

Aplikasi Tekanan Pada Roda Kendaraan Alat Berat di Lapangan untuk Proses Pemasatan Tanah terhadap Daya Dukung Lapisan Tanah Dasar (Subgrade)

**Tessya Febrania¹⁾
Setyanto²⁾
Rahayu Sulistyorini³⁾**

Abstract

Therefore, bearing capacity of subgrade's layer on road constructions have been very supported in bearing capacity value, which had been avowed into California Bearing Ratio (CBR) values. In this research, it will discuss about the pressure applications of heavy vehicle's wheels on field for compaction process against bearing capacity of subgrade's layer.

Soil sample that have been tested in this study were from Tirtayasa area, Kec. Sukabumi, Bandar Lampung. Then, for sample testing method was used consolidations method in laboratory and the testing used modification pressuring tools for standard consolidation, with pressure testing values are; 2.7 MPa, 7 MPa, and 8.4 MPa.

The testing result of soil sample in laboratory have been classifying into soil group A-2-7 that is cohesive soil. CBR value without unsoaked process from compaction testing which used standard proctor is 2.7%, whereas for soaked CBR value is 2%. And then CBR values without unsoaked process from compaction testing within pressure method are 3.9%, 5.4%, and 5.8%, and then for soaked conditions, the CBR values are 0.25%, 1.57%, and 1.83%. For the conclusions, the CBR values increase as the amount of the pressure's addition.

keywords: modification pressuring tools, heavy vehicle, standard proctor, California Bearing Rasio (CBR), clay sand.

Abstrak

Daya dukung tanah dasar/subgrade pada konstruksi jalan sangat menentukan, nilai daya dukung tanah dinyatakan dengan nilai California Bearing Rasio (CBR). Pada penelitian ini membahas mengenai aplikasi tekanan pada roda kendaraan alat berat di lapangan untuk proses pemasatan tanah terhadap daya dukung lapisan tanah dasar (subgrade).

Sampel tanah yang digunakan pada pengujian ini berasal dari daerah Tirtayasa, Kec. Sukabumi, Bandar Lampung. Pengujian sampel menggunakan alat tekan modifikasi sebanyak delapan belas sampel untuk pemasatan standar, tekanan yang digunakan dalam pengujian sebesar 2,7 MPa, 7 MPa dan 8,4 Mpa.

Hasil pengujian di laboratorium sampel tanah digolongkan sebagai kelompok tanah A-2-7 yaitu tanah berlempung. Nilai CBR tanpa rendaman dari pengujian pemasatan tanah menggunakan standard proctor sebesar 2,7%, sedangkan untuk nilai CBR rendaman sebesar 2%. Nilai CBR tanpa rendaman dari pengujian pemasatan tanah dengan metode tekanan pada masing-masing tekan sebesar 3,9%, 5,4% dan 5,8%, sedangkan untuk kondisi rendaman didapatkan nilai CBR sebesar 0,25%, 1,57% dan 1,83%. Nilai CBR mengalami peningkatan seiring bertambahnya tekanan yang diberikan pada sampel.

Kata kunci: Alat tekan modifikasi, alat berat, *Standard Proctor*, *California Bearing Rasio* (CBR), pasir berlempung.

¹⁾ Mahasiswa pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung.

²⁾ Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145.

³⁾ Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145.

1. PENDAHULUAN

Pada setiap pekerjaan konstruksi selalu berkaitan dengan pekerjaan tanah, karena tanah merupakan material yang sangat penting dalam mendukung suatu konstruksi. Elevasi tanah umumnya tidak selalu sama pada suatu daerah, sehingga diperlukan timbunan dan galian agar elevasi tanah sesuai dengan yang telah direncanakan. Daya dukung tanah dasar/*subgrade* pada konstruksi jalan sangat menentukan. Berbagai standar menetapkan nilai daya dukung minimal bagi *subgrade* yang layak untuk dilalui kendaraan ataupun diberi perkerasan di atasnya. Nilai daya dukung tersebut biasanya dinyatakan dengan nilai *California Bearing Ratio* (CBR) yang dinyatakan dalam persen (Azwarman, 2015). CBR adalah perbandingan antara beban (tegangan) yang diperlukan untuk mencapai harga penetrasi tertentu pada tanah dasar terhadap beban standar.

Metode pengujian CBR biasanya menggunakan metode tumbukan (*proctor method*) baik dalam pengujian CBR laboratorium dan lapangan. Untuk mendapatkan daya dukung lapisan tanah dasar dapat dilakukan eksperimen pengujian CBR laboratorium dengan menggunakan metode tekan (*pressure method*). Sehingga dilakukan penelitian ini dengan tujuan membandingkan uji CBR laboratorium *standard* dengan alat uji tekan modifikasi berdasarkan tekanan kontak alat berat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanah

Tanah didefinisikan sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran), mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong diantara partikel-partikel padat tersebut (Das, 1998).

2.1.1. Klasifikasi tanah

Sistem klasifikasi tanah yang umumnya digunakan untuk menentukan kualitas tanah guna pekerjaan jalan merupakan sistem klasifikasi tanah AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Classification Official*) dan sistem klasifikasi *Unified Soil Classification System* (USCS).

2.1.2. Tanah timbunan

Tanah timbunan terdiri dari dua jenis, yaitu timbunan biasa dan timbunan pilihan. Timbunan biasa merupakan timbunan yang berfungsi untuk mencapai elevasi *subgrade* yang telah ditentukan dalam gambar perencanaan tanpa maksud tertentu lainnya. Sementara, Timbunan pilihan merupakan timbunan yang berfungsi untuk mencapai elevasi *subgrade* yang telah ditentukan dalam gambar perencanaan, timbunan ini salah satunya digunakan untuk meminimalisir gaya lateral tekanan tanah pada belakang dinding penahan tanah talud jalan (Spesifikasi Bina Marga, 2010).

2.2. Pematatan Tanah

Pematatan merupakan proses untuk memperkecil jarak antara partikel tanah sehingga terjadi reduksi volume udara sehingga kerapatan tanah akan mengalami kenaikan.

2.2.1. Dasar-dasar Teori Pematatan Tanah

Pada saat proses pematatan berat volume kering (γ_d) akan bertambah seiring dengan ditambahkan kadar air. Berat volume basah tanah (γ) sama dengan berat volume

keringnya (γ_d) pada saat kadar air $w = 0$. Ketika kadar air ditingkatkan terus secara bertahap pada saat proses pemadatan berlangsung, maka berat partikel padat tanah akan mengalami peningkatan persatuan volume secara bertahap. Pada saat kadar air optimum penambahan air akan mengakibatkan penurunan pada berat volume kering dari tanah, hal ini disebabkan karena air tersebut akan mengisi ruang-ruang pori dalam tanah yang sebenarnya ruang-ruang pori dalam tanah tersebut dapat diisi oleh partikel-partikel padat dari tanah. Pada uji pemadatan tanah diketahui bahwa kadar air sangat berpengaruh pada tingkat kepadatan yang dapat dicapai oleh tanah. Tetapi selain dari kadar air yang mempengaruhi kepadatan tanah terdapat faktor lain yang mempengaruhi kepadatan tanah yaitu jenis tanah dan usaha (energi) pemadatan. Energi yang dibutuhkan untuk proses pemadatan standar (Hardiyatmo, 2002) dirumuskan sebagai berikut:

$$E = \frac{(N_b \cdot N_i \cdot W \cdot H)}{V} \quad (1)$$

Keterangan :

E	= Energi Kepadatan (ft-lb/ft ³)
N	= Jumlah pukulan per lapisan
N_i	= Jumlah lapisan
W	= Berat pemukul (kg)
H	= Tinggi jatuh pemukul (cm)
V	= Volume mold/tabung (cm)

2.2.2. Pemadatan di Lapangan

1. Metode pemadatan di lapangan.

Untuk melakukan proses pemadatan tanah dilapangan dapat dilakukan dengan beberapa metode :

- *Impact* (tumbukan)
- *Vibration* (getaran)
- *Kneading* (pemerasan)
- *Static weight* (pemberat)

2. Tekanan kontak alat berat pemadat tanah.

Tekanan kontak alat berat pemadat tanah merupakan besar tekanan yang dihasilkan pada titik kontak alat berat pemadat tanah dengan tanah yang akan dipadatkan. Jenis-jenis alat berat yang akan digunakan tekanannya pada penelitian ini sebagai berikut :

- *Sheepsfoot roller*
Alat pemadat jenis ini terdiri dari tonjolan-tonjolan atau kaki-kaki (kambing) pada drumnya, tonjolan-tonjolan tersebut berbentuk bualat atau persegi dengan luas telapak berkisar 30 sampai 80 cm². Luas tanah yang tertekan oleh tonjolan berkisar 8 sampai 12% dari luas keseluruhan tanah yang tertutup seluruh roda, sehingga menyebabkan tekanan pada tanah menjadi sangat tinggi yaitu berkisar antara 1,4 MPa sampai 7 MPa (tergantung pada ukuran pada roda drum dan air yang diisi kedalam roda drum yang bertujuan untuk menambah beratnya).
- *Smooth drum roller*
Smooth drum roller memiliki tekanan kontak pada tanah sekitar 2,7 MPa. Alat pemadat jenis ini cocok untuk semua jenis tanah. Luas cakupan pemadatan tanah selebar luas roda yang kontak dengan tanah. alat pemadat jenis ini biasanya

digunakan untuk memadatkan tanah yang telah selesai dipadatkan dengan *Tamping foot roller*.

- *Tamping foot roller*
Alat pemadat ini mirip seperti sheepsfoot roller, 40% dari luas keseluruhan tanah yang tertutup roda tertekan. memiliki tekanan kontak pada tanah berkisar antara 1,4 MPa sampai 8,4 MPa tergantung pada ukuran roda dan pengisian air pada drum.

2.3. California Bearing Ratio (CBR)

California bearing ratio merupakan perbandingan antara beban penetasi suatu beban terhadap beban standar yang memiliki kecepatan penetrasi dan kedalaman sama. Untuk menentukan tebal lapisan perkerasan maka digunakan nilai CBR. Harga CBR merupakan nilai yang menentukan kualitas tanah dasar yang dibandingkan dengan bahan dasar yang berupa batu pecah dengan nilai CBR sebesar 100% dalam memikul beban. CBR dibagi atas beberapa jenis (Sudarmono dan Purnomo, 1997) :

2.3.1. CBR lapangan (*CBR inplace* atau *field CBR*)

CBR lapangan dilakukan dengan cara meletakkan piston pada kedalaman dimana nilai CBR akan ditentukan, setelah itu akan dilakukan penetrasi dengan menggunakan beban yang dilimpahkan melalui gardan truk.

2.3.2. CBR lapangan rendaman (*undisturbed soaked CBR*)

CBR lapangan rendaman dilakukan dengan cara mengambil contoh dalam tabung (mold), tabung akan ditekan masuk ke dalam tanah sampai kedalaman tanah yang diinginkan, tanah akan dikeluarkan dari tabung dan direndam dalam air selama 4 hari sambil diukur pengembangannya (swelling). Pemeriksaan CBR akan dilaksanakan setelah pengembangan tidak terjadi lagi.

2.3.3. CBR laboratorium (*laboratory CBR*)

CBR laboratorium disebut juga dengan CBR rencana titik. Tanah dasar yang akan diperiksa merupakan jalan baru yang berasal dari tanah asli, tanah timbunan atau tanah galian dipadatkan hingga mencapai 95% kepadatan maksimum. Sehingga daya dukung tanah dasar merupakan kemampuan lapisan tanah yang memiliki beban setelah tanah itu dipadatkan. Penentuan nilai CBR yang biasa digunakan untuk menghitung kekuatan pondasi jalan adalah penetrasi 0,1" dan penetrasi 0,2" dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai CBR pada penetrasi } 0,1'' = \frac{3000}{A} \times 100\% \quad (2)$$

$$\text{Nilai CBR pada penetrasi } 0,2'' = \frac{4500}{B} \times 100\% \quad (3)$$

Dimana :

A = pembacaan dial pada saat penetrasi 0,1"

B = pembacaan dial pada saat penetrasi 0,2"

3. METODE PENELITIAN

3.1. Bahan Penelitian

Sampel tanah yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Tirtayasa Kec. Sukabumi, Bandar Lampung. Tanah timbunan ini digunakan untuk proyek Jalan Tol Trans Sumatra.



Gambar 1. Denah lokasi pengambilan sampel tanah.

3.2. Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara pengambilan langsung sampel tanah yang berasal dari daerah Tirtayasa Kec. Sukabumi, Bandar Lampung. Tanah yang diambil adalah sampel tanah terganggu (*disturbed sample*) dan sampel tanah tak terganggu (*undisturbed sample*). *Undisturbed sample* diambil menggunakan tabung digunakan untuk pengujian kadar air, berat volume, dan berat jenis. *Disturbed sample* diambil menggunakan cangkul kemudian dimasukkan kedalam karung.

3.3. Pelaksanaan Pengujian

Adapun pengujian sifat fisik yang dilakukan di laboratorium antara lain sebagai berikut :

3.3.1. Pengujian sifat fisik tanah

1. Pengujian kadar air (*Water Content Test*)

Pengujian kadar air bertujuan untuk mengetahui kadar air tanah pada sampel tanah, yaitu perbandingan antara berat air yang terkandung dalam butiran tanah dengan butiran tanah kering yang dinyatakan dalam persen.

$$\omega = \frac{W_w}{W_s} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan:

W_w = Berat air (gram)

W_s = Berat tanah kering (gram)

2. Pengujian berat jenis (*Specific Gravity Test*)

Pengujian berat jenis bertujuan untuk menentukan berat jenis tanah yang lolos saringan No. 40 (\varnothing 0,425 mm) dengan menggunakan *picnometer*.

$$G_s = \frac{W_s}{(W_w 1 - W_w 2)} \quad (5)$$

Keterangan :

W_s = Berat sampel tanah (gram)

$W_{\omega 1}$ = Berat air mula-mula (gram)
 $W_{\omega 2}$ = Berat air setelah dipanaskan (gram)

3. Pengujian berat volume (*Unit Weight Test*)

Pengujian berat volume bertujuan untuk menentukan berat volume tanah dalam keadaan asli (*undisturbed sample*), yaitu perbandingan berat tanah dengan volume tanah.

$$\gamma = \frac{W}{V} \quad (6)$$

Keterangan:

W = Berat tanah (gram)

V = Volume ring (cm^3)

4. Pengujian batas cair (*Liquid Limit Test*)

Pengujian batas cair bertujuan untuk menentukan kadar air suatu jenis tanah pada batasan antara keadaan cair dan keadaan plastis, sesuai ketentuan yang ditentukan oleh *Atterberg*.

$$LL = \omega \times \left(\frac{N}{25}\right)^{0,121} \quad (7)$$

Keterangan :

LL = *Liquid Limit* (%)

ω = Kadar air (%)

N = Jumlah pukulan

5. Pengujian Batas Plastis (*Plastic Limit Test*)

Pengujian batas plastis bertujuan untuk menentukan kadar air suatu jenis tanah pada batasan antara keadaan plastis dan keadaan semi padat, sesuai ketentuan yang ditentukan oleh *Atterberg*.

$$LI = \frac{W_{\omega}}{W_d} \times 100\% \quad (8)$$

$$PI = LL - PL \quad (9)$$

Keterangan :

PI = *Plastic Index*(%)

LL = *Liquid Limit* (%)

PL = *Plastic Limit* (%)

W_{ω} = Berat Air (gram)

W_d = Berat tanah kering (gram)

6. Pengujian pematatan *Standard Proctor Method*

Pengujian pematatan *standard proctor method* bertujuan untuk menentukan kepadatan maksimum suatu jenis tanah melalui cara tumbukan. Dari hasil uji *standard proctor* didapatkan nilai berat volume kering maksimum (γ_{dmax}) dan kadar air optimum (W_{opt}).

7. Pengujian CBR Laboratorium

Dalam penelitian ini, pemadatan tanah dilakukan dengan dua metode yang berbeda, yaitu metode tumbukan menggunakan *hammer* dan metode tekanan menggunakan alat uji tekan modifikasi.

- Pengujian CBR Laboratorium Metode Tumbukan.
Pengujian ini bertujuan untuk menentukan nilai CBR material tanah yang dipadatkan menggunakan *hammer* pada kadar air optimum (W_{opt}). Pengujian dibagi menjadi dua metode, yaitu pengujian CBR laboratorium rendaman dan pengujian CBR laboratorium tanpa rendaman (SNI 1744:2012).
- Pengujian CBR Laboratorium Metode Tekanan.
Sampel tanah pada pengujian ini dipadatkan menggunakan alat uji tekan modifikasi dengan cara menekan secara manual terhadap sampel tanah yang berada didalam *mold* CBR. Alat uji tekan modifikasi dibuat dengan memodifikasi sebuah dongkrak yang memiliki kuat tekan yang tinggi. Dengan menggunakan sistem hidrolis secara manual menggunakan *dial* untuk mengukur tekanan yang diberikan pada saat pengujian. Cetakan yang akan digunakan yaitu silinder (*mold*) dengan diameter 15,24 cm, tinggi 17,78 cm, dan dilengkapi leher sambung (*extension collar*) dengan tinggi 5 cm (SNI 1744:2012).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Sampel Tanah

Nilai-nilai dari hasil pengujian laboratorium mengenai sifat fisik dan sifat mekanik dari tanah selengkapnya di tabelkan pada tabel berikut :

Tabel 1. Hasil pengujian sampel tanah.

No	Pengujian	Hasil
1.	Kadar air (w)	26,84%
2.	Berat Jenis (Gs)	2,58
3.	Batas <i>Atterberg</i> :	
	a. Batas Cair (LL)	41,39%
	b. Batas Plastis (PL)	24,50%
	c. Indeks Plastisitas (PI)	16,89%
4.	Analisa Saringan	
	a. lolos Saringan No. 4	99,17%
	b. lolos Saringan No. 200	0,04%

4.2. Klasifikasi Sampel Tanah

Dari hasil pengujian sifat fisik tanah maka tanah dapat diklasifikasikan berdasarkan golongan.

4.2.1. Sistem Klasifikasi AASHTO

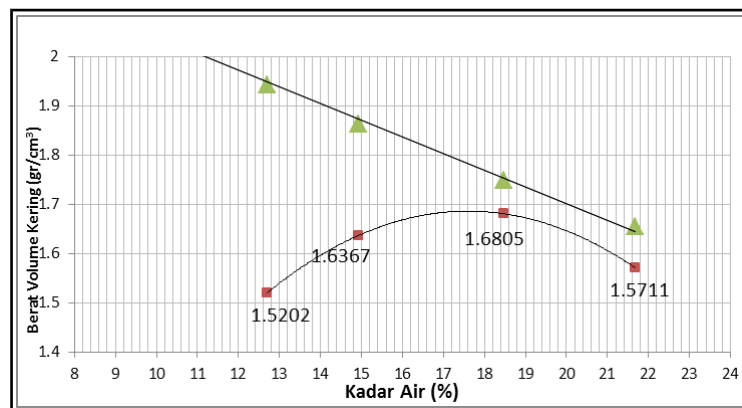
Dari hasil pengujian analisis saringan diperoleh 0,04% butiran tanah lolos saringan No. 200. Menurut sistem klasifikasi AASTHO, berdasarkan hasil penelitian nilai batas cair (LL) sebesar 41,39%, batas plastis (PL) sebesar 24,50%, dan indeks plastisitas (PI)

sebesar 16,89%, menunjukkan bahwa tanah tersebut memiliki angka indeks plastisitas yang lebih dari 11% dengan nilai batas cair di atas 41%. Hal ini menunjukkan bahwa sampel tanah dari daerah Tirtayasa, Bandar Lampung digolongkan sebagai kelompok tanah A-2-7 (pasir berlanau) yang sangat baik digunakan sebagai bahan tanah dasar.

4.2.2. Sistem Klasifikasi *Unified Soil Classification System (USCS)*

Menurut sistem klasifikasi USCS, berdasarkan Tabel klasifikasi USCS dengan nilai persentase lolos saringan No. 4 sebesar 99,17% (lebih dari 50%) menurut kriteria klasifikasi nilai C_u sebesar $6,72 > 6$ dan nilai C_c sebesar 0,79 tidak termasuk di antara 1 (satu) dan 3 (tiga). Nilai indeks plastisitas sebesar 16,89% dan batas-batas *Atterberg* dibawah garis A. Hal ini menunjukkan bahwa sampel tanah dari daerah Tirtayasa, Bandar Lampung secara umum digolongkan dalam kelompok SM yaitu tanah pasir berlanau.

4.3. Pematatan Tanah (*Standard Proctor Method*)



Gambar 2. Hubungan Berat Volume Kering dengan Kadar Air.

Dari grafik diperoleh hasil pematatan tanah yaitu berat volume kering maksimum sebesar $1,68 \text{ gr/cm}^3$ dan nilai kadar air optimum sebesar 17,8%. Kadar air optimum (OMC) tersebut selanjutnya akan digunakan dalam pencampuran air untuk sampel pengujian CBR (metode tumbukan dan metode tekanan).

4.4. Pengujian Pematatan Tanah dengan *Modified Proctor*

Untuk hasil pengujian pematatan modified proctor didapatkan hasil berat volume kering sebesar $1,77 \text{ gr/cm}^3$ dan nilai kadar air sebesar 14,8%. Dari hasil pengujian tersebut akan digunakan pada pengujian CBR laboratorium *modified*.

4.5. Pengujian CBR Laboratorium Standar

Pengujian ini dibagi menjadi dua, yaitu uji cbr rendaman dan uji tanpa rendaman.

4.5.1. CBR (*California Bearing Ration*) Tanpa Rendaman

Tabel 2. Hasil Perhitungan Pengujian CBR Tanpa Rendaman Metode *Standard Proctor*.

Tumbukan	Berat Tanah (gr)	Volume (cm ³)	Berat Volume (gr/cm ³)	Kadar Air (%)	Berat Volume Kering (gr/cm ³)	Nilai CBR
10	3972	2992	1,804	19,339	1,511	2,1
25	4031	2938	1,975	18,627	1,665	3,2
55	4001	2666	2,160	19,544	1,806	5,6

4.5.1. CBR (*California Bearing Ration*) Rendaman

Tabel 3. Hasil Perhitungan Pengujian CBR Rendaman Metode *Standard Proctor*.

Tumbukan	Berat Tanah (gr)	Volume (cm ³)	Berat Volume (gr/cm ³)	Kadar Air (%)	Berat Volume Kering (gr/cm ³)	Nilai CBR
10	3928	2104	1,867	31,437	1,420	1,133
25	4413	2132	2,070	27,700	1,621	2,067
55	4624	2160	2,141	23,463	1,734	2,400

4.6. Pengujian CBR Laboratorium Metode Tekanan (*Pressure Method*)

Pada setiap tekanan tersebut diambil tiga sampel percobaan (tiga sampel CBR tanpa rendaman dan tiga sampel CBR rendaman).

4.6.1. CBR Tanpa Rendaman

Tabel 4. Hasil Pengujian CBR *Standard* Tanpa Rendaman Metode Tekanan.

Tekanan (MPa)	Nilai CBR (%)
2,7	3,9
7	5,4
8,4	5,8

Tabel 5. Hasil Pengujian CBR *Modified* Tanpa Rendaman Metode Tekanan.

Tekanan (MPa)	Nilai CBR (%)
2,7	5,5
7	9,4
8,4	9,9

4.6.2. CBR Rendaman

Tabel 6. Hasil Pengujian CBR *Standard* Rendaman Metode Tekanan.

Tekanan (MPa)	Nilai CBR (%)
2,7	0,25
7	1,567
8,4	1,83

Tabel 7. Hasil Pengujian CBR *Modified* Rendaman Metode Tekanan.

Tekanan (MPa)	Nilai CBR (%)
2,7	0,77
7	2,6
8,4	3,3

4.7. Hubungan Nilai CBR Tanpa Rendaman dan Nilai CBR Redaman Terhadap Tekanan

Dari pengujian yang telah dilakukan, maka dilakukan perbandingan antara CBR *standard* metode tumbukan dengan CBR *standard* metode tekanan sehingga dapat diperoleh korelasi antara dua jenis perlakuan. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa semakin besar tekanan yang diberikan maka semakin besar nilai CBR yang dihasilkan.

5. KESIMPULAN

Pengujian CBR tanpa rendaman metode tekanan didapatkan nilai CBR untuk tekanan 2,7 MPa, 7 MPa dan 8,4 MPa yaitu sebesar 3,9%, 5,4% dan 5,8%, nilai tersebut lebih besar dari nilai CBR metode tumbukan sebesar 2,7%. Hal tersebut dapat terjadi karena pada saat penekanan menggunakan alat tekan modifikasi permukaan tanah tertekan secara seragam. Sedangkan, pengujian CBR rendaman metode tekanan didapatkan nilai CBR untuk tekanan 2,7 MPa, 7 MPa dan 8,4 MPa yaitu sebesar 0,25%, 1,57% dan 1,83%, nilai tersebut lebih kecil dibandingkan nilai CBR rendaman metode tumbukan sebesar 2%, hal tersebut berbanding terbalik dengan nilai CBR tanpa rendaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Bina Marga, 2010, *Spesifikasi Umum Seksi 3.2 Timbunan*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Das, B.M., 1995, *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid I*, Erlangga, Jakarta.
- Hardiyatmo, H.C., 2002, *Mekanika Tanah 1 Edisi 3*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hidayatulloh, Azwarman, 2018, *Menentukan Perbandingan Derajat Kepadatan Tanah Menggunakan Alat Uji Tekan Modifikasi Metode Standar dengan Alat Uji Standard Proctor*, Skripsi, Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- SNI 1744, 2012, *Metode Uji CBR Laboratorium*, Badan Standarisasi Nasional, 32 hlm.
- Soedarmo, G.D., Purnomo, S. J. E., 1993, *Mekanika Tanah 1*, Kanisius, Malang.