

STUDI DAYA DUKUNG TANAH MENGGUNAKAN ALAT DYNAMIC CONE PENETROMETER PADA JALAN SP3 – SP7 TIMIKA

Abd.Rahim^{1*}, Mapuay MT Afasedanya

^{1,2} Program Studi Teknik pertambangan Politeknik Amamapare

*Corresponding Author

E-mail Address: abd.rahim20021994@gmail.com

Abstrak

Pengujian DCP untuk jalan adalah hal sangat penting dalam merencanakan perencanaan untuk pembukaan jalan baru atau peningkatan jalan untuk melihat tingkat kekerasan jalan existing. Perencanaan berada di Ruas Jalan sp3-sp7 Timika. Perencanaan ini meliputi pengujian DCP dengan total panjang jalan 6.879 Meter untuk pengujian per 1 km. Metode yang digunakan yaitu metode langsung pengujian lapangan sebanyak 6 titik pengujian. Dari hasil pengujian bahwa Daya dukung tanah pada ruas jalan sp3-sp7 karena berdasarkan menggunakan DCP (Dynamic Cone Penetrometer) dengan nilai CBR yang mewakili adalah didapat dari angka persentase 98% (yang mewakili adalah 9,15%). Berdasarkan dari analisa data DCP bahwa daya dukung tanah di lokasi penelitian lapisan permukaan di dominasi tanah lembung (lembab) – lempung pasir padat.

Kata kunci: Daya dukung tanah, DCP, jalan

Abstract:

DCP testing for roads is very important in planning the opening of new roads or road improvements to see the level of hardness of existing roads. The planning is on the Timika sp3-sp7 Road Section. This planning includes DCP testing with a total road length of 6,879 meters for testing per 1 km. The method used is the direct field testing method with 6 test points. From the test results, the soil bearing capacity on the sp3-sp7 road section because it is based on using a DCP (Dynamic Cone Penetrometer) with a representative CBR value is obtained from a percentage figure of 98% (which represents 9.15%). Based on the analysis of DCP data, the soil bearing capacity at the surface layer research location is dominated by moist soil - dense sandy clay. Keywords: Slope stability, finite element method, limit equilibrium method, landslides

Keywords: Soil bearing capacity, DCP, road

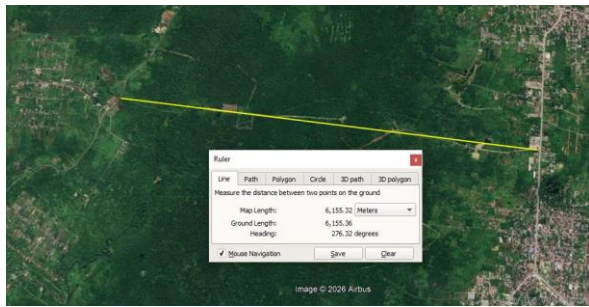
PENDAHULUAN

Timika adalah salah satu kabupaten yang berada di Provinsi Papua Tengah, dengan semakin maju dan berkembangnya pada zaman ini seluruh kabupaten/kota di Indonesia sedang memajukan infrastruktur dalam segala bidang salah satunya jalan. Kondisi jalan yang baik akan memudahkan mobilitas penduduk dan perkembangan dan pembuatan ruas jalan baru. Peneliti mengambil studi kasus ruas jalan sp3-sp7 yang berada jalan cendrawasih kota timika. Ruas Jalan tersebut rencananya akan menjadi jalan

alternated terdekat untuk menghubungkan beberapa SP (stua memukiman) untuk akses menuju kota Timika. Studi ini mengedepankan pengujian langsung dilapangan dengan menggunakan alat DCP.

LOKASI PENELITIAN

Secara geografis lokasi jalan sp3-sp7 berada pada jalan cendrawasih untuk akses masuk di jalan sp3 dan akses sp7 berada pada ruas jalan sp7 yang posisinya tepat jalan masuk sp7.



Gambar 1. lokasi penelitian

METODOLOGI

Metode Pengumpulan Data

1. Data Primer

Data primer adalah data utama, data yang diperoleh dari observasi lapangan di daerah lokasi penelitian.

Data yang diperoleh antara lain sebagai berikut :

- Panjang Jalan Utama 6.798 M.
- Lebar jalan existing (3-8 meter).
- Umur rencana 10 tahun.
- Kondisi jalan berbatu dan penuh semak belukar.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung, atau data yang diperoleh dari instansi yang terkait.

SURVEY & SOIL INVESTIGATION POLITEKNIK AMAMAPARE TIMIKA									
Lokasi Konsultan : Proyek :		Jalan Cendrawasih Kota Timika Perencanaan Jalan SP3-SP7 Timika				Tanggal Jenis Tanah Test By :		21 Januari 2026 Lempung Abd Rahim	
Titik No. :		STA 2+000				Elevasi :		43	
DYNAMIC CONE PENETROMETER (DCP - SUDUT CONES 60 °)									
Log CBR = 2.8135 - 1.313 log DPI									
TITIK 1									
HASIL PENGAMATAN									
Nomor pukulan	Banyaknya pukulan	ANGKA DCP		SPP (komulatif Nilai Penetrasi per Pukulan)	Log CBR	CBR	Σ SPPx CBR%		
		cm	mm				%	%	
0	0								
1	1	31.00	310.00	310.00	(0.48)	0.33			214.70
2	1	44.00	440.00	220.00	(0.28)	0.52			177.18
3	1	55.00	550.00	163.33	(0.18)	0.66			159.99
4	1	62.00	620.00	155.00	(0.08)	0.83			145.63
5	1	66.00	660.00	136.00	(0.01)	0.99			135.35
6	1	73.00	730.00	121.67	0.06	1.14			127.16
7	1	79.00	790.00	112.86	0.10	1.26			121.92
8	1	83.00	830.00	103.75	0.15	1.41			116.31
9	1	87.00	870.00	96.67	0.19	1.55			111.79
10	1	90.00	900.00	90.00	0.23	1.70			107.41
11	1	94.00	940.00	86.45	0.26	1.82			104.34
12	1	98.00	980.00	81.67	0.29	1.93			101.72
13	1	99.00	990.00	76.95	0.33	2.12			97.82

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian *DCP* dilakukan untuk mengetahui nilai *CBR* % pada Ruas jalan Sp3-Sp7, panjang lokasi penelitian pada STA 0+000 – 6+8790 dibagi menjadi 6 titik pengujian (per 1 km). Dari hasil korelasi

didapat kedalaman *CBR* %. Mencari *CBR* % dilakukan untuk mengetahui berapa cm kedalaman tanah asli yang harus digali untuk digantikan dengan tanah timbunan.

Hasil Pengujian *DCP* (Dynamic Cone Penetrometer)

Setelah melakukan pengujian maka dikumpulkan data–data yang diperoleh dari hasil *CBR* menggunakan *DCP* (Dynamic Cone Penetrometer), sebagai berikut :

- Korelasi Nilai *DCP* Terhadap *CBR* pada STA 1+000

Tabel 1. Korelasi Nilai *DCP* Terhadap *CBR* pada STA 1+000

SURVEY & SOIL INVESTIGATION
POLITEKNIK AMAMAPARE TIMIKA

Lokasi : Jalan Cendrawasih Kota Timika

Konsultan : Perencanaan Jalan SP3-SP7 Timika

Titik No. : STA 0+500

Tanggal
Jenis Tanah
Test By

: 21 Januari 2026
: Lempung
: Abd Rahim

Elevasi : 43

DYNAMIC CONE PENETROMETER (DCP - SUDUT CONES 60 °)
Log CBR = 2.8135 - 1.313 log DPI

TITIK 1

HASIL PENGAMATAN									
Nomor pukulan	Banyaknya pukulan	ANGKA DCP		SPP (komulatif Nilai Penetrasi per Pukulan)	Log CBR	CBR	ΣSPPx CBR%		
		cm	mm					(mm/blow)	%
0	0								
1	1	16.00	160.00	160.00	(0.10)	0.80	148.24		
2	1	22.00	220.00	110.00	0.12	1.30	120.18		
3	1	36.00	360.00	120.00	0.07	1.16	126.19		
4	1	50.00	500.00	125.00	0.04	1.10	129.10		
5	1	70.00	700.00	140.00	(0.02)	0.95	137.56		
6	1	80.00	800.00	133.33	0.01	1.01	133.85		
7	1	87.00	870.00	124.29	0.05	1.11	128.69		
8	1	93.00	930.00	116.25	0.08	1.21	123.96		
9	1	99.00	990.00	110.00	0.12	1.30	120.18		

Sumber : Penelitian Uji sample 1 Tanah Lapangan Menggunakan *DCP*

Dimana :

Korelasi Nilai *DCP* Terhadap *CBR* (Conus 60°)

$$\log (CBR) = 2,8135 - 1,313 \log (SPP)$$

$$CBR = \frac{\sum SPP \times CBR^{1/3}}{\sum SPP}$$

Nilai *CBR* =9%

- Korelasi Nilai *DCP* Terhadap *CBR* pada STA 2+000

Tabel 2. Korelasi Nilai *DCP* Terhadap *CBR* pada STA 2+000

Sumber : Penelitian Uji sample 1 Tanah Lapangan Menggunakan *DCP*

Dimana :

Korelasi Nilai *DCP* Terhadap *CBR* (Conus 60°)

$$\log (CBR) = 2,8135 - 1,313 \log (SPP)$$

$$\text{CBR} = \frac{\Sigma \text{SPP} \times \text{CBR}^{1/3}}{\Sigma \text{SPP}}$$

Nilai CBR =16.26%

3. Korelasi Nilai DCP Terhadap CBR pada STA 3+000

Tabel 3. Korelasi Nilai DCP Terhadap CBR pada STA 3+000

SURVEY & SOIL INVESTIGATION POLITEKNIK AMAMAPARE TIMIKA						
Lokasi	: Jalan Cendrawasih Kota Timika			Tanggal	: 23 Januari 2026	
Konsultan	:			Jenis Tanah	: Lempung	
Proyek	: Perencanaan Jalan SP3-SP7 Timika			Test By	: Abd Rahim	
Titik No.	: STA 3+000			Elevasi	: 43	
DYNAMIC CONE PENETROMETER [DCP - SUDUT CONES 60 °]						
Log CBR = 2.8135 - 1.313 log DPT						
TITIK 1						
HASIL PENGAMATAN						
Nomor pukulan	Banyak nga pukula n	ANGKA DCP		Log CBR	CBR	Σ SPP x CBR ^{1/3}
		cm	mm	%	%	%
0	0					
1	1	13.00	130.00	0.02	1.05	131.97
2	1	23.00	230.00	0.09	1.23	123.25
3	1	30.00	300.00	0.17	1.48	113.94
4	1	36.00	360.00	0.23	1.70	107.41
5	1	40.00	400.00	0.30	1.93	100.55
6	1	45.00	450.00	0.33	2.15	95.98
7	1	50.00	500.00	0.36	2.31	94.37
8	1	56.00	560.00	0.37	2.37	93.35
9	1	61.00	610.00	0.39	2.47	91.64
10	1	66.00	660.00	0.41	2.56	90.28
11	1	68.00	680.00	0.42	2.79	87.03
12	1	70.00	700.00	0.48	3.01	84.25
13	1	72.00	720.00	0.51	3.23	81.84
14	1	75.00	750.00	0.53	3.37	80.33
15	1	77.00	770.00	0.55	3.57	78.43

Sumber : Penelitian Uji sample 1 Tanah Lapangan Menggunakan DCP

Dimana :

Korelasi Nilai DCP Terhadap CBR (Conus 60°)

$$\log(\text{CBR}) = 2.8135 - 1.313 \log(\text{SPP})$$

$$\text{CBR} = \frac{\Sigma \text{SPP} \times \text{CBR}^{1/3}}{\Sigma \text{SPP}}$$

Nilai CBR =6.11%

4. Korelasi Nilai DCP Terhadap CBR pada STA 4+000

Tabel 3. Korelasi Nilai DCP Terhadap CBR pada STA 4+000

SURVEY & SOIL INVESTIGATION
POLITEKNIK AMAMAPARE TIMIKA

Lokasi	: Jalan Cendrawasih Kota Timika	Tanggal	: 23 Januari 2026
Konsultan		Jenis Tanah	: Lempung berpasir
Proyek	: Perencanaan Jalan SP3-SP7 Timika	Test By	: Abd Rahim
Titik No.	: STA 4+000	Elevasi	: 40

DYNAMIC CONE PENETROMETER [DCP - SUDUT CONES 60 °]
 Log CBR = 2.8135 - 1.313 log DPT

TITIK 1

Nomor pukulan		Banyak nga pukula n		HASIL PENGAMATAN				
				ANGKA DCP		Log CBR	CBR	Σ SPPx CBR ^{1/3}
				cm	mm			
0	0	-	-	-	-	-	-	
1	1	27.00	270.00	270.00	(0.40)	0.40	198.71	
2	1	40.00	400.00	200.00	(0.23)	0.53	167.97	
3	1	47.00	470.00	156.67	(0.09)	0.82	146.51	
4	1	53.00	530.00	132.50	0.01	1.02	133.39	
5	1	58.00	580.00	116.00	0.08	1.22	123.81	
6	1	63.00	630.00	105.00	0.14	1.39	117.06	
7	1	68.00	680.00	97.14	0.19	1.54	112.10	
8	1	71.00	710.00	88.75	0.24	1.73	106.57	
9	1	75.00	750.00	83.33	0.27	1.88	102.88	
10	1	79.00	790.00	79.00	0.31	2.02	99.85	
11	1	83.00	830.00	75.45	0.35	2.15	97.31	
12	1	87.00	870.00	72.50	0.35	2.26	95.16	
13	1	90.00	900.00	69.23	0.38	2.40	92.72	
14	1	94.00	940.00	67.14	0.40	2.50	91.15	
15	1	97.00	970.00	64.67	0.42	2.63	89.26	

Sumber : Penelitian Uji sample 1 Tanah Lapangan Menggunakan DCP

Dimana :

Korelasi Nilai DCP Terhadap CBR (Conus 60°)

$$\log(\text{CBR}) = 2.8135 - 1.313 \log(\text{SPP})$$

$$\text{CBR} = \frac{\Sigma \text{SPP} \times \text{CBR}^{1/3}}{\Sigma \text{SPP}}$$

Nilai CBR =15.26%

5. Korelasi Nilai DCP Terhadap CBR pada STA 5+000

Tabel 5. Korelasi Nilai DCP Terhadap CBR pada STA 5+000

SURVEY & SOIL INVESTIGATION POLITEKNIK AMAMAPARE TIMIKA							
Lokasi	: Jalan Cendrawasih Kota Timika			Tanggal	: 23 Januari 2026		
Konsultan	:			Jenis Tanah	: Lempung berpasir		
Proyek	: Perencanaan Jalan SP3-SP7 Timika			Test By	: Abd Rahim		
Titik No.	: STA 5+000			Elevasi	: 40		
DYNAMIC CONE PENETROMETER [DCP - SUDUT CONES 60 °]							
Log CBR = 2.8135 - 1.313 log DPT							
TITIK 1							
Nomor pukulan	Banyak nya pukulan	ANGKA DCP		SP1 (kumulatif Nilai Dinamik) (mm/blow)	Log CBR	CBR	Σ SPPx CBR ^{1/3}
		cm	mm		%	%	%
0	0						
1	1	2.00	20.00	20.00	1.09	12.38	46.26
2	1	4.00	40.00	20.00	1.09	12.38	46.26
3	1	7.00	70.00	23.33	1.00	10.10	50.44
4	1	14.00	140.00	35.00	0.77	5.91	63.29
5	1	18.00	180.00	36.00	0.76	5.70	64.30
6	1	20.00	200.00	33.33	0.80	6.31	61.59
7	1	21.00	210.00	30.00	0.86	7.25	58.06
8	1	22.00	220.00	27.50	0.91	8.13	55.30
9	1	24.00	240.00	26.67	0.93	8.47	54.35
10	1	23.00	230.00	23.00	1.01	10.29	50.03
11	1	25.00	250.00	22.73	1.02	10.46	49.70
12	1	26.00	260.00	21.67	1.05	11.14	48.38
13	1	27.00	270.00	20.77	1.07	11.78	47.25
14	1	28.00	280.00	20.00	1.09	12.38	46.26
15	1	29.00	290.00	19.33	1.11	12.94	45.39

Sumber : Penelitian Uji sample 1 Tanah Lapangan Menggunakan DCP

Dimana :

Korelasi Nilai DCP Terhadap CBR (Conus 60°)

$$\log(\text{CBR}) = 2.8135 - 1.313 \log(\text{SPP})$$

$$\text{CBR} = \frac{\Sigma \text{SPP} \times \text{CBR}^{1/3}}{\Sigma \text{SPP}}$$

Nilai CBR =7.54%

SURVEY & SOIL INVESTIGATION
POLITEKNIK AMAMAPARE TIMIKA

Lokasi
Konsultan
Proyek

: Jalan Cendrawasih Kota Timika
:
: Perencanaan Jalan SP3-SP7 Timika

Tanggal
Jenis Tanah
Test By

: 22 Januari 2026
: Lempung berpasir
: Abd Rahim

Titik No.

: STA 4+000

Elevasi

: 42

DYNAMIC CONE PENETROMETER [DCP - SUDUT CONES 60 °]

Log CBR = 2.8135 - 1.313 log DPT

TITIK 1

HASIL PENGAMATAN							
Nomor pukulan	Banyaknya pukulan	ANGKA DCP		Log CBR	CBR	Σ SPP x CBR ^{1/3}	
		cm	mm			(komulatif Nilai Penetration (mm/blow))	%
0	0	-	-	-	-	-	-
1	1	25.00	250.00	(0.36)	0.44		190.33
2	1	36.00	360.00	(0.17)	0.68		158.35
3	1	47.00	470.00	(0.09)	0.82		146.51
4	1	54.00	540.00	(0.00)	1.00		134.79
5	1	60.00	600.00	0.07	1.16		126.19
6	1	66.00	660.00	0.12	1.30		120.18
7	1	73.00	730.00	0.15	1.40		116.65
8	1	79.00	790.00	0.18	1.50		113.14
9	1	85.00	850.00	0.20	1.60		110.35
10	1	89.00	890.00	0.24	1.73		106.74
11	1	97.00	970.00	0.28	1.75		106.19
12	1	99.00	990.00	0.28	1.91		102.30

Sumber : Penelitian Uji sample 1 Tanah Lapangan Menggunakan DCP

Dimana :

Korelasi Nilai DCP Terhadap CBR (Conus 60°)

$\log(\text{CBR}) = 2,8135 - 1,313 \log(\text{SPP})$

$\text{CBR} = \Sigma \text{SPP} \times \text{CBR}^{1/3}$

ΣSPP

Nilai CBR = 27.30%

Cataloging-in-Publication Data,
New York.

Sukirman, Silvia. 2010. *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*.
Bandung: Nova

PENUTUP

Dari hasil pengujian bahwa Daya dukung tanah pada ruas jalan sp3-sp7 karena berdasarkan menggunakan DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*) dengan nilai CBR yang mewakili adalah didapat dari angka persentase 998% (yang mewakili adalah 9,15%). Berdasarkan dari analisa data DCP bahwa daya dukung tanah di lokasi penelitian lapisan permukaan di dominasi tanah lembung (lembab) – lempung pasir padat.

REFERENSI

Jurnal Penelitian “analisis pengujian dunamic cone penetrometer (DCP) untuk daya dukung tanah perkerasan jalan overlay” Masykur dkk. Tapak Vol.7 No. 1 Nov 2017

Anonim, Metode Analisa Komponen.

1987. Bina Marga. Anonim, Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil, “Cara Uji CBR dengan *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP)”. Departemen Pekerjaan Umum.

Departemen Pekerjaan Umum. 1987. Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya. PU, Jakarta.

Hardiyatmo, H.C. 2007. Pemeliharaan Jalan Raya, Edisi Pertama. Gadjadara University Press. Yogyakarta.

Hendarsin, Shirley L. 2000, Perencanaan Teknik Jalan Raya. Bandung, Politeknik Negeri Bandung.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13/PRT/M/2011 Tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan.

Shahin, M.Y. (1994). *Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots*. Library of Congress