

BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian adalah hasil dari pengujian – pengujian yang dilakukan terhadap tanah. Hasil penelitian berupa sifat fisik tanah dan sifat – sifat tanah setelah di beri bahan tambah. Data – data yang diperoleh dari pengujian dapat dilihat seperti berikut.

5.1.1 Pengujian Kadar Air Tanah

Nilai kadar air didapatkan dari Persamaan 3.3. Hasil dari pengujian kadar air tanah dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut ini.

Tabel 5.1 Pengujian Kadar Air Tanah

1	No.Pengujian		1	2
2	Berat Countainer (W1)	(gr)	13,29	12,92
3	Berat Countariner + Tanah Basah (W2)	(gr)	25,15	20,25
4	Berat Countainer + Tanah Kering (W3)	(gr)	21,23	17,83
5	Berat Air (Ww = W2 - W3)	(gr)	3,92	2,42
6	Berat Tanah Kering (Ws = W3 - W1)	(gr)	7,94	4,91
7	Kadar Air (Ww : Ws) x 100%	%	49,37%	49,29%
8	Kadar Air rata-rata (w)	%	49,33%	

Contoh perhitungan pada sampel 1:

$$w = \frac{3,92}{7,94} \times 100 \% = 49,37 \%$$

Kadar air sampel 2 sebesar 49,29 % diperoleh dengan cara yang sama dengan sampel 1. Tanah dari Desa 2 Gotakan, Panjatan, Wates, kulon progo mengandung kadar air rata – rata sebesar 49,33 % setelah sampel 1 dan 2 di rata – rata.

5.1.2 Pengujian Berat Volume

Nilai berat volume didapatkan dari Persamaan 3.4. Data hasil pengujian berat volume dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut ini

Tabel 5.2 Hasil Pengujian Berat Volume Tanah Asli

1	No.Pengujian		1	2
2	Diameter ring (d)	cm	6,335	6,37
3	Tinggi ring (t)	cm	2,23	2,055
4	Volume ring (V)	cm ³	70,29	65,49
5	Berat ring (W ₁)	gr	67,9	65,51
6	Berat ring + tanah basah (W ₂)	gr	194,9	181
7	Berat tanah basah (W ₃)	gr	127	115,5
8	Berat Volume tanah	gr/cm ³	1,807	1,764
9	Berat Volume tanah rata – rata	gr/cm ³	1,785	

Contoh perhitungan :

$$\gamma_b = \frac{194,9 - 67,9}{70,29}$$

$$\gamma_b = 1,807 \text{ gr / cm}^3$$

Berat volume sampel kedua sebesar 1,764 gr / cm³ diperoleh dengan cara yang sama seperti pada sampel 1. Berat volume rata – rata tanah dari Desa Gotakan II, Panjatan, Wates, Kulon Progo adalah 1,785 gr / cm³.

5.1.3 Pengujian Berat Jenis

Nilai berat jenis didapatkan dari Persamaan 3.5. Data dari hasil pengujian jenis tanah dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut ini.

Tabel 5.3 Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah

1	No.Pengujian		1	2
2	Berat Piknometer (W ₁)	gr	31,24	41,55
3	Berat Piknometer + Tanah (W ₂)	gr	49,83	63,21
4	Berat Piknometer + Tanah + Air (W ₃)	gr	148,02	157,72
5	Berat Piknometer + Air (W ₄)	gr	136,93	144,51
6	Temperatur (°)	C	25	25
7	Bj air pada temperatur	gr/cm ³	0,9971	0,9971
8	BJ air pada suhu 27,5 C	gr/cm ³	0,9964	0,9964
9	Berat tanah kering (W _s)	gr	18,59	21,66
10	A = W _s + W ₄	gr	155,52	166,17
11	I = A – W _s	gr	7,5	8,45
12	Berat Jenis tanah pada suhu (t° C)		2,479	2,563
13	Berat Jenis tanah pada suhu (27,5° C)		2,480	2,565
14	Berat Jenis rata-rata pada suhu 27,5° C		2,523	

Contoh perhitungan :

$$G_s (t^{\circ}C) = \frac{(49,83 - 31,24)}{(136,93 - 31,24) - (148,02 - 49,83)} = 2,479$$

$$G_s (27,5^{\circ}C) = 2,479 \times \frac{0,9971}{0,9964} = 2,480$$

Berat jenis sampel kedua sebesar 2,565 diperoleh dengan cara yang sama seperti sampel 1. Berat jenis rata – rata tanah Desa 2 Gotakan, Panjatan, Wates, Kulon Progo adalah 2,523.

5.1.4 Pengujian Analisis Saringan dan Analisis Hidrometer

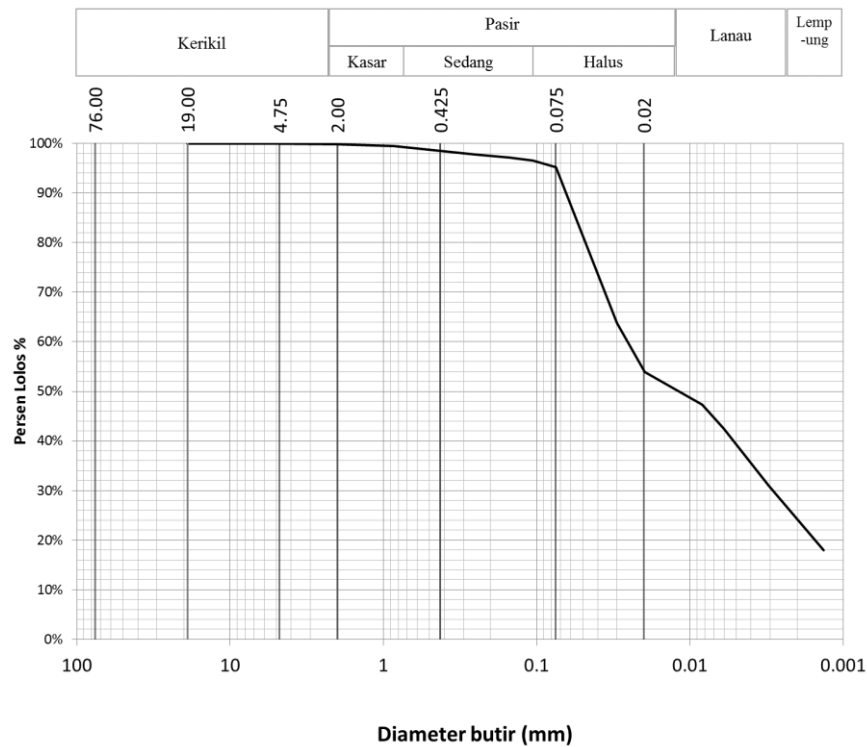
Data dari hasil pengujian analisis saringan dapat dilihat pada Tabel 5.4 dan tabel 5.6 dan data hasil pengujian hidrometer dapat dilihat pada Tabel 5.5 dan 5.7. dari kedua percobaan tersebut menghasilkan grafik yang dapat dilihat pada Gambar 5.1 dan 5.2 berikut ini.

Tabel 5.4 Hasil Pengujian Analisa Saringan Tanah Asli Sampel 1

No. Saringan	Diameter Saringan	Berat Tanah Tertahan	Berat Tanah Lolos	% Tertahan	% Lolos
	Mm	(gr)	(gr)	%	%
0.75	19	0	969,98	0,000%	100.0%
4	4,75	0	969,98	0,000%	100.0%
10	2	1,6	968,38	0,165%	99,8%
20	0,85	3,15	965,23	0,325%	99,5%
40	0,425	10,19	955,04	1,051%	98,5%
60	0,25	6,2	948,84	0,639%	97,8%
100	0,149	6,9	941,94	0,711%	97,1%
140	0,106	5,2	936,74	0,536%	96,6%
200	0,075	13,6	923,14	1,402%	95,2%
Pan		923,14	0,00	95,171%	0,0%
	Jumlah	969,98		100%	0,0%

Tabel 5.5 Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Tanah Asli Sampel 1

Waktu	Pemb. Hdr dalam suspensi	Pemb. Hdr dalam Cairan	Temp eratur	Pemb. Hdr terkore esi	Persen berat lebih kecil	Pemb. Hdr terkoreksi oleh (m)	Kedalaman (L)*	Konstata (K)**	Diameter butir (D)
Menit	R1	R2	°	Rc	%	R'	cm		mm
2	36	-2	25	38	63,72%	39	9,9	0,0134	0,02982
5	30	-2	25	32	53,91%	33	10,9	0,0134	0,01979
30	26	-2	25	28	47,38%	29	11,5	0,0134	0,00830
60	23	-2	25	25	42,48%	26	12	0,0134	0,00599
250	16	-2	25	18	31,04%	19	13,2	0,0134	0,00308
1440	8	-2	25	10	17,97%	11	14,5	0,0134	0,00134



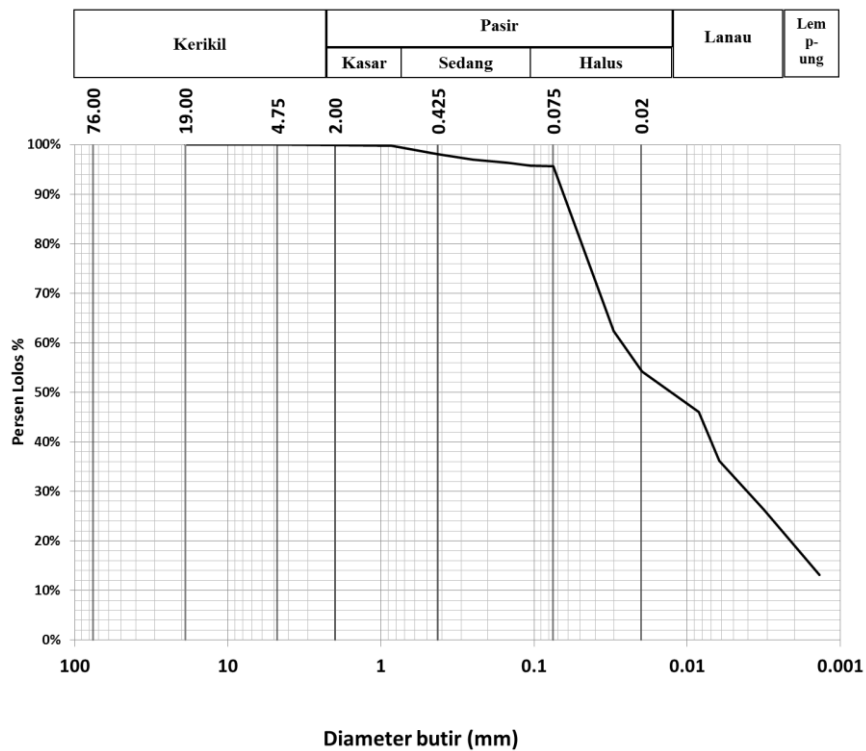
Gambar 5.1 Grafik Analisa Saringan Tanah Asli Sampel 1

Tabel 5.5 Hasil Pengujian Analisa Saringan Tanah Asli Sampel 2

No. Saringan	Diameter Saringan	Berat Tanah Tertahan	Berat Tanah Lolos	% Tertahan	% Lolos
	Mm	(gr)	(gr)	%	%
0,75	19	0	986,99	0,000%	100,0%
4	4,75	0	986,99	0,000%	100,0%
10	2	1,28	985,71	0,130%	99,9%
20	0,85	1,3	984,41	0,132%	99,7%
40	0,425	16,8	967,61	1,702%	98,0%
60	0,25	10,2	957,41	1,033%	97,0%
100	0,149	5,7	951,71	0,578%	96,4%
140	0,106	6,4	945,31	0,648%	95,8%
200	0,075	0,27	945,04	0,027%	95,7%
Pan		945,04	0.00	95,750%	0,0%
	Jumlah	986,99		100%	0,0%

Tabel 5.7 Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Tanah Asli Sampel 2

Waktu	Pemb. Hdr dalam suspensi	Pemb. Hdr dalam Cairan	Temperatur	Pemb. Hdr terkoreksi	Persen berat lebih kecil	Pemb. Hdr terkoreksi oleh (m)	Kedalaman (L)*	Konstanta (K)**	Diameter butir (D)
menit	R1	R2	°	Rc	%	R'	cm		mm
2	35	-2	25	37	62,46%	38	10,1	0,0134	0,03012
5	30	-2	25	32	54,24%	33	10,9	0,0134	0,01979
30	25	-2	25	27	46,02%	28	11,7	0,0134	0,00837
60	19	-2	25	21	36,16%	22	12,7	0,0134	0,00617
250	13	-2	25	15	26,30%	16	13,7	0,0134	0,00314
1440	5	-2	25	7	13,15%	8	15	0,0134	0,00137

**Gambar 5.2 Grafik Analisa Saringan Tanah Asli Sampel 2**

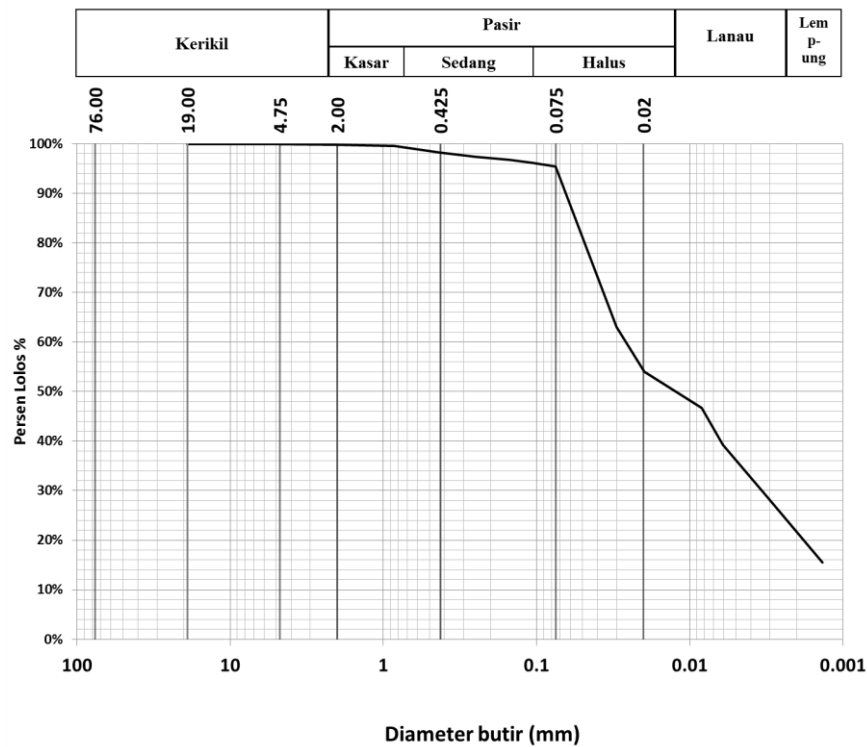
Pengujian pada sampel 1 dan 2 di rata – rata untuk mendapatkan data yang akan dipakai. Hasil rata – rata dari pengujian analisis saringan dan hidrometer pada sampel 1 dan 2 dapat dilihat pada Tabel 5.8 dan 5.9. Grafik hasil rata – rata pengujian sampel 1 dan 2 dapat dilihat pada Gambar 5.3.

Tabel 5.8 Hasil Pengujian Analisa Saringan Rata - Rata

No Saringan	Diameter saringan	% Lolos Sampel 1	% Lolos Sampel 2	% Lolos Rata - Rata
	mm	%	%	%
0,75	19	100,00%	100,00%	100,00%
4	4,75	100,00%	100,00%	100,00%
10	2	99,84%	99,87%	99,85%
20	0,85	99,51%	99,74%	99,62%
40	0,425	98,46%	98,04%	98,25%
60	0,25	97,82%	97,00%	97,41%
100	0,149	97,11%	96,43%	96,77%
140	0,106	96,57%	95,78%	96,18%
200	0,075	95,17%	95,75%	95,46%

Tabel 5.9 Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Rata - Rata

Diameter butiran Tanah Sampel 1	Persen Berat Lebih Tanah Sampel 1	Diameter butiran Tanah Sampel 2	Persen Berat Lebih Tanah Sampel 2	Diameter butiran Tanah Rata - Rata	Persen Berat Lebih Kecil Tanah Rata - Rata
0,0298	63,72%	0,030117	62,46%	0,029967	63,09%
0,0198	53,91%	0,019788	54,24%	0,019788	54,08%
0,0083	47,38%	0,00837	46,02%	0,008334	46,70%
0,0060	42,48%	0,006166	36,16%	0,00608	39,32%
0,0031	31,04%	0,003137	26,30%	0,003108	28,67%
0,0013	17,97%	0,001368	13,15%	0,001356	15,56%



Gambar 5.3 Grafik Analisa Saringan Tanah Rata – Rata

Hasil pengujian analisis saringan dan hidrometer di dapatkan jumlah fraksi butiran. Jumlah fraksi butiran yang terdapat pada sampel tanah yang diuji dapat dilihat pada Tabel 5.10 berikut ini.

Tabel 5.10 Fraksi Butiran Tanah Asli Rata – Rata

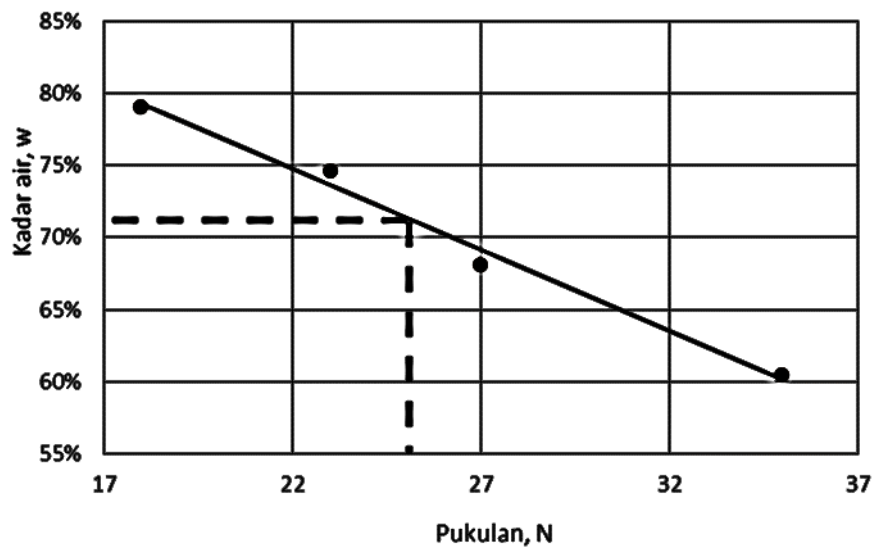
Lolos # 200	95,43%
Kerikil	0,15%
Pasir	4,57%
Lanau	41,37%
Lempung	54,06%

5.1.5 Pengujian Batas Cair

Data hasil pengujian batas cair dapat dilihat pada Tabel 5.11 dan Gambar 5.4 berikut ini.

Tabel 5.11 Hasil Pengujian Batas Cair Sampel 1

No	No Pengujian		I		II		III		IV	
1	No Cawan		1	2	3	4	5	6	7	8
2	Berat cawan	gr	13,02	13,15	9,13	9,29	9,22	8,74	9,18	8,82
3	Berat Cawan + Tanah basah	gr	22,29	23,4	15,97	18,19	15,31	20,28	21,5	20,66
4	Berat Cawan + Tanah Kering	gr	18,12	18,96	13,05	14,38	12,85	15,59	16,81	16,25
5	Berat Air (3 - 4)	gr	4,17	4,44	2,92	3,81	2,46	4,69	4,69	4,41
6	Berat Tanah Kering (4 - 2)	gr	5,1	5,81	3,92	5,09	3,63	6,85	7,63	7,43
7	Kadar Air ((5/6) x 100 %)		81,76%	76,42%	74,49%	74,85%	67,77%	68,47%	61,47%	59,35%
8	Kadar Air Rata - Rata		79,092%		74,671%		68,118%		60,411%	
9	Jumlah Pukulan		18		23		27		35	

**Gambar 5.4 Grafik Hubungan Kadar Air dengan Jumlah Pukulan Tanah Sampel 1**

Tanah asli sampel 2 dilakukan pengujian dengan cara yang sama sehingga hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.12 berikut ini.

Tabel 5.12 Hasil Pengujian Batas Cair

Sampel	Hasil pengujian	Hasil rata – rata
Tanah asli 1	71,39 %	72,91 %
Tanah asli 2	74,42 %	

5.1.6 Pengujian Batas Plastis

Data hasil pengujian batas plastis dapat dilihat pada Tabel 5.13 berikut ini.

Tabel 5.13 Hasil Pengujian Batas Plastis

No	No Pengujian	1	2
1	berat cawan	9,07	7,54
2	Berat Cawan + Tanah basah	11,9	9,33
3	Berat Cawan + Tanah Kering	11,39	9,01
4	Berat Air (2 - 3)	0,51	0,32
5	Berat Tanah Kering (3 - 1)	2,32	1,47
6	Kadar Air ((4/5) x 100 %)	21,98%	21,77%
7	Kadar Air Rata - Rata	21,88%	

Berdasarkan data diatas didapatkan batas plastis pada tanah sampel 1 sebesar 21,98 % dan tanah sampel 2 sebesar 21,77 % maka batas plastis rata – rata sebesar 21,88 %.

5.1.7 Pengujian Batas Susut

Nilai batas susut didapatkan dari Persamaan 3.6. Data hasil pengujian batas susut dapat dilihat pada Tabel 5.14 berikut ini.

Tabel 5.14 Hasil Pengujian Batas Susut

Pengujian	1	2
kadar air tanah		
Berat ring, gr	43,42	45,24
berat ring + tanah basah, gr	66,85	69,21
berat ring + tanah kering, gr	55,7	57,96
berat air (Ww), gr	11,15	11,25
berat contoh tanah basah (W), gr	23,43	23,97
berat contoh tanah kering (Wo), gr	12,28	12,72
kadar air tanah (w), %	90,80%	88,44%
Volume tanah basah		
Diameter ring, cm	4,25	4,175
Tinggi ring, cm	1,2	1,235
Volume ring (tanah basah) (V), cm ³	17,024	16,907

Lanjutan Tabel 5.14 Hasil Pengujian Batas Susut

Pengujian	1	2
Volume tanah kering		
Berat gelas ukur, gr	60,66	60,66
Berat air raksa yang terdesak, gr	162,74	159,65
Volume tanah kering (V_o), cm ³	7,506	7,279
Rasio susut (R), %	1,636	1,748
Batas susut (S) %	13,29%	12,75%
Batas susut rata - rata	13,02%	

Contoh perhitungan dibawah ini mengambil contoh perhitungan pada sampel 1. Contoh perhitungannya sebagai berikut ini.

$$S = 90,80 \% - \left(\frac{17,024 - 7,506}{12,28} \right) \times 100 = 13,29 \%$$

Batas susut sampel kedua sebesar 12,75 % didapatkan dengan cara yang sama seperti sampel 1. Hasil rata – rata dari sampel 1 dan 2 sebesar 13,02 %.

5.1.8 Pengujian Kepadatan Tanah

Nilai kepadatan tanah didapatkan dari Persamaan 3.7. Data hasil pengujian kepadatan tanah dapat dilihat pada Tabel 5.15 dan 5.16 berikut ini.

Tabel 5.15 Penambahan Air dan Berat Volume Sampel 1

Kadar penambahan air	%	0%	10%	20%	30%	40%
Penambahan air	ml	0	200	400	600	800
Volume mold	cm ³	932,342	932,342	932,342	932,342	932,342
Berat mold	gram	1848	1848	1848	1848	1848
Berat Cetakan + Tanah basah	gram	3132	3252	3490	3455	3390
Berat tanah basah	gram	1284	1404	1642	1607	1542
Berat volume tanah basah	gram / cm ³	1,377	1,506	1,761	1,724	1,654

Tabel 5.16 Kadar Air Tanah

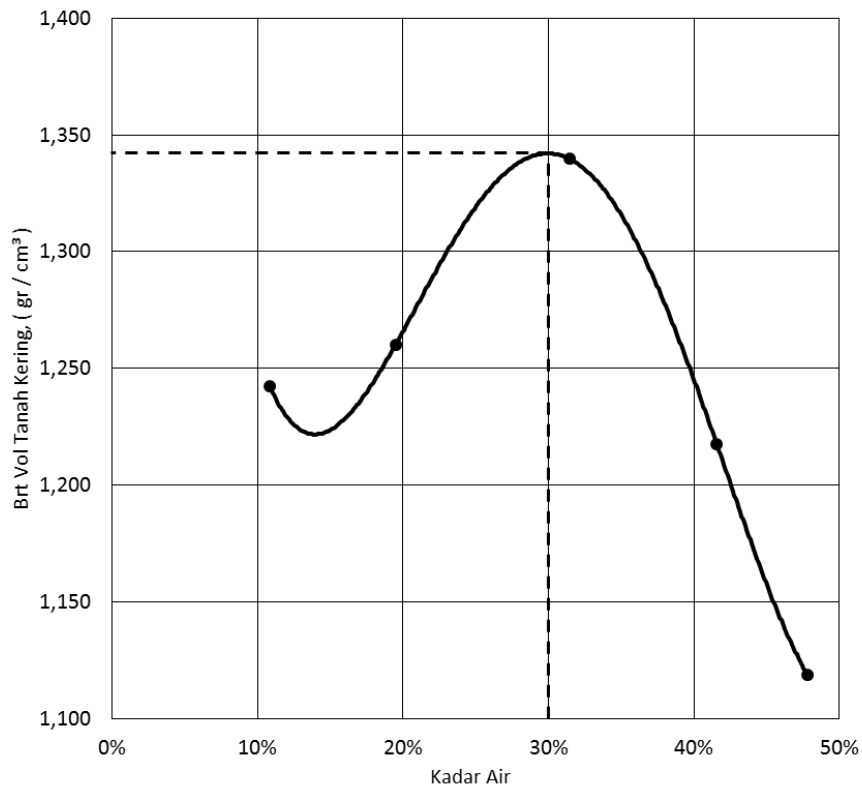
Kadar air tanah											
No Pengujian	1		2		3		4		5		
No Cawan	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	
Berat cawan	gram	8,8	9,15	9,05	8,99	9,05	9,08	9,04	8,63	8,98	7,52
Brt cawan + tanah basah	gram	18,68	18,32	29,74	20,53	43,91	32,39	31,67	32,75	40,49	28,33
Brt cawan + tanah kering	gram	17,62	17,51	26,45	18,6	35,54	26,83	25,01	25,68	30,48	21,48
Berat air	gram	1,06	0,81	3,29	1,93	8,37	5,56	6,66	7,07	10,01	6,85
Berat tanah kering	gram	8,82	8,36	17,4	9,61	26,49	17,75	15,97	17,05	21,5	13,96
Kadar air	%	12,02%	9,69%	18,91%	20,08%	31,60%	31,32%	41,70%	41,47%	46,56%	49,07%
Kadar air rata - rata	%	10,85%		19,50%		31,46%		41,58%		47,81%	
Berat volume tanah kering	gr / cm ³	1,242		1,260		1,340		1,217		1,119	

Nilai berat volume tanah kering didapatkan dari Persamaan 3.7. Contoh perhitungan di bawah ini menggunakan contoh perhitungan a dan b. contoh perhitungannya sebagai berikut ini.

Berat volume tanah kering

$$\gamma_d = \frac{1,377}{1 + \frac{10,85}{100}} = 1,242 \text{ gr/cm}^3$$

Nilai berat volume yang lain dihitung dengan cara yang sama sehingga mendapatkan berat volume masing – masing, kemudian dibuat grafik dengan kadar air sebagai absis dan berat volume sebagai ordinat. Titik yang ada dihubungkan sehingga didapatkan kadar air optimum dan berat volume tanah kering optimum seperti pada Gambar 5.5 berikut ini.



Gambar 5.5 Grafik Hubungan Kadar Air dengan Berat Volume Tanah Kering

Sampel 2 diperlakukan dengan cara yang sama sehingga nilai sampel 1 dan sampel 2 dapat diambil rata – rata seperti pada Tabel 5.17 berikut ini.

Tabel 5.17 Hasil Pengujian Kepadatan Tanah

Parameter	sampel 1	sampel 2	rata - rata	satuan
Berat volume kering masimum =	1,340	1,324	1,332	gr / cm ³
Kadar air optimum =	30	32	31	%

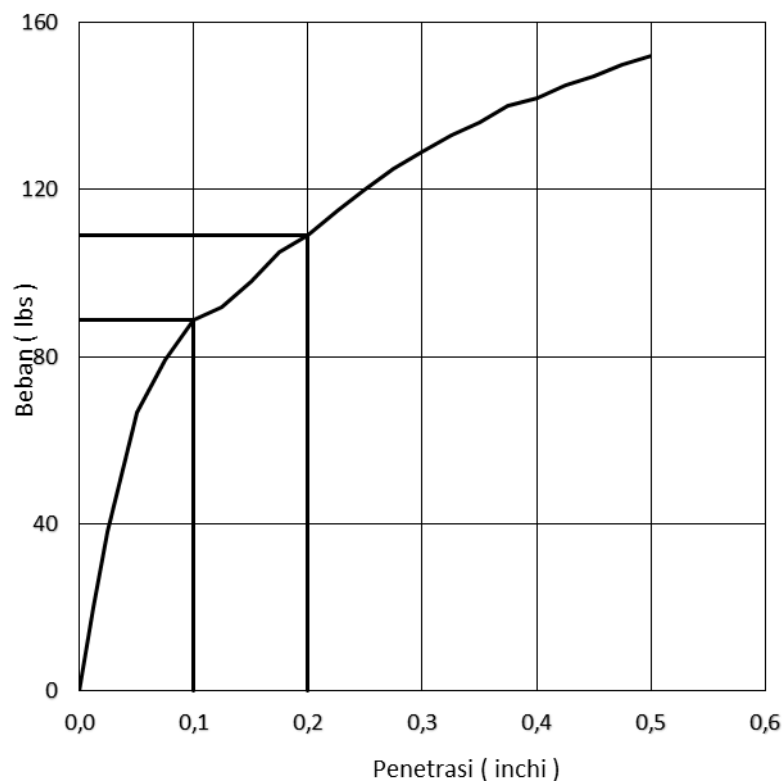
5.1.9 Pengujian *California Bearing Ratio* (CBR)

Nilai CBR didapatkan dari Persamaan 3.8. 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. Hasil pengujian CBR

tanpa rendaman dapat dilihat pada Tabel 5.18 dan Gambar 5.6 berikut ini, sebagai contoh berikut ini adalah tanah asli dengan kadar semen 0 % dan kadar rotec 0 %.

Tabel 5.18 Hasil Pengujian CBR Tanah Asli Sampel 1 Kondisi Tidak Terendam

penetrasi		pembacaan dial	beban	beban koreksi grafik
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0,0000	0,00	0	0,00	0,00
0,0125	0,32	1,2	38,04	20,00
0,0250	0,64	2	63,40	38,00
0,0500	1,27	2,1	66,57	66,57
0,0750	1,91	2,5	79,25	79,25
0,1000	2,54	2,8	88,76	88,76
0,1250	3,18	2,9	91,93	91,93
0,1500	3,81	3	95,10	98,00
0,1750	4,45	3,2	101,44	105,00
0,2000	5,08	3,3	104,61	109,00
0,2250	5,72	3,9	123,63	115,00
0,2500	6,35	4	126,80	120,00
0,2750	6,99	4	126,80	125,00
0,3000	7,62	4,1	129,97	129,00
0,3250	8,26	4,2	133,14	133,14
0,3500	8,89	4,25	134,73	136,00
0,3750	9,53	4,3	136,31	140,00
0,4000	10,16	4,4	139,48	142,00
0,4250	10,80	4,5	142,65	145,00
0,4500	11,43	4,6	145,82	147,00
0,4750	12,07	4,8	152,16	150,00
0,5000	12,70	4,9	155,33	152,00



Gambar 5.6 Grafik Hasil Pengujian CBR Tanpa Rendaman Tanah Asli Sampel 1

Nilai CBR pada penetrasi 0.1 inc dan penetrasi 0.2 inc dapat dihitung dengan perhitungan seperti berikut.

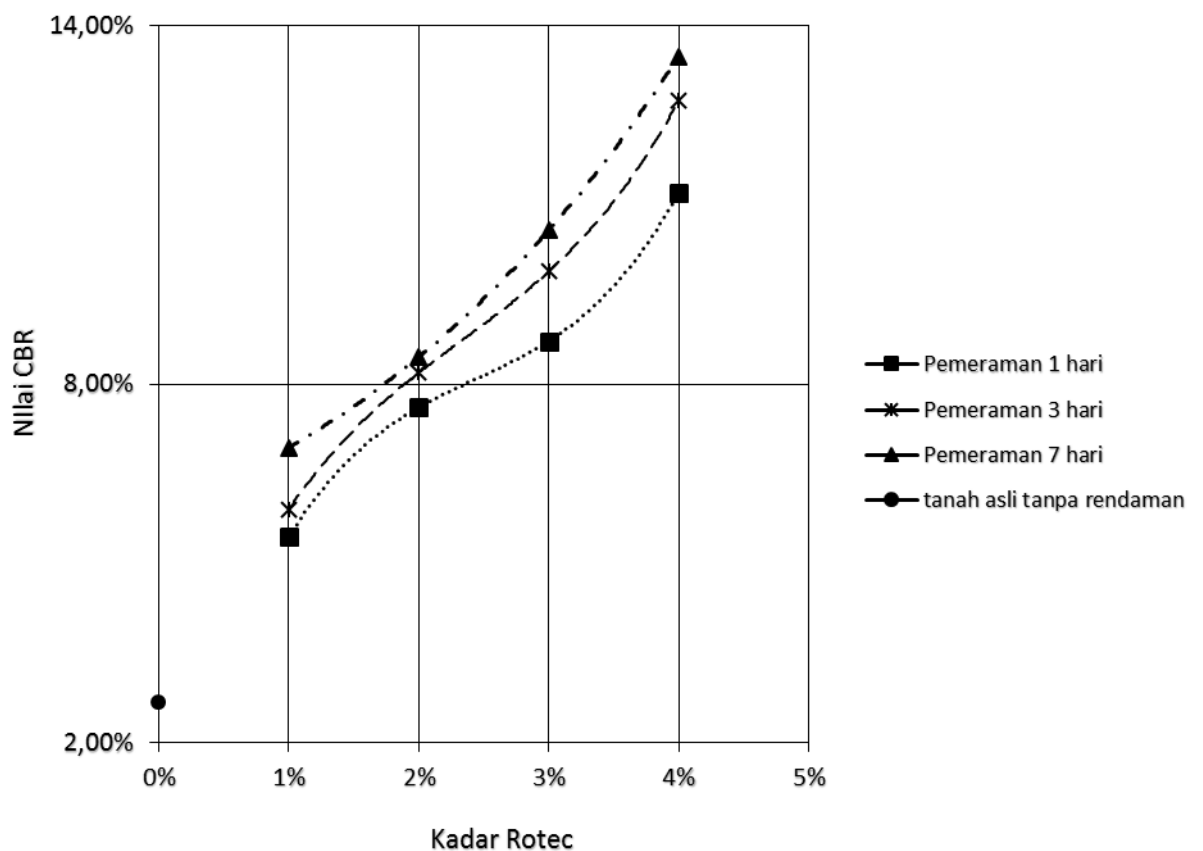
$$CBR\ 0,1\ " = \frac{88,76}{1000} \times 100\ \% = 2,96\ \%$$

$$CBR\ 0,2\ " = \frac{109}{1500} \times 100\ \% = 2,42\ \%$$

Tanah asli sampel 1 memiliki CBR sebesar 2,96 % yang didapatkan dari perhitungan diatas. Sampel – sampel tanah yang lain diperlakukan dengan cara yang sama sehingga didapatkan CBR masing – masing sampel. Tiap variasi dilakukan 2 kali percobaan. Hasil rata – rata pengujian sampel – sampel yang lain pada pengujian CBR kondisi tidak terendam dapat dilihat pada Tabel 5.19 dan Gambar 5.7 berikut ini.

Tabel 5.19 Hasil Rekap Pengujian CBR Kondisi Tidak Terendam

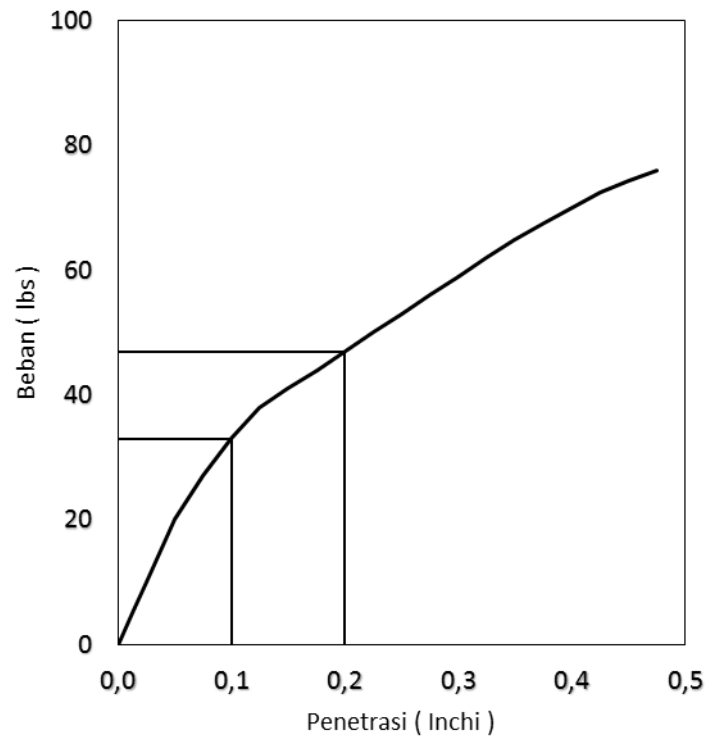
Rekap CBR Tanah Asli			rekap CBR pemeraman 3 hari		
Kadar Rotec	CBR 0.1	rata - rata	Kadar Rotec	CBR 0.1	rata - rata
0%	2,96%	2,68%	1,00%	5,81%	5,91%
	2,40%			6,00%	
Rekap CBR pemeraman 1 hari					
Kadar Rotec	CBR 0.1	rata - rata	Rekap CBR pemeraman 7 hari		
1%	5,07%	5,44%	Kadar Rotec	CBR 0.1	rata - rata
	5,81%		1,00%	6,87%	6,93%
2%	7,61%	7,61%	2,00%	7,00%	8,45%
	7,61%			8,45%	
3%	8,45%	8,72%	3,00%	10,36%	10,57%
	8,98%			10,78%	
4%	10,78%	11,20%	4,00%	13,00%	13,47%
	11,62%			13,95%	

**Gambar 5.7 Grafik Hasil Rekap Pengujian CBR Tanpa Rendaman**

Pengujian CBR dalam kondisi terendam hanya menggunakan sampel tanah dengan dengan masa pemeraman 7 hari. Hasil dari pengujian CBR dalam kondisi terendam mengalami penurunan. Data pengujian CBR kondisi terendam dapat dilihat dalam Tabel 5.20 dan Gambar 5.8 berikut ini, sebagai contoh digunakan tanah asli dengan kadar semen 2 % dan kadar rotec 0 %.

Tabel 5.20 Hasil Pengujian CBR Kondisi Terendam

penetrasi		pembacaan dial	beban	beban koreksi grafik
(inc)	(mm)	(div)	(lbs)	(lbs)
0,0000	0,00	0	0,00	0,00
0,0125	0,32	0,8	25,36	5,00
0,0250	0,64	1	31,70	10,00
0,0500	1,27	1	31,70	20,00
0,0750	1,91	1	31,70	27,00
0,1000	2,54	1,1	34,87	33,00
0,1250	3,18	1,2	38,04	38,00
0,1500	3,81	1,2	38,04	41,00
0,1750	4,45	1,2	38,04	44,00
0,2000	5,08	1,2	38,04	47,00
0,2250	5,72	1,4	44,38	50,00
0,2500	6,35	1,5	47,55	53,00
0,2750	6,99	1,6	50,72	56,00
0,3000	7,62	2	63,40	59,00
0,3250	8,26	2	63,40	62,00
0,3500	8,89	2	63,40	64,80
0,3750	9,53	2,1	66,57	67,60
0,4000	10,16	2,3	72,91	70,10
0,4250	10,80	2,5	79,25	72,40
0,4500	11,43	2,5	79,25	74,40
0,4750	12,07	2,7	85,59	75,90
0,5000	12,70	0	0,00	0,00

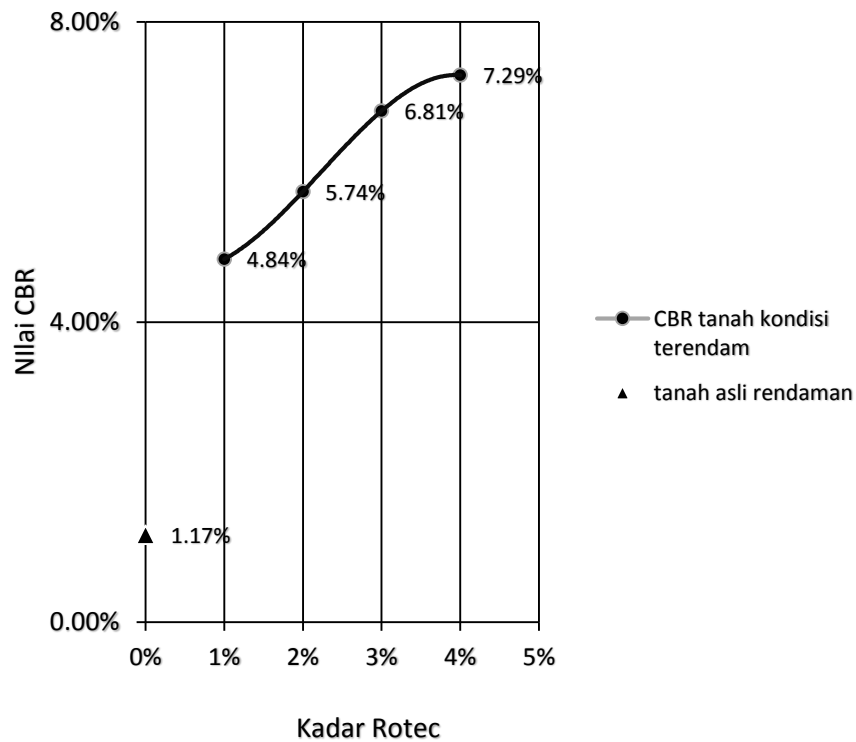


Gambar 5.8 Grafik Hasil Pengujian CBR Kondisi Rendaman Tanah Asli Sampel 1

CBR tanah asli kondisi terendam mengalami penurunan dibandingkan kondisi tidak terendam, CBR 0.1” kondisi terendam sebesar 1.23 %. Hasil rekap pengujian CBR kondisi terendam dapat dilihat pada Tabel 5.21 berikut ini.

Tabel 5.21 Hasil Rekap Pengujian CBR Kondisi Terendam

Rekap CBR Tanah Asli rendaman		Rekap CBR pemeraman 7 hari rendaman	
Kadar Rotec	Nilai CBR	Kadar Rotec	Nilai CBR
0%	1,17%	1%	4,84%
		2%	5,74%
		3%	6,81%
		4%	7,29%



Gambar 5.9 Grafik Hasil Rekap Pengujian CBR Kondisi Rendaman

5.2 Pembahasan

Pembahasan akan mengulas hasil dari laboratorium. Hasil dari laboratorium berupa data sifat fisik tanah dan pengaruh bahan tambah terhadap sifat fisik tanah tersebut.

5.2.1 Sifat fisik tanah

Hasil rekap sifat fisik tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.22 berikut ini.

Tabel 5.22 Hasil Rekap Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli

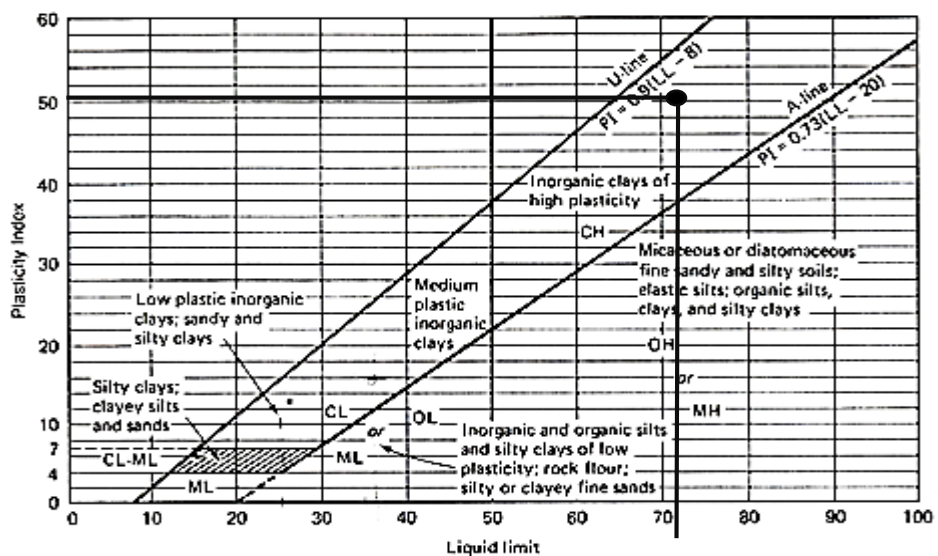
No	Jenis Pengujian	Hasil	Satuan
1	Pengujian Kadar Air Tanah	49.33	%
2	Pengujian Berat Volume Tanah	1.785	gr / cm ³
3	Pengujian Berat Jenis Tanah	2.52	
4	Analisa Saringan + Hidrometer		
	a. Lolos saringan 200	95.43	%
	b. Pasir	4.57	%
	c. Lanau	41.35	%
	d. Lempung	54.06	
5	Pengujian Batas Cair + Batas 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_d maksimum	1.331	gr / cm ³
7	Pengujian CBR Tanah Asli		
	a. Tidak terendam	2.68	%
	b. Terendam	1.17	%

Sistem klasifikasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan sistem USCS. Data yang sudah diperoleh dimasukkan ke dalam tabel USCS seperti Tabel 5.23 berikut ini.

Tabel 5.23 Hasil Sistem Klasifikasi USCS

Tanah Berbutir 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
		CL	Lempung organik dengan pastisitas rendah sampai dengan sedang, lempung berkerikil, lempung berpasir, lempung berlanau, lempung “kurus” (lean clay)
		OL	Lanau-organik dan lempung berlanau organic dengan plastisitas rendah
	Lanau dan lempung Batas cair lebih dari 50%	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

Hasil pengujian sifat fisik tanah asli pada pengujian ini ditandai dengan warna 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 5.10 berikut ini.



Gambar 5.10 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.

5.2.2 Pengaruh Bahan Tambah

Pengaruh bahan tambah terhadap sifat fisik tanah asli pada penelitian ini diteliti dengan melakukan uji CBR. Bahan tambah yang digunakan pada penelitian ini adalah semen dan rotec. Kadar semen yang digunakan 2% dan kadar rotec yang digunakan 1%, 2%, 3% dan 4%. Kondisi sampel pada penelitian diperam terlebih dahulu kemudian diuji pada kondisi terendam dan tidak terendam. Variasi pemeraman pada penelitian ini yaitu 1, 3 dan 7 hari. Pengujian sampel pada kondisi terendam hanya dilakukan pada sampel yang diperam selama 7 hari dan perendaman dilakukan selama 4 hari. Hasil pengujian CBR dapat dilihat dalam Tabel 5.24.

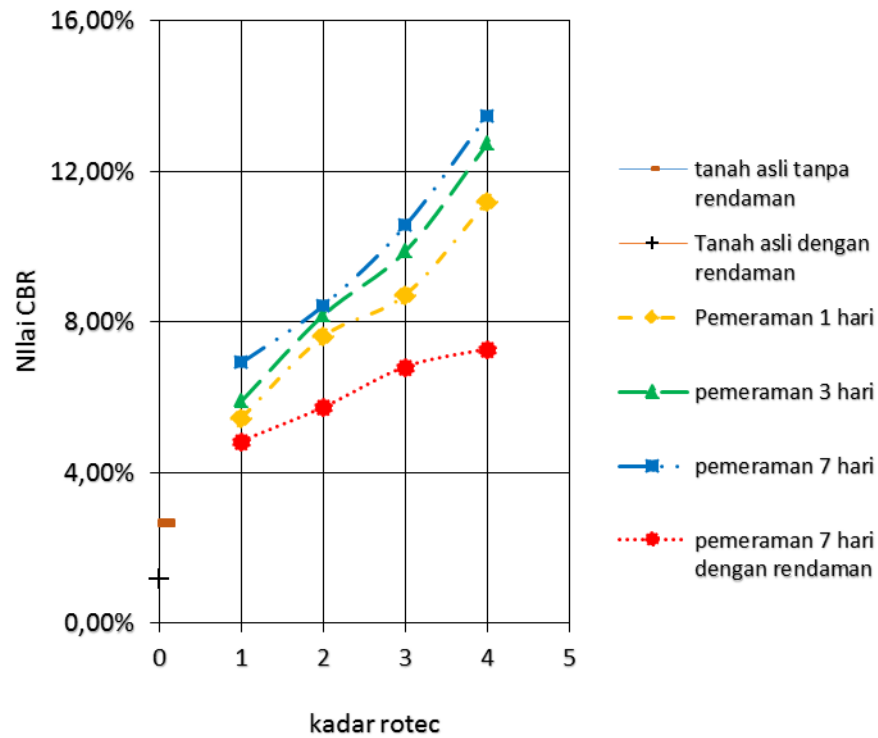
Tabel 5.24 Pengaruh Bahan Tambah Dan Waktu Pemeraman Terhadap Nilai CBR

2% semen + % rotec	tanah asli	tanah asli kondisi rendaman	pemeraman 1 hari	Pemeraman 3 hari	Pemeraman 7 hari	Pemeraman 7 hari (rendaman)
1	2,68%	1,17%	5,44%	5,91%	6,93%	4,84%
2	2,68%	1,17%	7,61%	8,19%	8,45%	5,74%
3	2,68%	1,17%	8,72%	9,88%	10,57%	6,81%
4	2,68%	1,17%	11,20%	12,73%	13,47%	7,29%

Hubungan yang terjadi antara tanah asli dengan bahan tambah dan masa pemeraman terhadap nilai CBR dijelaskan seperti berikut ini.

1. Hubungan antara kadar rotec dengan nilai CBR.

Grafik pengaruh rotec terhadap nilai CBR dapat dilihat pada Gambar 5.24 berikut ini.



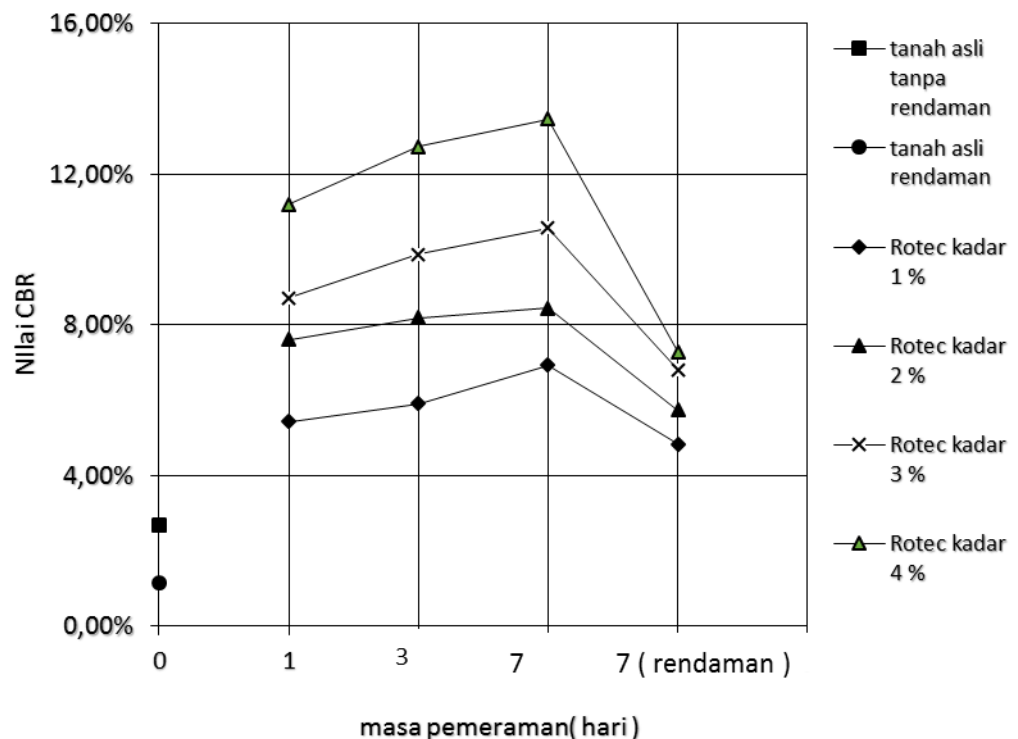
Gambar 5.11 Grafik Pengaruh Rotec Terhadap Nilai CBR

Grafik di atas menunjukkan bahwa penambahan kadar rotec 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. Nilai CBR kondisi tanpa terendam sebesar 2,68% dan kondisi dengan rendaman sebesar 1,17%, dikedua kondisi tersebut mengalami peningkatan pada kadar rotec 1%, 2%,3%, dan 4%. Nilai CBR tertinggi kondisi tanpa terendam didapatkan pada kadar rotec 4% disetiap masa pemeraman. Nilai peningkatan pada kadar rotec 4% sebesar 418,04%, 475,22%, dan 502,895 pada masa pemeraman 1,3, dan 7 hari. Nilai CBR tertinggi kondisi terendam juga didapatkan pada kadar rotec 4%.

Nilai CBR kondisi rendaman pada kadar rotec 4% didapatkan peningkatan sebesar 624,94% dari tanah asli.

2. Hubungan antara masa pemeraman dengan nilai CBR.

Grafik pengaruh masa pemeraman terhadap nilai CBR dapat dilihat pada Gambar 5.12 berikut ini.

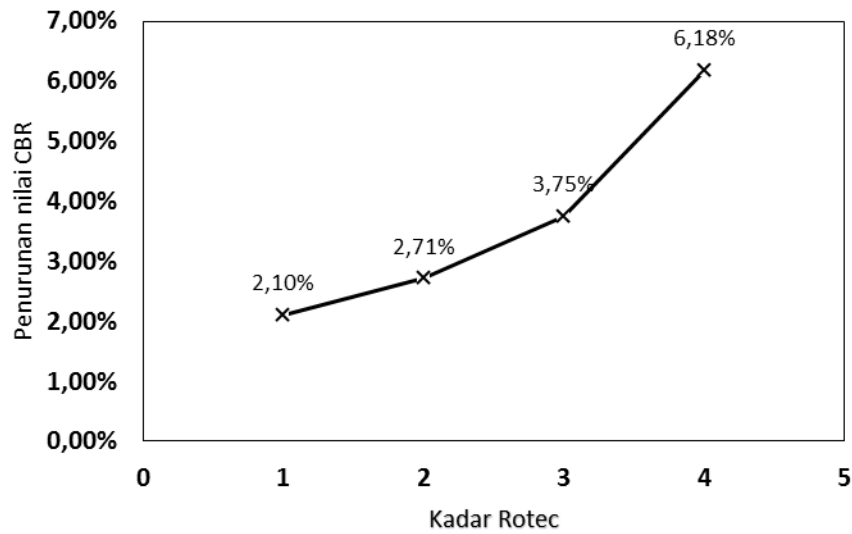


Gambar 5.12 Grafik Pengaruh Masa Pemeraman Terhadap Nilai CBR

Grafik diatas menunjukkan bahwa nilai CBR mengalami kenaikan pada masa pemeraman 1,3, dan pucaknya pada masa pemeraman 7 hari tanpa rendaman sebelum mengalami penurunan nilai CBR pada masa pemeraman 7 hari dengan rendaman.

3. Selisih nilai CBR yang terjadi pada masa pemeraman 7 hari kondisi sampel rendaman dan tanpa rendaman.

Grafik selisih nilai CBR kondisi sampel tanpa rendaman dan rendaman dapat dilihat pada Gambar 5.13 berikut ini.



Gambar 5.13 Grafik Penurunan Masa Pemeraman Terhadap Nilai CBR

Grafik 5.13 diatas menunjukkan bahwa bertambahnya kadar rotec mengakibatkan penurunan nilai CBR semakin besar. Hal ini terjadi karena pada kondisi tidak terendam pori – pori pada sampel terisi oleh rotec, sedangkan saat kondisi terendam pori – pori sampel terisi oleh rotec dan air yang mengakibatkan rendahnya nilai uji CBR.