavement layer and the upper pavement layer as well as the surface layer of the soil, the soil density must first be tested. This study aims to analyze the density of soil on the entrance road to Madani Tanjung Batu Beach, Loban River Village, Loban River Subdistrict, Tanah Bumbu Regency, so that road access can be easily traversed so that it can help road users to more easily access the road. From the results of testing the DCP value, CBR value, CBR design and DDT (Soil Carrying Capacity) on the entrance section of Tanjung Batu Madani Beach, Loban River Village shows the average DCP value is 43.34 mm, while the average CBR value obtained is 1.224%, the design of CBR value is 1.1% and the DDT value is 2.047%. The CBR value of the design / plan obtained does not meet the standard CBR value that has been set, which is between 5-12% so that it needs to be recompensed on subgrade because it does not meet the standard CBR value that has been set and should be added pavement.

Keywords: Soil Density, DCP, Field CBR

ABSTRAK

Untuk perencanaan jalan faktor utama yang perlu diperhatikan adalah nilai CBR (California Bearing Ratio) dari tanah tersebut karena akan berpengaruh pada tebal perkerasan rencana. Untuk menemukan nilai CBR didapatkan dari pengujian lapngan yaitu DCP (Dinamic Cone Penetrometer). Metode untuk pengujian DCP ini dilakukan di titik kiri, tengah, dan kanan setiap jarak 50 meter dengan menggunakan metode zig-zag. Dalam perencanaan tebal lapisan perkerasan bawah dan lapisan perkerasan atas serta lapis permukaan tanah, terlebih dahulu harus di uji kepadatan tanahnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kepadatan tanah pada ruas jalan masuk Pantai Madani Tanjung Batu Desa Sungai Loban Kecamatan Sungai Loban Kabupaten Tanah Bumbu agar akses jalan menjadi mudah dilalui sehingga dapat membantu pengguna jalan untuk dapat lebih mudah dalam mengakses jalan tersebut. Dari hasil pengujian nilai DCP, nilai CBR, CBR desain dan nilai DDT (Daya Dukung Tanah) pada ruas Jalan masuk Pantai Madani Tanjung Batu Desa Sungai Loban menunjukkan rata-rata nilai DCP adalah 43,34 mm, sedangkan rata-rata nilai CBR yang didapatkan adalah 1,224%, desain nilai CBR adalah 1,1% dan nilai DDT adalah sebesar 2,047%. Nilai CBR desain/rencana yang didapat belum memenuhi standar nilai CBR yang sudah ditetapkan yaitu antara 5-12% sehingga perlu dilakukan pemadatan kembali pada tanah dasar karena tidak memenuhi standar nilai CBR yang sudah ditetapkan dan sebaiknya ditambahkan perkerasan jalan.

Kata Kunci: Kepadatan Tanah, DCP, CBR Lapangan

PENDAHULUAN

Desa Sungai Loban Kecamatan Sungai Loban Kabupaten Tanah Bumbu, memiliki banyak potensi disektor pariwisata, sektor tersebut berupa wisata pantai dan budaya yang berpotensi untuk dikembangkan dan ditingkatkan pembangunannya. Transportasi darat merupakan salah satu sarana yang sangat penting untuk meningkatkan perekonomian suatu daerah terutama yang ada di Desa Sungai Loban.

Kondisi jalan masuk Pantai Madani Tanjung Batu Desa Sungai Loban Kecamatan Sungai Loban Kabupaten Tanah Bumbu merupakan tanah yang didominasi tanah urugan dengan butiran halus (kerikil). Pada kondisi normal saja membahayakan apalagi pada saat terjadi hujan akan lebih sangat membahayakan untuk masyarakat setempat, selain itu karakteristik tanah pada saat hujan cenderung liat saat terkena aliran air sehingga perlu dilakukan uji kepadatan tanah untuk mengetahui kekuatan tanah pada lokasi tersebut.

Dalam perencanaan jalan faktor utama yang perlu diperhatikan adalah nilai CBR (California Bearing Ratio) dari tanah tersebut karena akan berpengaruh pada tebal perkerasan rencana. Untuk menentukan nilai CBR didapat dari pengujian DCP (Dinamic Cone Penetrometer) dilapangan. Pengujian DCP ini dilakukan dititik kiri, tengah, dan kanan pada tiap 50 meter dan satu section. Penelitian berlokasi pada ruas Jalan Masuk Pantai Madani Tanjung Batu Desa Sungai Loban Kecamatan Sungai Loban Kabupaten Tanah Bumbu yang merupakan tempat objek wisata yang setiap tahunnya diadakan acara Melasti namun tidak hanya digunakan untuk acara tersebut saja pantai ini juga sangat ramai dikunjungi oleh para pengunjung bukan hanya pada saat hari libur saja, bahkan pada hari-hari kerja pantai ini tidak pernah sepi dikunjungi pengunjung atau wisatawan. Kondisi jalan pada ruas jalan masuk Pantai Madani masih tahap perkerasan dengan lebar jalan 8 meter dan jarak tempuh menuju pantai itu sekitar 1 ± 000 Km..

METODE PENELITIAN

DCP (Dynamic Cone Penetrometer)

DCP atau *Dynamic Cone Penetrometer* adalah alat yang digunakan untuk mengukur daya dukung tanah dasar jalan langsung di tempat. Daya dukung tanah dasar tersebut diperhitungkan berdasarkan pengolahan atas hasil test DCP yang dilakukan dengan cara mengukur berapa dalam (mm) ujung konus masuk ke dalam tanah dasar tersebut setelah mendapat tumbukan palu geser pada landasan batang utamanya. Korelasi antara banyaknya tumbukan dan penetrasi ujung conus dari alat DCP ke dalam tanah akan memberikan gambaran kekuatan tanah dasar pada titik-titik tertentu. Makin dalam konus yang masuk untuk setiap tumbukan artinya makin lunak tanah dasar tersebut. Pengujian dengan menggunakan alat DCP akan menghasilkan data yang setelah diolah akan menghasilkan CBR lapangan tanah dasar pada titik yang ditinjau. Khusus untuk perencanaan jalan raya kekuatan tanah dasar ditandai dengan meningkatnya nilai CBR (*California Bearing Ratio*) dari tanah tersebut (Sukirman, 1999).

Karakteristik tanah yang cocok dilakukan uji DCP adalah tanah yang memiliki daya dukung rendah, biasanya merupakan tanah urug atau tanah yang dengan

sengaja ditinggikan untuk kepentingan tertentu. Tanah lunak atau tanah lempung adalah tanah yang didefinisikan sebagai setiap jenis tanah yang mempunyai CBR lapangan kurang dari 2%. Tanah dasar dengan daya dukung sedang didefinisikan sebagai setiap jenis tanah yang mempunyai CBR hasil pemadatan sama atau di atas 2% tetapi kurang dari rancangan yang dicantumkan dalam gambar, atau kurang dari 6% jika tidak ada nilai yang dicantumkan. Tanah ekspansif didefinisikan sebagai tanah yang mempunyai pengembangan potensial lebih dari 2,5%.

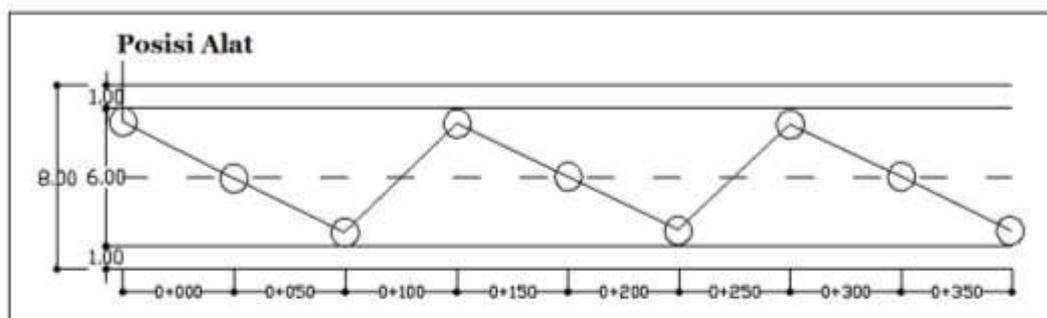
Nilai standar CBR yang di ijinakan untuk *subgrade* jalan adalah sebesar 6% berada pada kadar air $w = 30,06\%$ derajat kejenuhan $S_r = 48,62\%$. Untuk w dan S_r kurang dari itu nilai $CBR > 6\%$, maka kadar air dilapangan sebesar $50,79\%$ nilai CBRnya jauh dari nilai CBR yang telah diizinkan. Tanah *subgrade* dengan kadar air lapangan $50,79\%$ tidak memenuhi syarat sebagai tanah dasar jalan. Dengan kurang terjaganya kadar air akan membuat daya dukung tanah menjadi lemah, sehingga menyebabkan pergerakan tanah disisi badan jalan yang merupakan tanah timbunan yang sangat tinggi (SNI 03-1744-1989).

Untuk menganalisa nilai koefisien reaksi tanah dasar pada Jalan Masuk Pantai Madani Tanjung Batu Desa Sungai Loban Kecamatan Sungai Loban Kabupaten Tanah Bumbu dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mencari nilai CBR lapangan dilakukan dengan cara membagi beberapa titik pengujian dengan menggunakan alat DCP.
2. Tiap titik pengujian yang telah didapat nilai CBR, dianalisa dengan 2 cara yaitu cara grafis dan analisis, sehingga daya dukung tanah dinyatakan dalam nilai CBR dengan satuan (%).

Metode CBR

Metode zig-zag untuk proses pengujian dilapangan adalah pengambilan nilai DCP pada 3 ruas berbeda, yaitu ruas kiri jalan pada STA (0±000), tengah jalan pada STA (0+050), dan kanan jalan pada pada STA (0+100), secara berkala sampai pada pengambilan STA terakhir dengan panjang jalan 1.000 KM dengan pengambilan titik uji DCP sebanyak 21 titik uji DCP yang setiap titiknya terhitung per 50 m. Untuk tata letak alat DCP metode zig zag dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tata Letak Alat DCP Metode Zig-zag

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prosedur perhitungan nilai CBR rencana yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut:

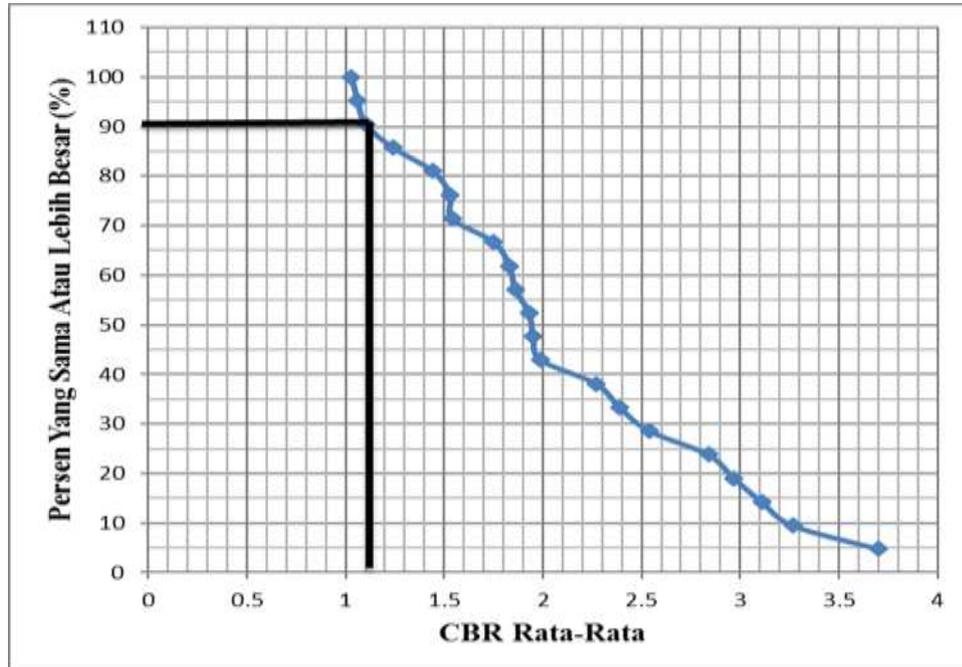
1. Tentukan nilai CBR terendah.
2. Nilai CBR yang sama atau lebih besar dari masing-masing nilai CBR disusun secara tabelaris mulai dari nilai CBR terkecil sampai yang terbesar, seperti pada tabel 1
3. Angka terbanyak diberi nilai 100%, angka yang lain merupakan persentase dari 100%, seperti pada tabel 1.
4. Dibuat grafik hubungan antara harga CBR dan persentase jumlah tadi.
5. Nilai CBR rencana adalah nilai pada keadaan 90%.

Adapun nilai CBR menggunakan prosedur diatas dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Data Nilai CBR

Titik Pengujian Sta.	CBR Rata-Rata	Nilai CBR dari Kecil ke Besar	Persen Yang Sama atau Lebih Besar	CBR Rata-Rata	Persen %
0±000	1,53	1,03	21 / 21 x 100 = 100%	1,03	100%
0+050	2,39	1,06	20 / 21 x 100 = 95,20%	1,06	95,20%
0+100	1,75	1,1	19 / 21 x 100 = 90,50%	1,1	90,50%
0+150	1,06	1,24	18 / 21 x 100 = 85,70%	1,24	85,70%
0+200	3,11	1,44	17 / 21 x 100 = 81,00%	1,44	81,00%
0+250	1,1	1,53	16 / 21 x 100 = 76,20%	1,53	76,20%
0+300	3,27	1,54	15 / 21 x 100 = 71,40%	1,54	71,40%
0+350	2,54	1,75	14 / 21 x 100 = 66,70%	1,75	66,70%
0+400	1,83	1,83	13 / 21 x 100 = 61,90%	1,83	61,90%
0+450	1,24	1,86	12 / 21 x 100 = 57,10%	1,86	57,10%
0+500	1,99	1,93	11 / 21 x 100 = 52,40%	1,93	52,40%
0+550	1,93	1,95	10 / 21 x 100 = 47,60%	1,95	47,60%
0+600	1,44	1,99	9 / 21 x 100 = 42,90%	1,99	42,90%
0+650	2,84	2,27	8 / 21 x 100 = 38,10%	2,27	38,10%
0+700	2,97	2,39	7 / 21 x 100 = 33,30%	2,39	33,30%
0+750	1,54	2,54	6 / 21 x 100 = 28,60%	2,54	28,60%
0+800	3,7	2,84	5 / 21 x 100 = 23,80%	2,84	23,80%
0+850	1,86	2,97	4 / 21 x 100 = 19,00%	2,97	19,00%
0+900	1,03	3,11	3 / 21 x 100 = 14,30%	3,11	14,30%
0+950	2,27	3,27	2 / 21 x 100 = 9,50%	3,27	9,50%
1±000	1,95	3,7	1 / 21 x 100 = 4,80%	3,7	4,80%
43,34/21 = 2,064					

Dari tabel 1 diatas, nilai CBR yang digunakan untuk mengetahui nilai CBR rencana atau CBR desain adalah CBR pada kondisi 90% (**Sumber Data:** Julio Joel, 2016). Adapun nilai CBR 90% dapat dilihat pada Grafik 1 sebagai berikut.



Gambar 2. Grafik Desain 90%

Berdasarkan hasil CBR dengan cara grafis didapat nilai CBR *desain*/rencana untuk Jalan Masuk Pantai Madani Desa Sungai Loban Kecamatan Sungai Loban Kabupaten Tanah Bumbu sebesar 1,1%.

$$CBR_{segmen} = \frac{CBR_{Rata-Rata}}{Jumlah\ titik\ pengujian} - (CBR_{maks} - CBR_{min})/R$$

$$CBR_{rata-rata} = 43,34 / 21 = 2,064$$

$$CBR_{maks} = 3,70\%$$

$$CBR_{min} = 1,03\%$$

$$CBR_{segmen} = 2,064 - (3,70 - 1,03) / 3,18 = 1,224\%$$

Nilai CBR *desain*/rencana yang didapat belum memenuhi standar nilai CBR yang sudah ditetapkan yaitu 6%. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai CBR *desain*/rencana pada ruas Jalan Masuk Pantai Madani Desa Sungai Loban Kecamatan Sungai Loban Kabupaten Tanah Bumbu kekuatan nilai *subgrade* jalan masih jelek sehingga diperlukannya pemadatan kembali pada tanah dasar karena tidak memenuhi standar nilai CBR yang sudah ditetapkan dan sebaiknya ditambahkan perkerasan jalan.

Nilai Daya Dukung Tanah

Data CBR tanah dasar diketahui yaitu 1,224% maka dapat diketahui DDT dengan cara menarik garis horizontal pada garis gambar kolerasi CBR dan DDT. Cara perhitungannya dapat digunakan persamaan seperti dibawah ini:

Nilai CBR tanah dasar juga dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan:

$$DDT = 1,6649 + 4,3592 \log CBR$$

Dengan:

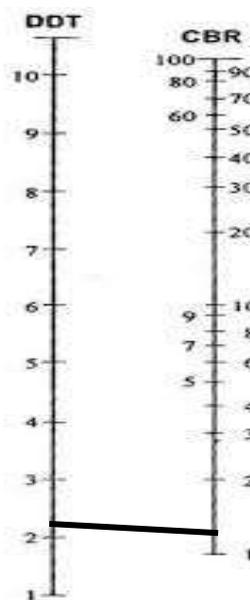
DDT = Nilai daya dukung tanah

CBR = nilai CBR tanah dasar

Dengan persamaan diatas didapatkan hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned} DDT &= 1,6649 + 4,3592 \log 1,224 \\ &= 1,6649 + 0,382 \\ &= 2,047\% \end{aligned}$$

Secara grafik maka akan didapat hubungan nilai DDT dan CBR dapat dilihat pada Grafik 2 berikut.



Gambar 3. CBR dan DDT

Garis yang dibentuk dari kedua diagram menunjukkan korelasi antara CBR (1,224%) dengan DDT (2,047%). Hasil ini diperoleh berdasarkan perhitungan dengan metode analisis.

KESIMPULAN

Pengujian DCP pada ruas Jalan Masuk Pantai Madani Desa Sungai Loban Kecamatan Sungai Loban Kabupaten Tanah Bumbu pada sta. 0±000 s/d sta. 1±000 didapat nilai CBR desain/rencana cara grafik 1,1% sedangkan cara analisis didapat 1,224%. Nilai CBR desain/rencana yang didapat belum memenuhi standar nilai CBR yang sudah ditetapkan yaitu 6%. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai CBR

desain/rencana pada ruas Jalan Masuk Pantai Madani Desa Sungai Loban Kecamatan Sungai Loban Kabupaten Tanah Bumbu kekuatan subgrade jalan masih jelek sehingga diperlukannya pemadatan kembali pada tanah dasar karena tidak memenuhi standar nilai CBR yang sudah ditetapkan dan sebaiknya ditambahkan perkerasan jalan.

Saat Pengujian DCP dilapangan sebaiknya harus selalu memperhatikan penetrasi tumbukan agar pada saat pengolahan data hasil yang didapat maksimal. Mengetahui cara mengolah data dari DCP sehingga dihasilkan nilai CBR lapangan sesuai dengan kondisi tanah saat itu. Karena nilai kepadatan tanah sangat berpengaruh untuk perencanaan jalan dan guna mendapatkan hasil yang maksimal. Saat pengujian DCP sebaiknya dilakukan pada saat kondisi tanah dilapangan dalam keadaan basah atau rendah (setelah hujan). Peneliti dapat mengetahui secara baik metode dan cara pengoprasian penggunaan alat DCP.

DAFTAR PUSTAKA

- 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., 2012, Mekanika Tanah I, Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Joel, Julio, 2016. Menerapkan Pengujian DCP Sebagai Solusi Untuk Mendapatkan Nilai CBR Lapangan Pada Proyek Pelebaran Ruas Jalan Tumpaan-Lopana Di-Kab. Minahasa Selatan. Politeknik Negeri Manado: Jurusan Teknik Sipil, Manado.
- Juansyah, Yan, 2016. Analisis Karakteristik Tanah Timbunan Ditinjau Dari Hubungan Gradasi Butiran Tanah Dengan Nilai CBR Rendaman Dan Tanpa Rendaman, Universitas Malahyati, Bandar Lampung.
- Monitja, S, dkk, 2013. Korelasi Antara Tegangan Geser Dan Nilai CBR Pada Tanah Lempung Ekspansif Dengan Bahan Campuran Semen, Universitas Sam Ratulangi.
- Masykur, Septyanto Kurniawan, 2017. Analisa Pengujian Dynamic Cone Penetrometer (DCP) Untuk Daya Dukung Tanah Pada Perkerasan Jalan Overlay. Universitas Muhammadiyah Metro: Jurusan Teknik Sipil.
- Pradipta, Welly, 2010. Spesifikasi Umum Bina Marga Divisi 3 Pekerjaan Tanah.
- Sari, Triana, 2017. Analisis Kepadatan Tanah Dengan Metode California Bearing Ratio (CBR) Pada Ruas Jalan Masuk Jembatan Penyeberangan Tanjung Serdang-Batu Licin Kecamatan Pulau Laut Tengah Kabupaten Kotabaru. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil: Politeknik Kotabaru.
- Sumarna, Tatang (2015). Pengujian Daya Dukung Lapis Tanah Dasar (Subgrade) Pada Tanah Timbunan Untuk Lapisan Jalan Dengan Alat DCP (Dynamic Cone Penetrometer). Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bandung.
- Sukirman, Silvia. 1999. Perkerasan Lentur Jalan Raya. Nova, Bandung.