

Hubungan Nilai CBR Laboratorium dan DCP pada Tanah yang Dipadatkan pada Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi – Parapat

Dita Triani¹ Bangun Pasaribu² Jupriah Sarifah³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara, Kota Medan,
Provinsi Sumatera Utara, Indonesia^{1,2,3}

Email: ditatriani40@gmail.com¹ bangun@ft.uisu.ac.id² jupriah.sarifah@gmail.com³

Abstrak

Tanah merupakan salah satu unsur utama dalam pembuatan bangunan – bangunan teknik sipil, salah satunya adalah pembangunan jalan tol baru dimana untuk perencanaan perkerasannya harus diketahui nilai CBR-nya terlebih dahulu. Nilai CBR adalah perbandingan kekuatan tanah dasar atau bahan lain yang dipakai dibandingkan perkerasan bahan agregat standar (standar material). Nilai CBR dapat digunakan sebagai dasar pada perencanaan timbunan jalan selanjutnya, tergantung dari kelas jalan yang dikehendaki. Salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui spesifikasi lapisan tanah dan kapasitas dukung lapisan sub-permukaan tanah adalah metode Dynamic Cone Penetrometer (DCP). DCP atau Dynamic Cone Penetrometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur daya dukung tanah dasar jalan tol langsung ditempat. Judul skripsi “Hubungan nilai CBR laboratorium dan DCP pada tanah yang dipadatkan pada pembangunan jalan tol Tebing Tinggi – Parapat” ini memiliki tujuan untuk Menentukan hubungan CBR dan DCP serta membandingkannya, dengan metode sifat mekanis tanah menggunakan persamaan regresi linear. Dan Mendapatkan nilai kekuatan tanah dasar dan lapis pondasi jalan. Berdasarkan hasil analisis perhitungan yang telah dilakukan diperoleh bahwa pembangunan jalan tol Tebing tinggi – Parapat di STA. 0 + 000 s.d 30 + 000 tergolong tanah lempung, karena memiliki kadar air yang bagus. Dari analisis nilai CBR Laboratorium didapat nilai 9.95%, Hasil Perbandingan Nilai CBR Laboratorium Dan CBR Menggunakan Alat DCP (Dynamic Cone Penetrometer) Pada STA 28 + 425 terdapat perbedaan selisih sebanyak 1.31%, Pada STA 28 + 475 sebanyak 3.38 %, dan pada STA 28 + 525 sebanyak 2.06%. Data didapatkan dengan pemadatan tanah, uji CBR laboratorium dan dilanjutkan dengan DCP yang seluruh kegiatannya berada dilapangan dan dilaboratorium.

Kata Kunci: DCP, CBR Laboratorium, Tanah yang dipadatkan



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

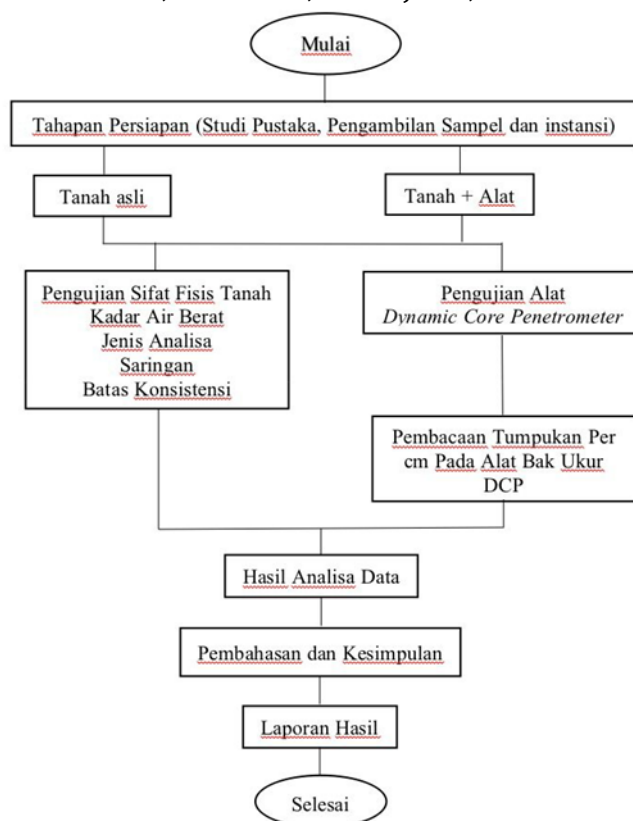
PENDAHULUAN

Tanah merupakan salah satu unsur utama dalam pembuatan bangunan – bangunan teknik sipil, salah satunya adalah pembangunan jalan tol baru dimana untuk perencanaan perkerasannya harus diketahui nilai CBR-nya terlebih dahulu. Nilai CBR adalah perbandingan kekuatan tanah dasar atau bahan lain yang dipakai dibandingkan perkerasan bahan agregat standar (standar material). Untuk mengetahui nilai dari daya dukung tanah dapat dilakukan pengujian terhadap tanah. Pada umumnya, dalam perencanaan perkerasan jalan diperlukan nilai CBR (*California Bearing Ratio*). Dimana dalam menentukan nilai CBR terdapat beberapa metoda, yaitu pengujian CBR Lapangan (*In situ*), CBR Lapangan Rendaman (*Undisturbed Soaken*), CBR Laboratorium, dan DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*). Cara yang paling sederhana yang dapat digunakan dengan cara pemadatan, namun dengan kondisi tanah dasar yang memiliki kestabilan dengan nilai CBR (*california bearing ratio*) yang tinggi sebagaimana disyaratkan dalam suatu konstruksi jalan. Tetapi apabila pada kondisi lapangan dengan kondisi tanah dasar yang bermasalah atau kurang mendukung untuk suatu konstruksi jalan maka selain pemadatan diperlukan juga perlakuan khusus, diantaranya dengan menggunakan bahan tambah (*additive*) untuk perbaikan tanah dasar tersebut. Nilai CBR dapat digunakan sebagai dasar pada perencanaan timbunan jalan selanjutnya, tergantung dari kelas jalan yang

dikehendaki. Semakin tinggi nilai CBR maka menunjukkan tanah dasar semakin baik. Pengujian CBR dapat dilakukan langsung dilapangan, yaitu dengan metode konvensional, tetapi memerlukan waktu dan biaya yang tinggi, selain itu dapat juga dilakukan dilaboratorium.

METODE PENELITIAN

Pada metode ini penulis menggunakan metode pengujian alat *Dynamic Core Penetrometer* dan Pembacaan Tumpukan Per Cm Pada Alat Bak Ukur DCP, untuk pengujian sifat fisis tanah ditinjau dari Pengujian Sifat Fisik Tanah, Kadar Air, Berat Jenis, Analisa Saringan, Batas Konsistensi.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kondisi Tanah Asli

Pada sebelum dilakukan percobaan DCP test Sampel tanah yang disiapkan didalam penelitian ini adalah sampel tanah yang berasal dari proyek Jalan Tol Tebing Tinggi – Parapat STA. 0 + 000 – 30 + 000 Sampel tanah diambil dari kedalaman ± 1m. Proses pengambilan sample tanah, objek tanah lapangan dipisahkan dari lapisan tanah pada timbunan untuk mendapatkan kondisi tanah aslinya.

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah

No	Sifat-Sifat Satuan	Satuan	Hasil
1	Berat Jenis (GS)		2,639
2	Liquid Limit (LL)	%	38,81
3	Plastis Limit (PL)	%	21,29
4	Plasticity Indeks (PI)	%	17,51
5	Analisa Saringan	%	71,45
6	Berat Isi Kering (yd maks)	gr/cm ³	1,500
7	Kadar Air (W)	%	22,16

Klasifikasi Tanah Berdasarkan Klasifikasi AASHTO

Klasifikasi tanah berdasarkan AASHTO (*american assosiation of state higway and transfortation official classification*) dapat digunakan untuk menggolongkan jenis tanah.

1. Berdasarkan nilai persentase lolos saringan No.200, sampel tanah di atas memiliki persentase 35 % melewati 0,75 pesentase yang lolos saringan, maka berdasarkan tabel klasifikasi AASHTO dikelompokkan ke dalam A-6, merupakan jenis Tanah Berlempung
2. - Indeks plastisitas subgrup A-6 lebih besar dari LL dikurangi 30.

- Indeks grup dihitung dari rumus berikut:

$$\text{Indeks Grup} = (F - 35)[0.2 + 0,005 (LL - 40)] + 0,01 (F - 15)(PI - 10)$$

Dimana : F = persentase lolos saringan 0,075 mm (No. 200), dinyatakan secara keseluruhan nomor. Persentase ini hanya didasarkan pada materi yang lulus saringan 75 mm (3 inci).

LL : Batas cair

PI : Indeks plastisitas

Klasifikasi Tanah Sistem *Unified Soil Classification (USCS)*

Klasifikasi tanah berdasarkan *Unified Soil Classification System (USCS)* dapat digunakan untuk menggolongkan jenis tanah, Adapun berdasarkan sistem data yang diperoleh dari uji sifat fisis tanah berupa:

1. Berdasarkan nilai persentase lolos saringan No.200, sampel tanah di atas memiliki persentase lebih besar dari 50%, maka berdasarkan tabel klasifikasi USCS tanah ini secara umum dikategorikan golongan tanah berbutir halus.
2. Dari Tabel system klasifikasi USCS untuk data batas cair dan indeks plastisitas diplotkan pada diagram (Gambar 4.3) didapatkan identifikasi tanah yang lebih spesifik. Dengan merujuk pada hasil yang diperoleh maka tanah berbutir halus yang diuji termasuk kedalam kelompok CL, yaitu Tanah lempung anorganik dengan Plastisitas rendah sampai dengan sedang, lempung berkerikil, lempung berpasir, lempung berlanau.

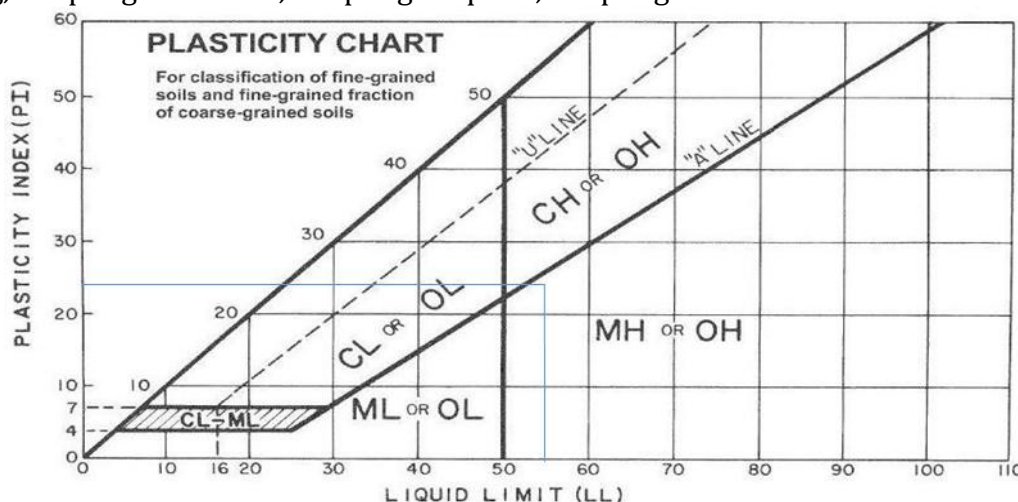


Figure 3-5.—Plasticity chart.

Gambar 2. Grafik Klasifikasi Tanah USCS

Berat Jenis (*Spesific Gravity*)

Tabel 2. Data Hasil Pengujian Berat Jenis

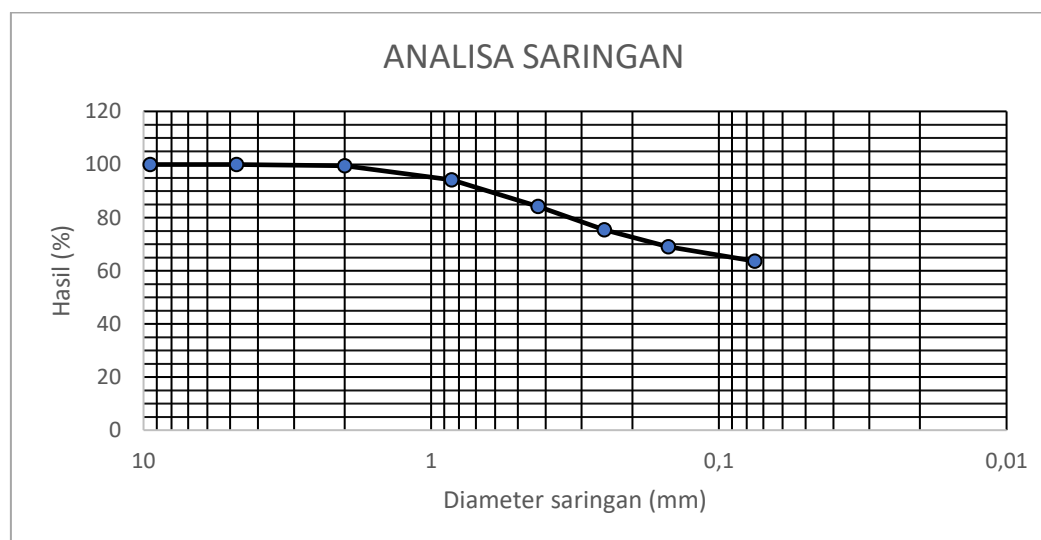
Nomor Picnometer	A	B
Berat Picnometer (W1)	60,65	43,34
Berat Picnometer + Tanah (W2)	68,58	62,31
Berat Picnmeter + Tanah + Air (W3)	160,93	151,45

Berat Picnometer + Air Pada T (W4)	149,76	139,65
Temperatur (°C)	28	28
Berat Jenis Air Pada T (GT)	0,9963	0,9963
Berat Jenis Tanah (GS)	2,64	2,64
Berat Jenis Rata-Rata	2,639	

Analisa Saringan

Tabel 3. Data Analisa Saringan

No Saringan	Diameter (mm)	Hasil
3/8"	9,500	100
No.4	4,750	100
No.10	2,000	99,48
No.20	0,850	94,18
No.40	0,425	84,25
No.60	0,250	75,40
No.100	0,150	69,05
No.200	0,075	63,62



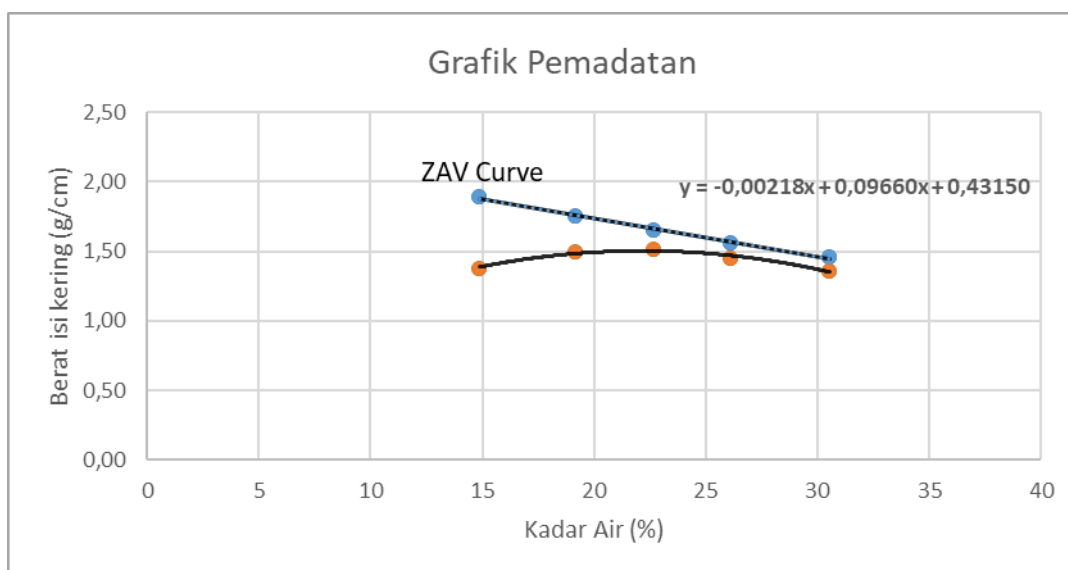
Gambar 3. Grafik Analisa Saringan

Pengujian Tanah

Adapun metode yang digunakan dalam pengujian tanah, ialah menggunakan metode sifat mekanis tanah. Sebagai berikut;

Tabel 4. Pengujian Kepadatan Tanah

Berat cetakan (Gr)	6580	6580	6580	6580	6580
Volume cetakan (cm^3)	2192,7	2192,7	2192,7	2192,7	2192,7
Berat tanah padat + cetakan (Gr)	10057,8	10480,6	10645,6	10590,5	10471,3
Berat cawan (Gr)	14,20	14,10	13,90	14,40	14,20
Berat tanah basah + cawan (Gr)	130,90	132,40	139,40	137,60	154,40
Berat tanah kering + cawan (Gr)	115,80	113,40	116,20	112,10	121,60
Kadar air (%)	14,86	19,13	22,68	26,10	30,54
Berat isi tanah (g/cm^3)	1,381	1,493	1,511	1,450	1,359
Zero air void (ZAV)	1,896	1,754	1,651	1,563	1,461



Gambar 4. Grafik Pemadatan Tanah

Penjelasan ZAV Curva atau Zero Air Void, ialah keadaan kurva tidak mungkin memotong garis dan selalu berada di kanan atas kurva pemadatan untuk setiap energi pemadatan.

Tabel 5. Perhitungan Kadar Air

Nomor Wadah	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Berat Wadah + Tanah Basah (Gr)	39,80	40,10	39,40	40,20	27,50	27,90
Berat Wadah + Tanah Kering (Gr)	31,90	32,50	32,30	33,40	25,20	25,30
Berat Wadah (Gr)	14,20	13,90	13,70	13,90	13,80	13,70
Berat Air (Gr)	7,90	7,60	7,10	6,80	2,30	2,60
Berat Tanah Kering (Gr)	17,70	18,60	18,60	19,50	11,40	11,60
Kadar Air (%)	44,63	40,86	38,17	34,87	20,18	22,41

Berdasarkan hasil pengujian pemadatan tanah dengan metode standar didapatkan nilai OMC (ω_{max}) = 22,16 % dan MDD (γ_{dmax}) = 1,50 gr/cc.

Tabel 6. Data Hasil Uji Kadar Air Optimum Dan Berat Isi Kering Maksimum

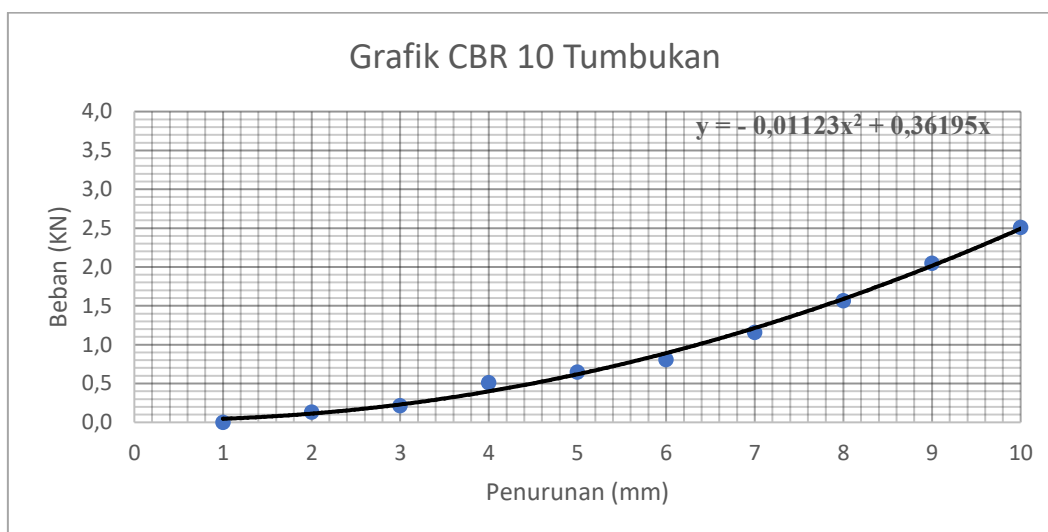
Pengujian	Nilai
Berat jenis	2,639
Kadar Air Optimum	22,16 %
Berat Isi Kering Maksimum	1,50 Gr/Cm ³

Pada pengujian ini pemadatan ini diperoleh kadar air optimum dengan nilai 22,16 % dan memiliki berat isi kering 1,50 Gr/Cm³. Dan hasil pengujian pemadatan diatas pada tanah asli dilakukan dengan mold *proctor standard*.

Hasil Pengujian CBR Laboratorium

Tabel 7. Hasil Pengujian CBR 10 Kali Pukulan

Nilai CBR		
	0,1"	0,2"
ATAS	$= \frac{0,835 \times 224.809}{3 \times 1000} \times 100\%$ = 6,25 %	$= \frac{1,529 \times 224.809}{3 \times 1500} \times 100\%$ = 7,64 %

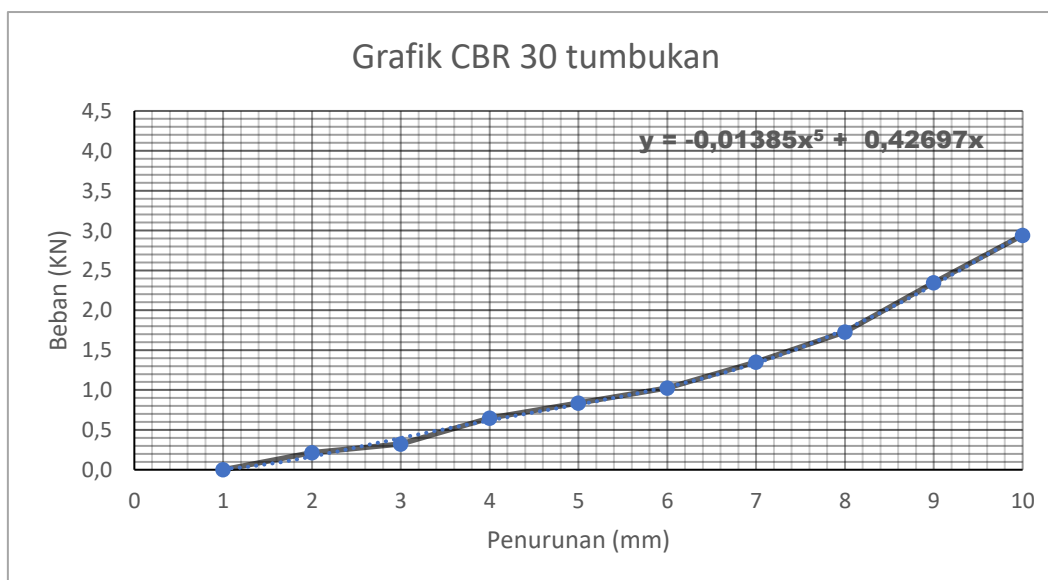


Gambar 5. Grafik Pengujian CBR 10 Kali Pukulan

Nilai x (sumbu horizontal) biasanya dianggap sebagai variabel bebas, sedangkan nilai y (sumbu vertikal dianggap sebagai variabel terikat atau hasil. Persamaan ini akan membentuk garis lurus yang miring keatas (positif) dari kiri ke kanan, menunjukkan bahwa y bertambah seiring peningkatan x.

Tabel 8. Hasil Pengujian CBR 30 Kali Pukulan

Nilai CBR		
	0,1"	0,2"
ATAS	$= \frac{0,981 \times 224.809}{3 \times 1000} \times 100\%$ = 7,35 %	$= \frac{1,789 \times 224.809}{3 \times 1500} \times 100\%$ = 8,94 %

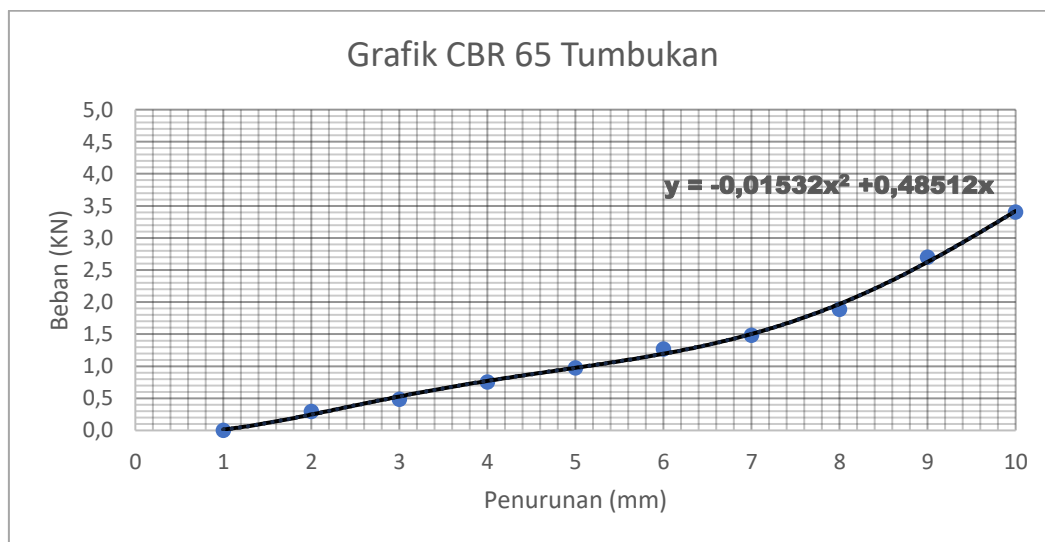


Gambar 6. Grafik Pengujian CBR 30 Kali Pukulan

Nilai x (sumbu horizontal) biasanya dianggap sebagai variabel bebas, sedangkan nilai y (sumbu vertikal dianggap sebagai variabel terikat atau hasil. Persamaan ini akan membentuk garis lurus yang miring keatas (positif) dari kiri ke kanan, menunjukkan bahwa y bertambah seiring peningkatan x.

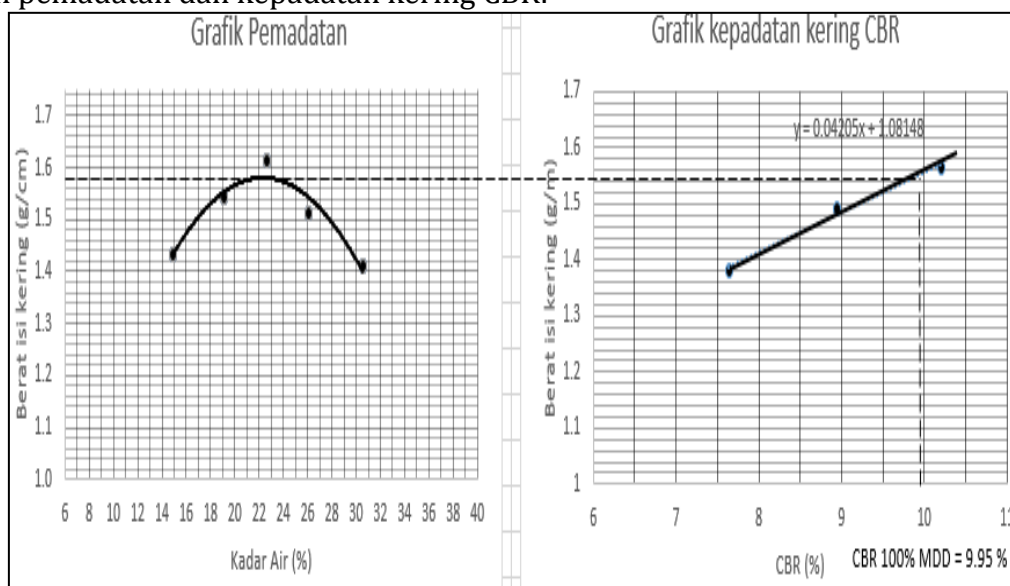
Tabel 9. Hasil Pengujian CBR 65 Kali Pukulan

Nilai CBR		
ATAS	0,1"	0,2"
	$= \frac{1,117 \times 224.809}{3 \times 1000} \times 100\%$ $= 8,37 \%$	$= \frac{2,043 \times 224.809}{3 \times 1500} \times 100\%$ $= 10,20 \%$



Gambar 7. Grafik Pengujian CBR 60 kali Pukulan

Nilai x (sumbu horizontal) biasanya dianggap sebagai variabel bebas, sedangkan nilai y (sumbu vertikal) dianggap sebagai variabel terikat atau hasil. Persamaan ini akan membentuk garis lurus yang miring ke atas (positif) dari kiri ke kanan, menunjukkan bahwa y bertambah seiring peningkatan x. Dari ketiga hasil CBR Laboratorium dengan 10 Kali Tumbukan, 30 Kali Tumbukan, 65 Kali Tumbukan diperoleh nilai CBR Laboratorium adalah 9.95 %. Berikut grafik hubungan pemadatan dan kepadatan kering CBR:



Gambar 8. Hubungan grafik Pemadatan dan CBR

Hasil pengujian *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP)

Dari pengujian alat *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP) sebanyak 3 titik didapat hasil tumbukan dan pembacaan sebagai berikut:

Tabel 10. Pengujian test DCP STA 28+425 – 28+525

[illegible]

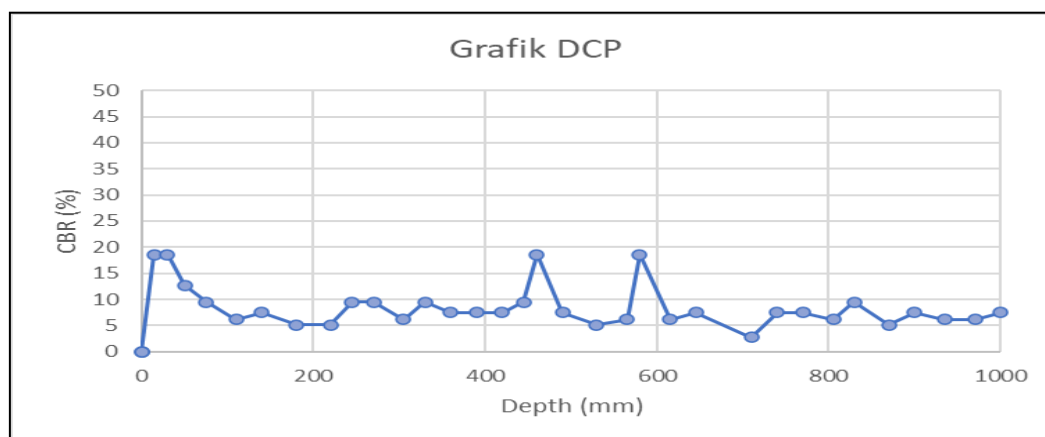
Dari data percobaan DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*) yang telah di uji di lapangan terdapat 3 titik yang telah ditentukan dari hasil pengujian dari tanah asli.

Korelasi Nilai Cbr Menggunakan Alat DCP (*Dinamic Cone Penetrometer*)

Dari data yang didapatkan dari nilai DCP yang diambil adalah nilai rata-rata dari penetrasi per pukulan (mm/ blow). Dari nilai DCP yang ada dapat dicari nilai CBR yang terjadi dan sebaliknya makin besar nilai DCP (mm/ blow) maka semakin kecil nilai CBR yang terjadi didapat dari beberapa percobaan oleh para penelitian-penelitian sebelumnya. Beberapa penelitian yang telah dilakukan dan menghasilkan dan menghasilkan korelasi nilai DCP dan CBR, contohnya Kleyn, 1975. Hasil pengujian lapangan yang dilakukan adalah pengujian DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*) pada titik yang telah ditentukan. Dimana hasil pengujian ini setelah diolah menghasilkan nilai CBR lapangan.

Tabel 11. Hasil Pengujian DCP STA 28 + 425

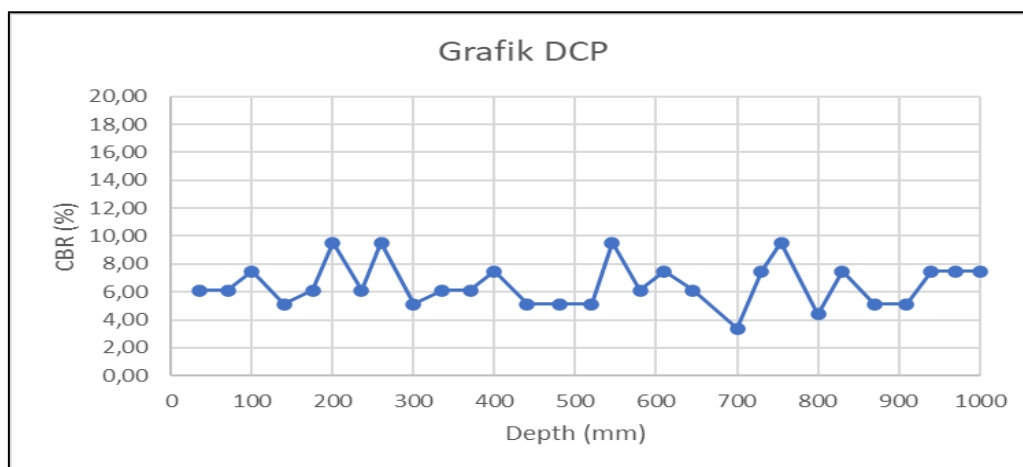
Pukulan	Bacaan		Penetrasi (cm)	CBR (%)	Hi x CBR ^(1/3)
	(cm)	(mm)			
	0	0	0	0	0
1	1,5	15,0	15,0	18,59	92,95
1	3,0	30,0	15,0	18,59	92,95
1	5,0	50,0	20,0	12,74	84,95
1	7,5	75,0	25,0	9,51	79,22
1	11,0	110,0	35,0	6,11	71,30
1	14,0	140,0	30,0	7,48	74,82
1	18,0	180,0	40,0	5,13	68,38
1	22,0	220,0	40,0	5,13	68,38
1	24,5	245,0	25,0	9,51	79,22
1	27,0	270,0	25,0	9,51	79,22
1	30,5	305,0	35,0	6,11	71,30
1	33,0	330,0	25,0	9,51	79,22
1	36,0	360,0	30,0	7,48	74,82
1	39,0	390,0	30,0	7,48	74,82
1	42,0	420,0	30,0	7,48	74,82
1	44,5	445,0	25,0	9,51	79,22
1	46,0	460,0	15,0	18,59	92,95
1	49,0	490,0	30,0	7,48	74,82
1	53,0	530,0	40,0	5,13	68,38
1	56,5	565,0	35,0	6,11	71,30
1	58,0	580,0	15,0	18,59	92,95
1	61,5	615,0	35,0	6,11	71,30
1	64,5	645,0	30,0	7,48	74,82
1	71,0	710,0	65,0	2,71	58,74
1	74,0	740,0	30,0	7,48	74,82
1	77,0	770,0	30,0	7,48	74,82
1	80,5	805,0	35,0	6,11	71,30
1	83,0	830,0	25,0	9,51	79,22
1	87,0	870,0	40,0	5,13	68,38
1	90,0	900,0	30,0	7,48	74,82
1	93,5	935,0	35,0	6,11	71,30
1	97,0	970,0	35,0	6,11	71,30
1	100,0	1000,0	30,0	7,48	74,82



Gambar 9. Grafik Hasil Uji DCP STA 28 + 425

Tabel 12. Hasil pengujian DCP STA 28 + 475

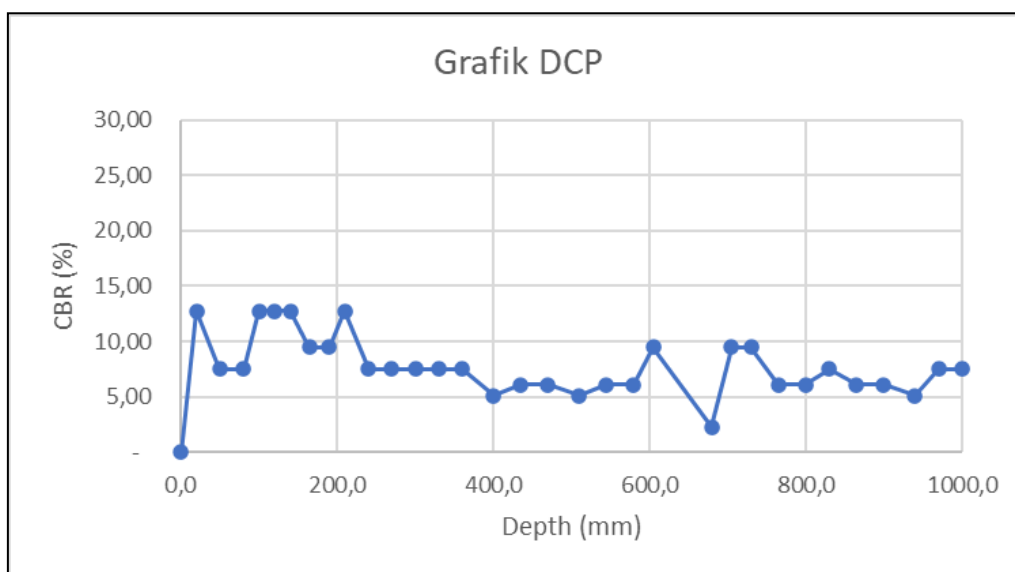
Pukulan	Bacaan		Penetrasi (cm)	CBR (%)	Hi x CBR ^{1/3}
	(cm)	(mm)			
0			0	0	0
1	3,5	35,0	35,0	6,11	71,30
1	7,0	70,0	35,0	6,11	71,30
1	10,0	100,0	30,0	7,48	74,82
1	14,0	140,0	40,0	5,13	68,38
1	17,5	175,0	35,0	6,11	71,30
1	20,0	200,0	25,0	9,51	79,22
1	23,5	235,0	35,0	6,11	71,30
1	26,0	260,0	25,0	9,51	79,22
1	30,0	300,0	40,0	5,13	68,38
1	33,5	335,0	35,0	6,11	71,30
1	37,0	370,0	35,0	6,11	71,30
1	40,0	400,0	30,0	7,48	74,82
1	44,0	440,0	40,0	5,13	68,38
1	48,0	480,0	40,0	5,13	68,38
1	52,0	520,0	40,0	5,13	68,38
1	54,5	545,0	25,0	9,51	79,22
1	58,0	580,0	35,0	6,11	71,30
1	61,0	610,0	30,0	7,48	74,82
1	64,5	645,0	35,0	6,11	71,30
1	70,0	700,0	55,0	3,38	61,89
1	73,0	730,0	30,0	7,48	74,82
1	75,5	755,0	25,0	9,51	79,22
1	80,0	800,0	45,0	4,39	65,91
1	83,0	830,0	30,0	7,48	74,82
1	87,0	870,0	40,0	5,13	68,38
1	91,0	910,0	40,0	5,13	68,38
1	94,0	940,0	30,0	7,48	74,82
1	97,0	970,0	30,0	7,48	74,82
1	100,0	1000,0	30,0	7,48	74,82



Gambar 10. Grafik Hasil Uji DCP STA 28 + 475

Tabel 13. Hasil Pengujian DCP STA 28 + 525

Pukulan	Bacaan		Penetrasi (cm)	CBR (%)	Hi x CBR ^{1/3}
	(cm)	(mm)			
1	0	0	0	0	0
1	2,0	20,0	20,0	12,74	84,95
1	5,0	50,0	30,0	7,48	74,82
1	8,0	80,0	30,0	7,48	74,82
1	10,0	100,0	20,0	12,74	84,95
1	12,0	120,0	20,0	12,74	84,95
1	14,0	140,0	20,0	12,74	84,95
1	16,5	165,0	25,0	9,51	79,22
1	19,0	190,0	25,0	9,51	79,22
1	21,0	210,0	20,0	12,74	84,95
1	24,0	240,0	30,0	7,48	74,82
1	27,0	270,0	30,0	7,48	74,82
1	30,0	300,0	30,0	7,48	74,82
1	33,0	330,0	30,0	7,48	74,82
1	36,0	360,0	30,0	7,48	74,82
1	40,0	400,0	40,0	5,13	68,38
1	43,5	435,0	35,0	6,11	71,30
1	47,0	470,0	35,0	6,11	71,30
1	51,0	510,0	40,0	5,13	68,38
1	54,5	545,0	35,0	6,11	71,30
1	58,0	580,0	35,0	6,11	71,30
1	60,5	605,0	25,0	9,51	79,22
1	68,0	680,0	75,0	2,25	56,17
1	70,5	705,0	25,0	9,51	79,22
1	73,0	730,0	25,0	9,51	79,22
1	76,5	765,0	35,0	6,11	71,30
1	80,0	800,0	35,0	6,11	71,30
1	83,0	830,0	30,0	7,48	74,82
1	86,5	865,0	35,0	6,11	71,30
1	90,0	900,0	35,0	6,11	71,30
1	94,0	940,0	40,0	5,13	68,38
1	97,0	970,0	30,0	7,48	74,82
1	100,0	1000,0	30,0	7,48	74,82

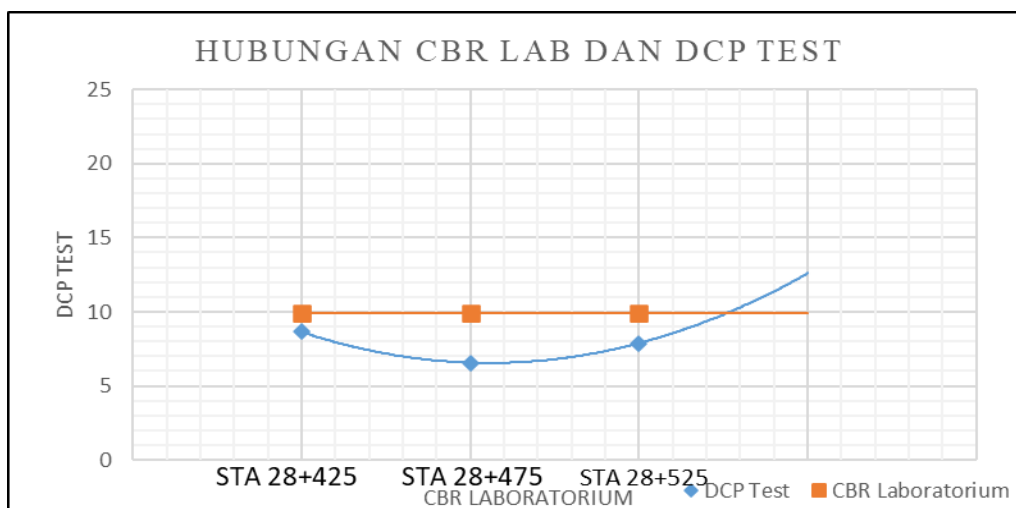


Gambar 11. Grafik hasil uji DCP STA 28 + 525

Hasil Perhitungan Nilai CBR Laboratorium Dan CBR Menggunakan Alat DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*)

Tabel 14. Hasil nilai CBR Laboratorium dan DCP

Lokasi	CBR Laboratorium	DCP TEST
STA 28 + 425	9.95 %	8.64 %
STA 28 + 475	9.95 %	6.57 %
STA 28 + 525	9.95 %	7.89 %



Gambar 12. Grafik hubungan CBR Lab dan DCP Test

Dari tabel 14 dapat disimpulkan bahwa adanya perbedaan hasil pengujian dengan menggunakan alat CBR Laboratorium dan DCP Test. Berikut merupakan hasil perbedaan pengujian:

1. Pada STA 28 + 425 terdapat perbedaan selisih $(9.95\% - 8.64\%) = 1.31\%$
2. Pada STA 28 + 475 terdapat perbedaan selisih $(9.95\% - 6.57\%) = 3.38\%$
3. Pada STA 28 + 525 terdapat perbedaan selisih $(9.95\% - 7.89\%) = 2.06\%$

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis perhitungan yang telah dilakukan diperoleh bahwa pembangunan jalan tol Tebing tinggi – Parapat di STA. 0 + 000 s.d 30 + 000 tergolong tanah lempung. Dari analisi nilai CBR Laboratorium didapat nilai 9.95%, Hasil Perhitungan Nilai CBR Laboratorium Dan CBR Menggunakan Alat DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*) Pada STA 28 + 425 terdapat perbedaan selisih sebanyak 1.31%, Pada STA 28 + 475 sebanyak 3.38 %, dan pada STA 28 + 525 sebanyak 2.06%. pada STA 28 + 475 didapat nilai selisih yang paling jauh dikarenakan faktor pemadatan yang sangat baik, oleh sebab itu tanah menjadi lebih padat dan memberikan resistensi lebih besar terhadap penetrasi. Dari analisis yang dilakukan hubungan CBR Laboratorium dan DCP tidak jauh berbeda.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang dikerjakan dalam penelitian Hubungan nilai CBR laboratorium dan nilai CBR dengan DCP pada tanah dapat diperoleh dengan kesimpulan berikut:

1. Dari penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwasanya pada pembangunan Jalan Tol Trans Sumatera di STA. 0 + 000 s.d 30 + 000 Adalah tergolong tanah lempung.
2. Sesuai dengan tujuan penelitian, didapatkan Nilai CBR dengan menggunakan alat DCP test sebesar 8.64 %, 6.57 %, 7.89 % sedangkan nilai CBR laboratorium didapat sebesar 9.95 %.

3. Dari analisis yang dilakukan bahwa adanya perbedaan hasil pengujian dengan menggunakan alat CBR Laboratorium dan DCP Test. Pada STA 28 + 425 terdapat perbedaan selisih sebanyak 1.31%, pada STA 28 + 475 sebanyak 3.38 %, dan pada STA 28 + 525 sebanyak 2.06%.
4. Dari analisis yang dilakukan hubungan CBR Laboratorium dan DCP tidak jauh berbeda.

Saran

Dari kegiatan penelitian yang telah dilakukan, peneliti menganjurkan saran berikut :

1. Untuk lebih mendapatkan hasil yang akurat dan teliti, dianjurkan untuk melakukan setiap percobaan lebih dari 2 kali.
2. Dalam melakukan perhitungan perlu dilakukan secara perlahan dan komprehensif, guna mendapatkan hasil yang mendetail.
3. Diperlukan lebih banyak lagi referensi atau pengantar dalam penulisan, guna mendapatkan jangkauan hasil yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM D 4318-00, 2000. Standard Test Method For Limit, Plastic Limit, And Plasticity Index Of Soils, *Annual Book Of ASTM Standards*, Philadelphia, PA.
- ASTM, 1986, ASTM C-33-95, *Standard Specification For Chemical Admixture For Concrete*, ASTM International, Philadelphia, USA.
- Budi Santoso, Heri Suprpto, Suryadi. HS.,1998. *Mekanika Tanah Dasar*. Penerbit Gunadharma.
- Civil Engineering Dept. U.K, Correlation Of CBR & Dynamic Cone Penetrometer Strength Measurement Of Soil, *Jurnal* November 1985.
- Das Braja M, 1995. *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis)* Jakarta.
- Dr.Ir.H. Darwis, M. Sc.,2018. *Dasar-Dasar Mekanika Tanah*. Yogyakarta : Pena Idris.
- G. Djatmiko Soedarmo, S.J. Edy Purnomo. *Mekanika Tanah II*, Kanisius, Yogyakarta . 1997.
- Hardiyatmo, H.C, 1992. *Mekanika Tanah I*. Jakarta : Pt. Gramedia Pustaka Umum.
- Hardiyatmo. H. C 2002. *Mekanika Tanah I* (3rd ed). Yogyakarta : Gadjara Mada University Press.
- Hary C.,(2012) *Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Scrbd*,2012.Methode Pavement Conditional Indeks (PCI) *Jurnal Pendidikan* (Online).
- Hary Christady Hardiyatmo, 1996, *Teknik Pondasi I*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Helmy, R (2020). *Korelasi Nilai CBR Lapangan Dan CBR Laboratrium Untuk Lapisan Subgrade Distabilisasi Dengan Abu Cangkang Sawit*, Medan: Institut Teknologi Medan.
- HOLTZ, R.D And KOVACS. W.D., (1981). *An Introduction To Geotechnical Engineering*. Prentice Hall Civil Engineering And Engineering Mechanic Series.
- NCDOT – Geotechnical Engineering Unit, Dynamic Cone Penetrometer In MDOT Pavement Design And Construction Department Of Civil Engineering Jackson State University September 2003.
- Prisila I.L. Lengkong, Sartje Monintja, O.B.A, Sompie,J.E.R. Sumampouw. 2013. *Hubungan Nilai Cbr Laboratorium Dan Dcp Pada Tanah Yang Dipadatkan Pada Ruas Jalan Wori-Likupang Kabupaten Minahasa Utara*. *Jurnal Sipil Statik*. Vol.1. No.5. Issn: 2337-6732
- Sukirman,S. (1992),*Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Penerbit Nova,Bandung,Agus Suswandi, Wardhani S.
- Terzaghi, K., Peck, R. B 1987. *Mekanika Tanah Dalam Praktek Rakayasa*. Penerbit Erlangga.