

## **PENGARUH SEMEN DAN ROTEC PADA TANAH DESA 2 GOTAKAN TERHADAP NILAI CALIFORNIA BEARING RATIO**

Nusantara Budya Alami<sup>1</sup>, Akhmad Marzuko, Ir., M.T.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Universitas Islam Indonesia  
Email: [nbudyaalami@gmail.com](mailto:nbudyaalami@gmail.com)

<sup>2</sup>Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Universitas Islam Indonesia  
Email: [amarzuko@yahoo.com](mailto:amarzuko@yahoo.com)

**Abstract :** *Desa 2 Gotakan, Panjatan located near the New Yogyakarta Airport development project, to support the existence of the new airport is needed adequate insfratraktur. The original land of Gotakan Village is in the form of a leper land. Clay has low permeability properties, high capillary water rise, is cohesive, high shrinkage rate and slow consolidation process. The nature of the clay can cause physical or material damage due to the destruction of civil buildings such as roads and buildings. Efforts to improve the condition of the original soil in the form of soil stabilization. This research uses chemical stabilization method, which is adding the original soil with added materials in the form of cement and rotec. The cement content used in this study was 2% and the rotec level was 1%, 2%, 3% and 4% with 1, 3, and 7 days curing period, for submerged sample condition for 7 days then soaked for 4 days . Tests conducted in this study is a CBR test. The results of research on the original soil showed that the original soil is organic clay soil with high plasticity. The effect of the added material on the original soil at the CBR value is to increase the CBR value of the non-submerged and submerged conditions. The result of the research was not submerged indicated that the maximum result was obtained during the 7 days curing period. The CBR values of 1%, 2%, 3%, and 4% respectively increased by 258.80%, 315.38%, 394.38% and 502.61%. The value of CBR in submerged conditions of 1%, 2%, 3%, and 4% respectively increased by 414,76%, 491,93%, 584,11%, and 624,94% .*

**Keyword :** *Cement, Rotec, CBR*

### **1. PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan jumlah penduduk sangat pesat pada saat ini. Dikatakan oleh Kepala BKKBN Pusat, dr Surya Chandra

kepada Tribunjateng bahwa pada per 30 Juni 2015 penduduk Indonesia sebesar 257.912.349 jiwa sedang laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,49 %, sehinggann per Juli 2017 jumlah penduduk Indonesia berjumlah lebih dari 262 juta jiwa. Jumlah

perkembangan penduduk tersebut harus dibarengi dengan laju perkembangan infrastruktur yang bertujuan untuk melayani kebutuhan hidup manusia. Infrastruktur yang dibutuhkan antara lain bangunan dan prasarana transportasi. Pembangunan tempat hunian dan jalan memerlukan lahan yang sesuai. Lahan yang sesuai adalah lahan yang stabil dan memiliki daya dukung yang kuat agar bangunan di atasnya tidak mudah rusak dan kuat terhadap bencana, akan tetapi jumlah penduduk yang banyak dan pola pikir masyarakat yang masih membuat hunian secara horizontal mengakibatkan lahan yang sesuai sangat terbatas.

Daerah Istimewa Yogyakarta saat ini banyak menjadi tujuan hunian sehingga daerah yang berada di sekeliling pusat pemerintahan sudah sangat ramai sehingga sulit mengadakan pembangunan untuk tempat tinggal atau kepentingan umum. Keadaan tersebut mengakibatkan perkembangan pembangunan saat ini lebih berkembang di daerah pinggiran. Salah satu daerah yang berkembang adalah Kabupaten Kulonprogo. Bandara baru akan dibangun disana karena menurut Humas Kantor Proyek pembangunan Bandara New Yogyakarta International Airport Aryadi Subagyo kepada liputan6.com hari Rabu tanggal 24 juni 2015 bahwa Bandara Adisucipto sudah tidak kondusif lagi karena terlalu padat dan kelebihan kapasitas, selama ini apabila ada pesawat yang menunggu maka ruang tunggu ini adalah di sekitar Kulonprogo. Pembangunan bandara tersebut membuat pembangunan di sekitarnya menggeliat, akan tetapi sebagian lahan di Kulonprogo merupakan tanah lempung. Tanah lempung menjadi kendala karena sifat – sifatnya.

Hardiyatmo ( 1992 ) mengatakan bahwa sifat – sifat yang dimiliki tanah lempung yaitu ukuran butiran halus lebih kecil dari 0,002 mm, permeabilitas rendah, kenaikan air kapiler tinggi, bersifat sangat

kohesif, kadar kembang susut yang tinggi dan proses konsolidasi lambat. Sifat tanah lempung tersebut bisa mengakibatkan kerusakan fisik bangunan baik itu jalan atau gedung sehingga diperlukan stabilisasi tanah. Stabilisasi tanah adalah upaya yang dilakukan untuk memperbaiki sifat – sifat tanah. Penulis menggunakan stabilisasi kimiawi yaitu dengan cara menambah tanah asli dengan semen sebesar 2% dan rotec sebesar 1%, 2%, 3% dan 4% dengan masa pemeraman 1,3, dan 7 hari. Rotec adalah merek dagang bahan tambah berbentuk bubuk yang berfungsi membungkus tanah agar tidak mudah tercampur air, memadatkan dan menstabilkan tanah secara fisik. Penelitian sebelumnya menggunakan semen dengan kadar 0,5%, 10%, 15%, dan 20% dengan masa pemeraman selama 3 hari didapatkan nilai CBR tanah maksimum pada kadar semen 20% dengan  $\gamma_d$  1,351 gr/ cm<sup>3</sup>, kadar air optimum 32,9% dan nilai CBR 64,138% ( Adriani, 2012 ). Peneliti akan menggunakan tanah asli dari Desa 2 Gotakan, Panjatan, Wates, Kulonprogo yang bertekstur tanah lempung dan akan diteliti pengaruh semen dan rotec terhadap nilai CBR-nya.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Apa jenis tanah yang berasal dari Desa 2 Gotakan, Panjatan, Wates, Kulonprogo menurut metode USCS ( *Unified Soil Classification System* ) ?
2. Bagaimana pengaruh semen dan rotec terhadap nilai CBR tanah asli yang distabilisasi dengan kadar tertentu ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui jenis tanah dari Desa 2 Gotakan berdasar sistem klasifikasi USCS.
2. Mengetahui nilai CBR tanah yang distabilisasi setelah diberi bahan tambah rotec dan semen dengan variasi tertentu.

#### 1.4 Batasan Masalah

1. Tanah yang diambil dan diteliti adalah tanah dari Desa 2 Gotakan, Panjatan, Wates, Kulonprogo.
2. Pengujian yang dilakukan pada tanah asli adalah uji Berat Jenis, uji Berat Volume, uji Kadar Air, uji Analisa Saringan, uji Analisis Hidrometer, uji Kepadatan Tanah, Uji *California Bearing Ratio* ( *CBR* ).
3. Pengujian yang dilakukan pada tanah dengan bahan tambah adalah uji *California Bearing Ratio* ( *CBR* ).
4. Prosentase Semen adalah 2%.
5. Variasi prosentase rotec sebesar 1%, 2%, 3%, dan 4%
6. Pada sampel tidak terendam variasi pemeraman selama 1, 3, dan 7 hari, sedangkan pada sampel terendam dilakukan pemeraman selama 7 hari kemudian direndam selama 4 hari.
7. Pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

#### 2. TINJAUAN PUSTAKA

Najmuddin ( 2016 ) melakukan penelitian tentang pengaruh stabilisasi tanah mekanis terhadap kepadatan dan nilai CBR. Tanah asli diambil dari tanah dibawah Candi Perwara kompleks Candi Prambanan. Bahan tambah yang digunakan adalah pasir Merapi dengan variasi 10%, 20% dan 30%. Hasil penelitian didapatkan bahwa tanah dibawah Candi Perwara adalah tanah pasir berlanau. Kadar air optimum sebesar 18,20% dengan kepadatan maksimum 1,606 gr/cm<sup>3</sup>. Tanah asli dikondisikan tidak terendam ( *unsoaked* ) dan terendam ( *soaked* ) pada uji CBR. Uji CBR kondisi tanah tidak terendam nilai CBR-nya mengalami peningkatan dengan puncak di kadar pasir merapi 30% yaitu dari 47,53% menjadi 79,17%. Uji CBR kondisi

tanah terendam meningkatkan nilai CBR rendaman pada prosentase 10% yaitu dari 39,00% menjadi 49,07% kemudian menurun pada kadar pasir merapi 20% dan 30% dengan nilai 34,77% dan 21,97%. Nilai pada uji CBR kondisi tanah terendam dengan kadar pasir mmerapi 20% dan 30% ternyata lebih kecil dari nilai CBR tanah asli sebesar 39,00%.

Ibrahim ( 2014 ) melakukan penelitian stabilisasi tanah dengan bahan tambah *fly ash*. Pengujian yang dilakukan terdiri atas 4 tahapan yaitu uji sifat fisis tanah, uji kepadatan, pencampuran *fly ash*, uji CBR. Uji CBR dilakukan saat kondisi tanah asli tidak direndam dan direndam selama 4 hari. Kadar *fly ash* yang digunakan yaitu 2,5%, 5%, 7,5%, 10%, dan 12,5%. Hasil penelitian baik yang terendam maupun tidak terendam memiliki bentuk grafik yang sama, keduanya mengalami kenaikan pada kadar 2,5%, 5% dan puncaknya pada kadar 7,5% kemudian pada kadar 10% dan 12,5% mengalami penurunan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa *fly ash* pada kadar 7,5% bekerja efektif menyelimuti pori-pori tanah sehingga menambah kekuatan tanah tersebut, sedangkan pada kadar 10% dan 12,5% mengalami penurunan, hal ini dikarenakan berat volume tanah berkurang karena pori-pori tanah terisi oleh bahan tambah berlebihan yang mengakibatkan hasil penetrasi pada pengujian CBR menurun. Pada sampel tanpa perendaman nilai CBR tanah asli yaitu 22,2% sedang dengan rendaman yaitu 3,00%. Nilai maksimum CBR tanah lempung tercapai pada kadar *fly ash* 7,5% dengan masing – masing nilai pada CBR rendaman 8,60% dan tanpa rendaman 38,00%.

Purnomo ( 2016 ) melakukan penelitian stabilisasi tanah lempung dengan metode kimiawi menggunakan garam dapur. Tanah asli diambil dari Desa Majenang, Sukodono, Sragen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanah Sukodono termasuk dalam tanah

lempung dengan plastisitas tinggi yang bersifat kohesif yang berarti tanah lempung tersebut bersifat buruk dan tidak baik digunakan sebagai lapis pondasi perkerasan jalan dan bangunan. Kadar garam yang digunakan yaitu 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% dengan masa pemeraman 24 jam. Pada uji kepadatan didapatkan peningkatan tertinggi nilai kepadatan pada kadar garam 20% dengan nilai  $1,45 \text{ gr/cm}^3$  dan mengalami penurunan pada kadar 25% dengan nilai  $1,38 \text{ gr/cm}^3$ . Nilai Uji CBR kondisi tanah asli terendam dan tidak terendam mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan kadar garam dengan puncak di kadar 20% dan mengalami penurunan di kadar 25%. Nilai CBR dengan kadar garam 20% didapatkan 28% pada kondisi tidak terendam dan 3,00% pada kondisi terendam.

Adriani dkk ( 2012 ) melakukan penelitian stabilisasi tanah lunak di Kota Padang. Penelitian meliputi sifat fisik dan mekanik tanah yaitu parameter kepadatan dan uji CBR. Bahan tambah yang digunakan yaitu *Portland Cement Type I*. Variasi penambahan semen yang digunakan yaitu 5%, 10%, 15% dan 20% dari berat tanah kering. Pemeraman dilakukan sebelum uji CBR selama 3 hari pada kondisi kadar air optimum. Hasil penelitian sifat tanah menunjukkan bahwa tanah di daerah Lambung Bukit dikategorikan sebagai tanah berlempung dengan kepadatan  $1,23 \text{ gr/cm}^3$  dan hasil uji CBR 8,204%. Hasil penelitian setelah penambahan semen menunjukkan bahwa nilai maksimum CBR tanah lempung terdapat pada kadar penambahan 20% dengan  $\gamma_d$   $1,351 \text{ gr/cm}^3$ , kadar air optimum 32,9% dan nilai CBR 64,138%.

Kamaluddin ( 2017 ) melakukan penelitian pengaruh semen terhadap sifat tanah lempung. Tujuan penelitian ini yaitu mendapatkan perbandingan antara plastisitas tanah dan nilai CBR tanah asli dengan yang telah distabilisasi menggunakan semen.

Kadar semen yang digunakan pada penelitian ini yaitu 5%, 15%, dan 30% dengan masa pemeraman 3 dan 7 hari. Hasil dari penelitian ini yaitu pada masa pemeraman 3 hari nilai indeks plastis turun 30,28 % menjadi 5,24% dan nilai CBR naik dari 5,17% menjadi 51,69%. Hasil penelitian pada masa pemeraman 7 hari nilai indeks plastis turun 30,28 % menjadi 3,23% dan nilai CBR naik dari 5,17% menjadi 61,25%.

Silvia ( 2017 ) melakukan penelitian menggunakan rotec dan semen terhadap parameter kuat geser tanah dan koefisien uji konsolidasi. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui nilai parameter kuat geser tanah dan nilai koefisien pada uji konsolidasi tanah yang distabilisasi menggunakan rotec dan semen. Penelitian ini menggunakan kadar rotec 5% dan semen 0%, 1%, 2%, dan 3%. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan rotec dan semen berpengaruh baik pada sifat tanah asli. Peningkatan maksimal terjadi yaitu pada nilai kohesi sebesar 594,88% dan peningkatan nilai sudut gesek dalam 130,41% pada kondisi tanah asli + 5% rotec + 3% semen dengan masa pemeraman 7 hari. Indeks pemampatan menurun sebesar 74,35% pada kadar semen 3% dengan masa pemeraman 7 hari.

### 3. LANDASAN TEORI

#### 3.1 Tanah

Tanah adalah kumpulan dari bagian – bagian yang padat dan tidak terikat antara satu dengan yang lain. Rongga – rongga diantara material tersebut berisi udara dan air ( Verhoef, 1994 ). Ikatan antara butiran yang relatif lemah dapat disebabkan oleh karbonat, zat organik, atau oksida – oksida yang mengendap diantara partikel-partikel. Ruang diantara partikel-partikel dapat berisi air, udara, ataupun yang lainnya ( Hardiyatmo, 1992 ). Proses penghancuran dalam pembentukan tanah dari batuan terjadi secara fisis atau kimiawi. Proses fisis antara lain berupa erosi akibat tiupan angin, pengikisan

oleh air dan *gletsyer*, atau perpecahan akibat pembekuan dan pencairan es dalam batuan, sedangkan proses kimiawi menghasilkan perubahan pada susunan mineral batuan asalnya. Salah satu penyebabnya adalah air yang mengandung asam alkali, oksigen dan karbondioksida ( Wesley, 1977 ).

### 3.2 Klasifikasi Tanah

Klasifikasi tanah adalah adalah sistem penggolongan dari berbagai jenis tanah yang mempunyai sifat - sifat yang sama kedalam kelompok – kelompok dan sub kelompok berdasarkan pemakaiannya ( Das, 1995 ). Sistem klasifikasi tanah berfungsi untuk memberikan informasi tentang karakteristik dan sifat – sifat fisis tanah. Klasifikasi tanah juga berguna untuk studi yang lebih terperinci mengenai keadaan tanah tersebut serta kebutuhan akan pengujian untuk menentukan sifat teknis tanah seperti karakteristik pemadatan, kekuatan tanah, berat isi dan sebagainya ( Bowles, 1989 ). Sistem klasifikasi tanah yang umum digunakan adalah system *Unified Soil Clasification System* ( *USCS* ) dan sistem *American Association Of State Highway and Transporting Official* ( *AASHTO* ). Pada penelitian ini akan digunakan sistem klasifikasi tanah menggunakan metode *USCS*.

### 3.3 Stabilisasi Tanah

Stabilisasi tanah dalam pengertian yang luas adalah pencampuran tanah dengan bahan tertentu, guna memperbaiki sifat – sifat teknis tanah atau dapat pula, stabilitas tanah adalah usaha untuk memperbaiki sifat – sifat teknis tanah agar memenuhi syarat teknis tertentu. Proses stabilisasi tanah meliputi stabilisasi mekanis dan stabilisasi kimiawi. Sifat – sifat teknis yang dapat diperbaiki antara lain seperti kapasitas dukung, kompresibilitas, permeabilitas, kemudahan dikerjakan, potensi pengembangan dan sensitifitas terhadap perubahan kadar air. Penelitian ini akan melakukan stabilisasi

tanah dengan cara kimiawi dengan menambahkan semen kadar 2 % dan rotec kadar 1 %, 2 %, 3 %, dan 4 % pada tanah asli dengan kadar air optimum yang didapatkan dari uji kepadatan tanah.

### 3.3 Semen

Semen adalah zat perekat bahan. Pada penelitian ini semen digunakan sebagai perekat antar butiran tanah asli. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia ( *SNI* ) nomor 15-2049-2004, semen Portland adalah semen hidrolisis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak ( *Clinker* ) portland terutama yang terdiri dari kalsium silikat (  $x\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$  ) yang bersifat hidrolisis dan digiling bersama – sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat (  $\text{CaSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  ) dan boleh ditambah dengan bahan tambahan lain. Hidrolisis berarti sangat senang bereaksi dengan air, senyawa yang bersifat hidrolisis akan bereaksi dengan air secara cepat. Semen Portland bersifat hidrolisis karena didalamnya terkandung kalsium silikat dan kalsium sulfat. Reaksi semen dengan air berlangsung secara irreversible, artinya hanya dapat terjadi satu kali dan tidak bisa kembali lagi pada kondisi semula. Semen yang digunakan sebesar 2% pada penelitian ini.

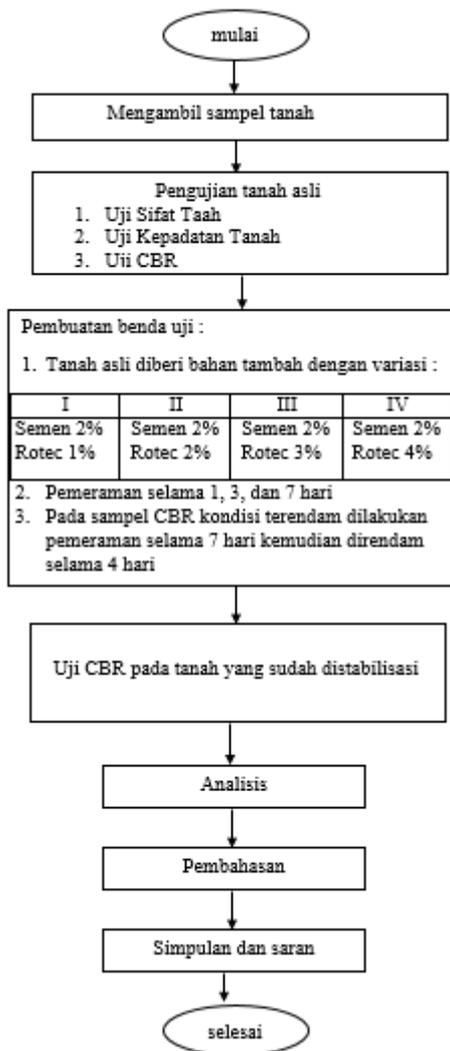
### 3.4 Rotec

Rotec adalah bahan tambah berbentuk bubuk yang berfungsi untuk memadatkan dan menstabilkan tanah secara fisik dengan cara membungkus unsur tanah sehingga tanah tidak mudah tercampur air dan tidak lembek terutama saat musim penghujan. Umumnya cara konvensional untuk memperkuat kapasitas dukung tanah dasar yaitu dengan pengerasan dan penimbunan menggunakan batuan, namun cara tersebut tidak dapat digunakan pada semua jenis tanah terutama pada tanah berbutir halus sehingga pada musim penghujan akan menimbulkan permasalahan pelemahan kontur dan

ketahanan menahan beban. Rotec yang digunakan pada penelitian yaitu 1 %, 2%, 3%, dan 4 %.

#### 4 . METODE PENELITIAN

Gambar 1 berikut merupakan alur metode penelitian.



Gambar 1 Alur Metode Penelitian

#### 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 5.1 Hasil Penelitian

Tabel 1 berikut merupakan rekapitulasi hasil pengujian fisik tanah asli.

Tabel 1 Rekapitulasi Sifat Fisik Tanah Asli

No	Jenis Pengujian	Hasil	Satuan
1	Pengujian Kadar Air Tanah	49.33	%
2	Pengujian Berat Volume Tanah	1.785	gr / cm <sup>3</sup>
3	Pengujian Berat Jenis Tanah	2.52	
4	Analisa Saringan + Hidrometer		
	a. Lolos saringan 200	95.43	%
	b. Pasir	4.57	%
	c. Lanau	41.35	%
	d. Lempung	54.06	%
5	Pengujian Batas Cair + Batas Plastis		
	a. LL	72.91	%
	b. PL	21.88	%
	c. SL	13.02	%
	d. IP	51.03	%
6	Pengujian Proktor Standar		
	a. W optimum	31.00	%
	b. γ <sub>d</sub> maksimum	1.331	gr / cm <sup>3</sup>
7	Pengujian CBR Tanah Asli		
	a. Tidak terendam	2.68	%
	b. Terendam	1.17	%

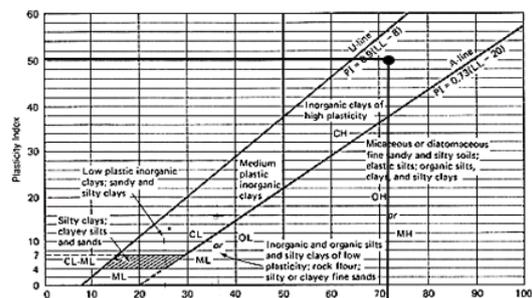
##### 5.1.1 Pengujian CBR (California Bearing Ratio)

Penulis melakukan pengujian CBR dengan 2 keadaan yaitu terendam dan tidak terendam. Pada kondisi tidak terendam dilakukan pemeraman 1, 3 dan 7 sedangkan kondisi terendam diperam terlebih dahulu selama 7 hari kemudian direndam 4 hari. Kadar air yang digunakan ya itu kadar air optimum yang didapatkan dari pengujian kepadatan tanah sebesar 31,00 %. Pengujian dilakukan kepada tanah asli kondisi terendam, Tanah asli tidak terendam dan tanah asli yang sudah distabilisasi menggunakan bahan tambah semen dan rotoc. Rekapitulasi hasil pengujian CBR Tanah Asli, CBR tidak terendam dan CBR rendaman dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2 Rekapitulasi Uji CBR

Rekap CBR Tanah Asli	
Kadar Rotec	Nilai CBR
0%	2,68%
Rekap CBR pemeraman 1 hari	
Kadar Rotec	Nilai CBR
1%	5,44%
2%	7,61%
3%	8,72%
4%	11,20%
Rekap CBR Tanah Asli rendaman	
Kadar Rotec	Nilai CBR
0%	1,17%
Rekap CBR pemeraman 7 hari rendaman	
Kadar Rotec	Nilai CBR
1%	4,84%
2%	5,74%
3%	6,81%
4%	7,29%

yang berbeda. Hasil pengujian sifat fisik adalah lebih dari 50% lolos saringan no. 200 ( 0.075 mm ) dan batas cair lebih dari 50% sehingga untuk menentukan jenis tanah tersebut memerlukan diagram plastisitas dari ASTM ( *American Standard Testing and Material* ). Diagram plastisitas ASTM dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2 Hasil Diagram Plastisitas ASTM

Hasil dari pengujian diketahui liquid limit sebesar 72.91 % dan index plastis 51.03 % . Hasil tersebut kita masukan ke diagram plastisitas ASTM sehingga ditemukan titik pertemuan pada daerah CH, ini menunjukkan tanah asli tersebut berjenis lempung anorganik dengan plastisitas yang tinggi.

## 5.2 Pembahasan

### 5.2.1 Sifat Fisik Tanah

Data sifat fisik tanah asli yang sudah diperoleh pada Tabel 1 dimasukkan ke dalam tabel USCS seperti Tabel 3 berikut ini.

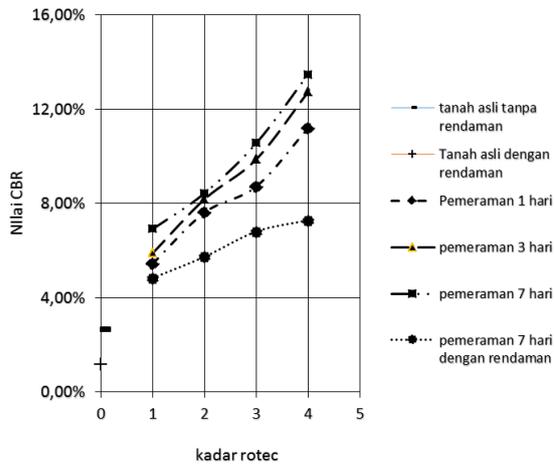
Tabel 3 Hasil Sistem Klasifikasi USCS

Tanah Berbautir Halus 50% atau lebih lolos ayakan No. 200	Lanau dan lempung Batas cair 50% atau kurang	ML	Lanau organik, pasir halus sekali, serbuk batuan, pasir halus berlanau atau berlempung
		Lanau dan lempung Batas cair lebih dari 50%	CL
OL	Lanau-organik dan lempung berlanau organik dengan pastisitas rendah		
MH	Lanau-organik atau pasir halus diatomae atau lanau diatomae, lanau yang elastis		
CH	Lempung anorganik dengan pastisitas tinggi, lempung "gemuk" (fat clays)		
OH	Lempung organik dengan pastisitas sedang sampai dengan tinggi		

### 5.2.2 Pengaruh Kadar Rotec Terhadap Nilai CBR

Grafik pengaruh rottec terhadap nilai CBR dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini.

Hasil pengujian sifat fisik tanah asli pada pengujian ini ditandai dengan warna

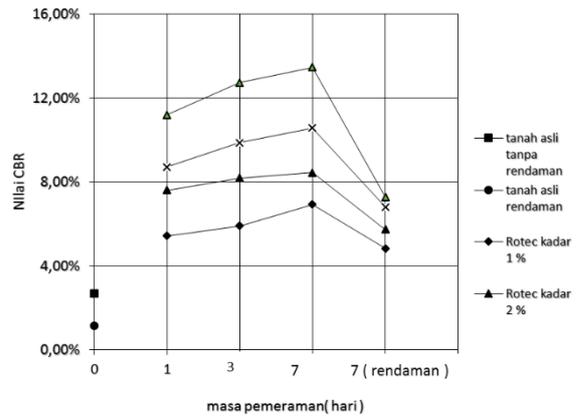


Gambar 3 Grafik Pengaruh Rotect Terhadap Nilai CBR

Grafik di atas menunjukkan bahwa penambahan kadar rotect mengakibatkan kenaikan nilai CBR dibandingkan dengan nilai CBR tanah asli. Nilai CBR dalam kondisi dengan rendaman nilainya tidak sebesar dengan nilai CBR dalam kondisi tidak terendam akan tetapi tetap lebih besar dibandingkan dengan nilai CBR tanah asli dalam kondisi tidak terendam maupun yang terendam.

### 5.2.3 Pengaruh Masa Pemeraman Terhadap Nilai CBR

Grafik pengaruh masa pemeraman terhadap nilai CBR dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini.

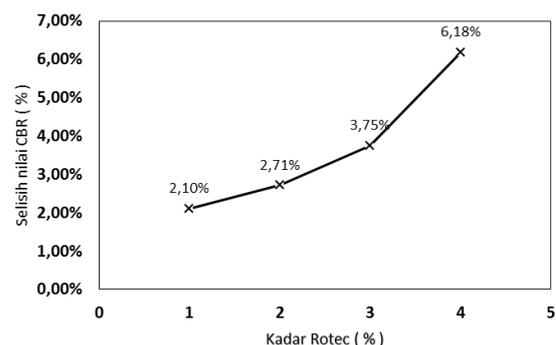


Gambar 4 Grafik Pengaruh Masa Pemeraman terhadap Nilai CBR

Gambar 4 menunjukkan bahwa semakin lama sampel tanpa rendaman diperam, semakin tinggi nilai CBR yang didapatkan. Gambar diatas juga menunjukkan adanya selisih nilai CBR dari masa pemeraman 7 hari tanpa rendaman dengan masa pemeraman 7 hari dengan rendaman.

### 5.2.3 Selisih Nilai CBR Antara Saampel 7 Hari Tanpa Rendaman Dengan Yang Rendaman

Grafik selisih nilai CBR kondisi sampel tanpa rendaman dan rendaman dapat dilihat pada Gambar 5 berikut ini.



Gambar 5 Grafik Selisih Nilai CBR Kondisi sampel Tanpa Rendaman Dengan Yang Rendaman.

Gambar 5 diatas menunjukkan bahwa bertambahnya kadar rotect mengakibatkan

selisih nilai CBR semakin besar. Hal ini disebabkan pada kondisi tidak terendam pori – pori sampel terisi oleh rotec, sedangkan saat kondisi terendam pori – pori sampel terisi rotec dan air yang mengakibatkan rendahnya nilai uji CBR.

## 6. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

1. Jenis tanah di Desa II Gotakan, Panjatan, Kulon Progo menurut system USCS adalah tanah lempung anorganik dengan plastisitas tinggi.
2. Pengaruh bahan tambah terhadap tanah asli pada nilai CBR yaitu menaikan nilai CBR kondisi tidak terendam dan kondisi terendam. Hasil penelitian kondisi tidak terendam menunjukkan bahwa hasil maksimal didapatkan pada masa pemeraman 7 hari. Nilai CBR kadar 1%, 2%, 3%, dan 4% mengalami kenaikan berturut – turut sebesar 258,80%, 315,38%, 394,38%, dan 502,61 %. Nilai CBR pada kondisi terendam kadar 1%, 2%, 3%, dan 4% mengalami kenaikan berturut – turut sebesar 414,76%, 491,93%, 584,11%, dan 624,94%.

### 6.2 Saran

1. Menggunakan metode pengujian yang berbeda.
2. Menambahkan variasi kadar semen, rotec dan masa pemeraman agar didapatkan titik optimum pengaruh penambahan bahan tambah.
3. Menambahkan bahan tambah yang berbeda pada tanah asli.
4. Menambahkan studi kasus dengan hasil pengujian ini.

## 7. DAFTAR PUSTAKA

Andriani, dkk, 2012. Pengaruh Penggunaan Semen Sebagai Bahan Stabilisasi Pada Tanah Lempung Daerah Lambung Bukit Terhadap Nilai CBR Tanah.

*Jurnal Rekayasa Sipil*. Volume 8 No. 1. Padang.

Bowles, E.J. 1989. Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah. PT. Erlangga. Jakarta.

Das, B. M. 1995. Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) . PT. Erlangga. Jakarta.

Hardiyatmo, H.C. 2012. Mekanika Tanah 1, 6<sup>th</sup> ed. Fakultas Teknik Sipil UGM. Yogyakarta.

Hardiyatmo, H.C. 1992. Mekanika Tanah II, 3<sup>th</sup> ed. Fakultas Teknik Sipil UGM. Yogyakarta.

Ibrahim. 2014. Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Bahan Aditif *Fly Ash* Sebagai Lapisan Pondasi Dasar Jalan ( *Subgrade* ). *PILAR Jurnal Teknik Sipil*. Volume 10 No. 1. Palembang

Kamaluddin. 2017. Analisa Perkuatan Tanah Dengan Menggunakan Semen Sebagai Tambahan Dalam Meningkatkan Nilai CBR Pada Tanah Lempung. *ARBITEK Jurnal Teknik Sipil & Arsitek*.

Najmudin, A. 2016. Pengaruh Stabilisasi Mekanis Pada Tanah Di Bawah Candi Perwara Baris 2 No 35 Di Daerah Candi Prambanan Menggunakan Pasir Merapi Terhadap Kepadatan Dan Kapasitas Dukungnya. *Tugas Akhir*. ( Tidak diterbitkan ). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

Purnomo. 2016. Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Metode Kimiawi Menggunakan Garam Dapur ( NaCl ). *Tugas Akhir*. ( Tidak Diterbitkan ). Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.

Silvia. 2017. Pengaruh stabilisasi Kimia Tanah Menggunakan Rotec Dan Semen Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah dan Koefisien Uji Konsolidasi. *Tugas Akhir*. ( Tidak

Diterbitkan ). Universitas Islam  
Indonesia.

Standar Nasional Indonesia. 2008. Cara Uji  
Penentuan Batas Cair Tanah. SNI  
1967. Indonesia.

Standar Nasional Indonesia. 2008. Cara Uji  
Penentuan Batas Plastis dan Indeks  
Plastis Tanah. SNI 1966. Indonesia.

Standar Nasional Indonesia. 2008. Cara Uji  
Penentuan Batas Susut Tanah. SNI  
3422. Indonesia.

Standar Nasional Indonesia. 2008. Cara Uji  
Kepadatan Ringan Untuk Tanah. SNI  
1742. Indonesia.

Standar Nasional Indonesia. 2012. Metode  
Uji CBR Laboratorium. SNI 1744.  
Indonesia.

Standar Nasional Indonesia. 2008. Cara Uji  
Analisis Ukuran Butir Tanah. SNI  
3423, Indonesia.

Verhoef, PNW. 1994. Geologi Untuk Teknik  
Sipil. Erlangga. Jakarta.

Wesley. 1977. Mekanika Tanah. 4<sup>th</sup> ed.  
Badan Penerbit Pekerjaan Umum.