

**PENGARUH STABILISASI TANAH LEMPUNG  
MENGUNAKAN KAPUR DOLOMIT TERHADAP NILAI  
CBR TANAH  
(Studi Penelitian)**

**Skripsi**

*Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Sidang Sarjana  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Islam Sumatera Utara*

Disusun Oleh :

**AISYAH MELI DAULAY**  
**71170913040**



**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2021**

**PENGARUH STABILISASI TANAH LEMPUNG  
MENGUNAKAN KAPUR DOLOMIT TERHADAP NILAI  
CBR TANAH  
(Studi Penelitian)**

**Skripsi**

*Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Sidang Sarjana  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Islam Sumatera Utara*

Oleh :

**AISYAH MELI DAULAY**  
**71170913040**

**Disetujui Oleh :**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Ir.Hj.Jupriah Syarifah , MT**

**Ir.H.Bangun Pasaribu, MT**

**Diketahui Oleh :  
Plt. Ketua Program Studi  
Teknik Sipil**

**Ir.Hj.Darlina Tanjung,MT**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2021**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur Alhamdulillah penulis ucapkan atas kehadiran ALLAH SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Pengaruh Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Kapur Dolomit Terhadap Nilai CBR Tanah”.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak terlepas dari kesalahan dan jauh dari kata sempurna. Penulis mengharapkan kritik serta saran yang bersifat membangun supaya nantinya dapat berguna bagi pembacanya.

Pada penulisan Skripsi ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada berbagai pihak yang telah membantu yaitu :

1. Bapak Ir.H.Abdul Haris Nasution,MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
2. Ibu Ir.Hj.Darlina Tanjung,MT selaku Plt.Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Sumatera Utara.
3. Ibu Ir.Hj.Jupriah Sarifah,MT selaku Dosen Pembimbing I Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Sumatera Utara.
4. Bapak Ir.H.Bangun Pasaribu,MT selaku Dosen Pembimbing II Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Sumatera Utara.
5. Orang Tua tercinta Ayahanda Parlaungan Daulay dan Ibunda Saripati Jahro Hasibuan dan seluruh keluarga yang selalu memotivasi dan memberikan dukungan secara materi.
6. Asisten Laboratorium Mekanika Tanah yang penulis sayangi yakni Muhammad Hadi Pratama dan Nur Sabrina Rambe yang telah banyak

membantu dalam menyelesaikan Skripsi ini serta sahabat seperjuangan yakni Siti Nurhazizah yang selalu setia menemani, kebaikan kalian tidak akan terlupakan.

7. Kawan-kawan dari Institut Teknologi Medan yang telah berlapang dada membantu penulis menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun, sehingga dapat menyempurnakan Skripsi ini dimasa mendatang. Akhir kata, semoga penulisan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Medan, November 2021

Aisyah Meli Daulay  
71170913040

## DAFTAR ISI

### Halaman

ABSTRACK.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tanah .....	6
2.2 Komposisi Tanah.....	7
2.2.1 Analisa Saringan.....	9
2.2.2 Batas-batas Atterberg.....	10
2.2.3 Batas plastis (plastic limit) .....	11
2.2.4 Batas Cair (liquid limit) .....	12
2.2.5 Batas Susut (Shrinkage limit) .....	12
2.2.6 Indeks Plastis ( <i>Index Plastis</i> ).....	13
2.2.7 Berat Spesifik (specific gravity) .....	13
2.3 Sistem klasifikasi unified soil classification system (USCS) .....	14
2.4 Sifat-sifat Mekanis Tanah .....	15
2.4.1 Pematatan Tanah ( <i>compaction</i> ) .....	15

2.4.2 Pengujian California Bearing Ratio (CBR).....	17
2.5 Tanah Lempung ( <i>clay</i> ).....	19
2.5.1 Defenisi Tanah Lempung .....	19
2.5.1 Mineral Lempung .....	20
2.6 Kapur Dolomit.....	21
2.7 Stabilisasi Tanah.....	23
2.7.1 Stabilisasi tanah menggunakan kapur dolomit .....	23
METODOLOGI PENELITIAN .....	26
3.1 Persiapan Penelitian.....	26
3.2 Persiapan Pekerjaan.....	26
3.3 Pembuatan Benda Uji .....	27
3.3.1 Pengujian Water Content .....	27
3.3.2 Berat Spesifik Tanah.....	27
3.3.3 Analisa Saringan.....	27
3.3.4 Pengujian Batas-batas Atterberg.....	27
3.4 Pengujian Sifat Mekanis Tanah.....	27
3.4.1 Uji Proctor Standar (Pemadatan) .....	27
3.4.2 Uji CBR (California Bearing Ratio) .....	27
3.5 Analisis Data Hasil Laboratorium .....	28
BAB IV .....	30
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	30
4.1 Pendahuluan .....	30
4.2 Hasil Penelitian Pada Tanah Asli .....	30
4.2.1 Angka Pori atau <i>Void Ratio</i> ( <i>e</i> ).....	30
4.2.2 Porositas atau <i>porosity</i> ( <i>n</i> ).....	30
4.2.3 Derajat Kejenuhan .....	31
4.2.4 Kadar Air ( <i>water content</i> ) .....	31
4.2.5 Berat Isi Tanah ( <i>Density Test</i> ).....	31
4.2.6 Berat Jenis Tanah ( <i>specific gravity</i> ).....	32
4.2.7 Batas-Batas Atterberg ( <i>Atterberg Limit</i> ).....	32
4.2.8 Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli .....	33
4.3 Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah Dengan Bahan Stabilikator .....	34

4.3.1 Grafik Batas Cair ( <i>Liquid Limit</i> ).....	34
4.3.2 Batas Plastis ( <i>Plastic Limit</i> ) .....	35
4.3.3 Index Plastisitas ( <i>Plasticity Index</i> ).....	36
4.4 Pengujian Pemadatan ( <i>compaction</i> ) .....	37
4.4.1 Hasil pengujian pemadatan tanah asli ( <i>compaction</i> ) .....	37
4.4.2 Pengujian pemadatan tanah ( <i>compaction</i> ) penambahan stabilisator .....	38
4.5 Hasil Pengujian CBR ( <i>California Bearing Ratio</i> ) .....	41
4.5.1 Hasil Pengujian CBR Tanpa Rendaman pada tanah asli.....	41
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>43</b>
5.1 Kesimpulan .....	43
5.2 Saran .....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Derajat kejenuhan dan kondisi tanah.....	20
Tabel 2.2	Ukuran-ukuran ayakan standart Amerika Serikat .....	22
Tabel 4.1	Hasil pengujian kadar air tanah ( <i>water content</i> ) .....	43
Tabel 4.2	Data pengujian berat isi tanah ( <i>Density Test</i> ) .....	44
Tabel 4.3	Data pengujian berat jenis tanah ( <i>spesific gravity</i> ) .....	44
Tabel 4.4	Data pengujian Batas Cair dan Batas Plastis Tanah Asli .....	44
Tabel 4.5	Data uji sifat fisik tanah asli.....	45
Tabel 4.6	Data hasil uji <i>Atterberg Limit</i> penambahan kapur dolomit.....	46
Tabel 4.7	Hasil pengujian pemadatan ( <i>Compaction</i> ) tanah asli .....	49
Tabel 4.8	Data uji pemadatan tanah asli .....	50
Tabel 4.9	Data hasil uji pemadatan penambahan kapur dolomit.....	51
Tabel 4.10	Data hasil uji CBR tanpa rendaman ( <i>Unsoaked</i> ) penamabahan kapur dolomit .....	53



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Batas-Batas <i>Atterberg</i> .....	23
Gambar 2.2 <i>Casagrande</i> .....	23
Gambar 2.3 Kurva Batas Cair .....	24
Gambar 2.4 Sistem Klasifikasi Tanah Metode USCS .....	27
Gambar 2.5 Bagan Alir Uji Pemadatan .....	29
Gambar 2.6 Kurva Pemadatan Tanah .....	29
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	41
Gambar 4.1 Grafik Klarifikasi USCS .....	45
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Antara Nilai Batas Cair Dengan Penambahan Kapur Dolomit .....	46
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Antara Nilai Batas Plastis Dengan Penambahan Kapur Dolomit .....	47
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Antara Nilai Index Plastisitas Penambahan Kapur .....	48
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Antara Penambahan Kapur Dolomit Terhadap Batas Konsistensi .....	48
Gambar 4.6 Grafik Pemadatan Tanah Asli .....	50
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Antara Nilai Berat Isi Kering Maksimum Dengan Campuran Kapur Dolomit .....	51
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Antara Nilai Kadar Air Optimum Dengan Campuran Kapur Dolomit .....	52
Gambar 4.9 Hasil Uji CBR Pada Tanah Menggunakan Kapur Dolomit .....	54

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Notasi :

$G_s$	: Berat jenis tanah (gr/cm <sup>3</sup> )
$V_o$	: Volume tanah kering (gr)
$W$	: Kadar air (%)
$w_{opt}$	: Kadar air optimum (%)
$W_o$	: Berat tanah kering (gr)
$W_1$	: Berat cawan (gr)
$W_2$	: Berat cawan + Tanah basah (gr)
$W_3$	: Berat cawan + Tanah kering (gr)
$\gamma_d$	: Berat isi kering (gr/cm <sup>3</sup> )
$\gamma_s$	: Berat isi tanah (gr/cm <sup>3</sup> )
$\gamma_s$	: Berat isi basah (gr/cm <sup>3</sup> )
$\gamma_w$	: Berat isi air (gr/cm <sup>3</sup> )

Singkatan :

MDD	: <i>Maksimum Dry Density</i>
OMC	: <i>Optimum Moisture Content</i>
CBR	: <i>California Bearing Ratio</i>
PI	: <i>Plastic Index</i>
LL	: <i>Liquid Limit</i>
PL	: <i>Plastic Limit</i>
SL	: <i>Shrinkage Limit</i>

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pengujian Kadar Air Tanah Asli ( <i>Undisturbed</i> ).....	58
Lampiran 2. Data Pengujian Berat Jenis Tanah Asli .....	59
Lampiran 3. Data Pengujian Batas-Batas <i>Atterberg</i> Tanah Asli.....	60
Lampiran 4. Data Pengujian Batas-Batas <i>Atterberg</i> Tanah Asli + 5% K.Dolomit .....	61
Lampiran 5. Data Pengujian Batas-Batas <i>Atterberg</i> Tanah Asli + 10% K.Dolomit ....	62
Lampiran 6. Data Pengujian Batas-Batas <i>Atterberg</i> Tanah Asli + 15% K.Dolomit ....	63
Lampiran 7. Data Pengujian Batas-Batas <i>Atterberg</i> Tanah Asli + 20% K.Dolomit ....	64
Lampiran 8. Data Pengujian <i>Compaction</i> Tanah Asli .....	65
Lampiran 9. Data Pengujian <i>Compaction</i> Tanah Asli + 5% Kapur Dolomit.....	66
Lampiran 10. Data Pengujian <i>Compaction</i> Tanah Asli + 10% Kapur Dolomit.....	67
Lampiran 11. Data Pengujian <i>Compaction</i> Tanah Asli + 15% Kapur Dolomit.....	68
Lampiran 12. Data Pengujian <i>Compaction</i> Tanah Asli + 20% Kapur Dolomit.....	69
Lampiran 13 . Data Pengujian CBR Tanah Asli Tanpa Rendaman .....	70
Lampiran 14. Data Pengujian CBR Tanah Asli Tanpa Rendaman + 5% Kapur Dolomit .....	71
Lampiran 15. Data Pengujian CBR Tanah Asli Tanpa Rendaman + 10% Kapur Dolomit .....	72
Lampiran 16. Data Pengujian CBR Tanah Asli Tanpa Rendaman + 15% Kapur Dolomit .....	73
Lampiran 17. Data Pengujian CBR Tanah Asli Tanpa Rendaman + 20% Kapur Dolomit .....	74
Lampiran 18. Dokumentasi .....	75
Lampiran 19. Lembar Asistensi.....	76

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, J., & Fajrina, H. (2016, Maret). Studi Campuran Kapur Pada Tanah Lempung Terhadap Permeabilitas Dan Kecepatan Konsolidasi. *Studi Kasus Tanah Desa Cot Girek Kandang Kecamatan Muara Dua Kabupaten Aceh Utara*, VI.
- Apriyanti, Y. (n.d.). PENINGKATAN NILAI CBR TANAH LEMPUNG DENGAN . 12.
- Fernandes, H. (2014). Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Serbuk Arang Batok Kelapa. 28-33.
- Ghoffar, M. M. A., & Asyifa, A. (2019). Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif Dengan Metode Kimiawi Menggunakan Kapur Dolomite Dan Limbah Slag Baja Studi Kasus Tanah Lempung Wonokromo, Alian, Kebumen Stabilization Of Expansive Soil Land With Chemical Method Using Dolomite Light And Steel Slag Waste Case Study Of Flat Soil
- Landangkasiang, F. N. (2020). ANALISIS GEOTEKNIK TANAH LEMPUNG TERHADAP PENAMBAHAN LIMBAH GYPSUM. *Jurnal Sipil Statik Vol.8 No.2 Februari 2020 (197-204) ISSN: 2337-6732*, 8
- Lombu, P. E. (2020). Perbandingan Material Batu Bukho Dan Kapur Sebagai Bahan Stabilisasi Tanah.
- Miswar, Miswar, Syaifuddin Syaifuddin, and Neilul Amani. "Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Semen Dan Kapur Untuk Meningkatkan Daya Dukung Cbr Tanah." *Portal: Jurnal Teknik Sipil 9.2* (2017).
- Nyoman Aribudiman<sup>1</sup>, T. G. (2014). KARAKTERISTIK TANAH LEMPUNG EKSPANSIF YANG DITAMBAHKAN SEMEN DAN ABU SEKAM PADI SEBAGAI SUBGRADE JALAN. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol. 18, No. 2, Juli 2014*, 9.
- RR. SUSI RIWAYATI, R. Y. (2018). STABILISASI TANAH LEMPUNG MENGGUNAKAN CAMPURAN KAPUR UNTUK LAPISAN TANAH DASAR KONSTRUKSI. *Jurnal Teknik Sipil UNPAL Vol 8*, 8.
- Rama Indera Kusuma, E. M. (2020). Stabilisasi Tanah Lempung Organik Menggunakan Semen Slag Terhadap Nilai CBR Berdasarkan Variasi Kadar Air Optimum (Studi Kasus Jl. Raya Kubang Laban, Desa Terate, Kecamatan Kramatwatu, Kabupaten Serang) . *Jurnal Fondasi, Volume 9 No 2*, 11.
- Sabani, N. M. (2016). PENINGKATAN NILAI CBR TANAH LIAT YANG DISTABILISASI DENGAN PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK BESI. *Jurnal Sainika Volume 16(2): 49 -58, 2016*, 10.
- Simbolon, S. H. (2017). Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Gypsum, Kapur ( $CaO$ ) Dan Semen Ditinjau Dari Nilai CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*).



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

Dikerjakan oleh :  
Aisyah Meli Daulay  
Juli 2021

**KADAR AIR (Water Content)**

<b>No</b>	<b>Cawan</b>	<b>1</b>
1	Berat cawan (gr)	35
2	Berat cawan + tanah basah (gr)	400
3	Berat cawan + tanah kering (gr)	328
4	Berat air (gr)	72
5	Berat contoh kering (gr)	293
6	Kadar air tanah (%)	24.6



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

Dikerjakan oleh :  
Aisyah Meli Daulay  
Juli 2021

**PENGUJIAN BERAT ISI (*DENSITY TEST*)**

	<b>Nomor ring</b>	<b>1</b>
1	Tinggi ring (cm)	2.064
2	Berat ring (gr)	130
3	Berat ring + tanah (gr)	204
4	Berat tanah (gr)	74
5	Isi tanah / volume (cm <sup>3</sup> )	28.25
6	Berat isi tanah (gr/cm <sup>3</sup> )	2.61
7	Berat ring + tanah kering (gr)	185
8	Berat tanah kering (gr)	55
9	Berat air (gr)	19
10	Kadar air (%)	34.54
11	$\Gamma_d$ / berat isi kering (gr/cc)	1.94
12	Berat jenis	3.33
13	Volume tanah kering (cm <sup>3</sup> )	16.51
14	Isi pori (cm <sup>3</sup> )	11.74
15	Derajat kejenuhan (%)	161.83
16	Porositas (%)	41.55



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

Dikerjakan oleh :  
Aisyah Meli Daulay  
Juli 2021

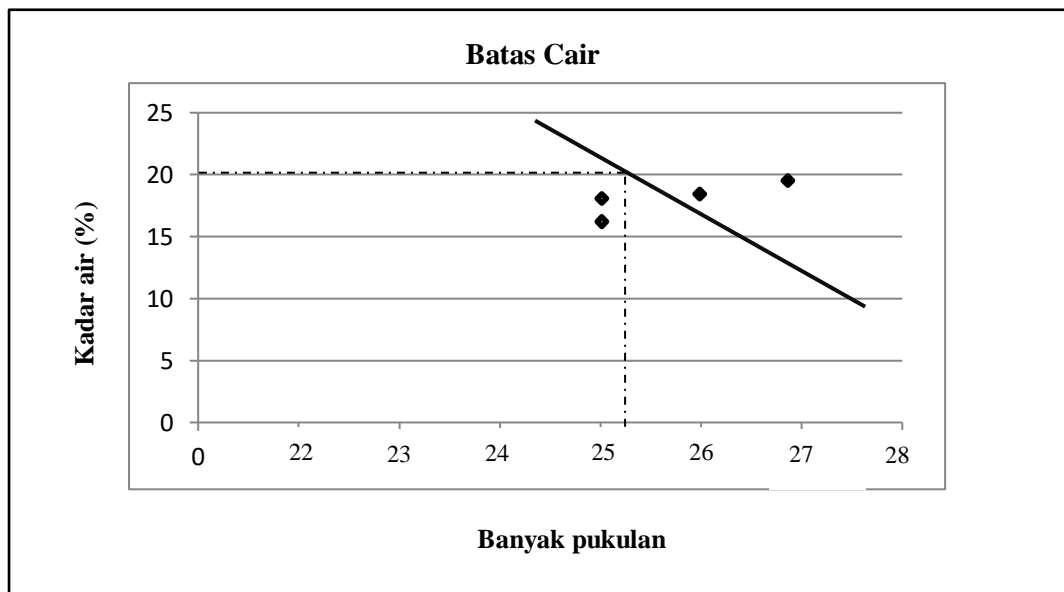
**PENGUJIAN BERAT JENIS TANAH (*SPECIFIC GRAVITY*)**

<b>Nomor piknometer</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Berat piknometer ( $W_1$ )	40 gr	50 gr
Berat piknometer + tanah ( $W_2$ )	70 gr	80 gr
Berat piknometer + tanah + air ( $W_3$ )	160 gr	170 gr
Berat piknometer + air ( $W_4$ )	139 gr	149 gr
Temperatur ( $T^{\circ}\text{C}$ )	26 °	26 °
Isi tanah ( $W_2 - W_1$ ) + ( $W_4 - W_3$ )	9	9
Berat jenis = $\frac{w_2 - w_1}{w_2 - w_1 + w_4 - w_3} \times F$	3.33	3.33
<b>Berat jenis rata-rata</b>	3.33	



**UJI BATAS ATTERBERG (ATTERBERG LIMIT)**

Sampel	Batas Cair				Batas Plastis			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Banyak Pukulan	26	27	25	25	26	27	25	25
No. Cawan	1	2	3	4	1	2	3	4
Berat Cawan (gr)	4	2	2	5	3	3	9	4
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	43	33	34	43	10	8	17	12
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	30	25	27	34	10	8	16	10
Berat Air (gr)	4	3	3	3	3	1	1	1
Berat Contoh Kering (gr)	21	15	16	17	20	10	7	7
Kadar Air Tanah (%)	19	20	18.7	17	15	10	14.2	14.2
Kadar Air rata-rata (%)	18.50%				13.25%			



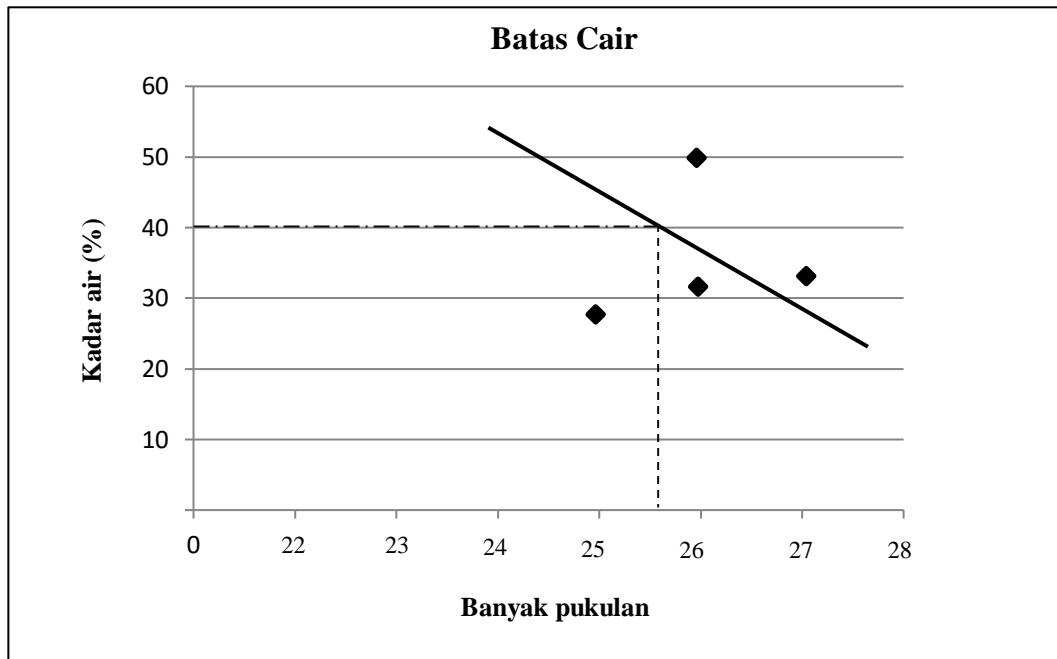
<b>PI</b>	6.75	%
<b>LL</b>	20	%
<b>PL</b>	13.25	%





**UJI BATAS ATTERBERG (ATTERBERG LIMIT)**

Sampel	Batas Cair				Batas Plastis			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Banyak Pukulan	26	27	25	26	26	27	25	26
No. Cawan	1	2	3	4	1	2	3	4
Berat Cawan	4	2	2	5	3	3	9	4
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	43	33	34	43	10	8	17	12
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	30	25	27	34	7	5	15	10
Berat Air (gr)	13	8	7	9	3	3	2	2
Berat Contoh Kering (gr)	26	23	25	29	4	2	6	6
Kadar Air Tanah (%)	50	34.7	28	31	7.5	1.5	3.3	3.3
Kadar Air rata-rata (%)	35.90%				3.90%			

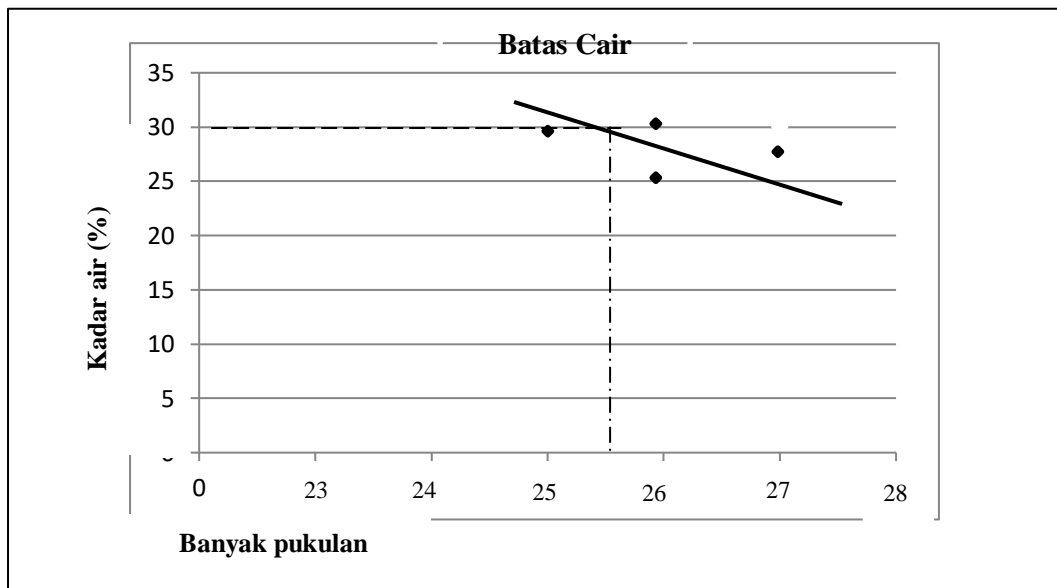


<b>PI</b>	<b>36.1</b>	<b>%</b>
<b>LL</b>	<b>40</b>	<b>%</b>
<b>PL</b>	<b>3.90</b>	<b>%</b>



**UJI BATAS ATTERBERG (ATTERBERG LIMIT)**

Sampel	Batas Cair				Batas Plastis			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Banyak Pukulan	26	27	25	26	26	27	25	26
No. Cawan	1	2	3	4	1	2	3	4
Berat Cawan	4	3	27	3	3	27	9	3
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	34	35	57	36	9	32	13	8
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	27	28	50	29	8	31	12	7
Berat Air (gr)	7	7	7	7	1	1	1	1
Berat Contoh Kering (gr)	23	25	23	26	5	4	3	4
Kadar Air Tanah (%)	30.4	28	30.4	26.9	2	2.5	3.3	2.5
Kadar Air rata-rata (%)	28.90%				2.57%			

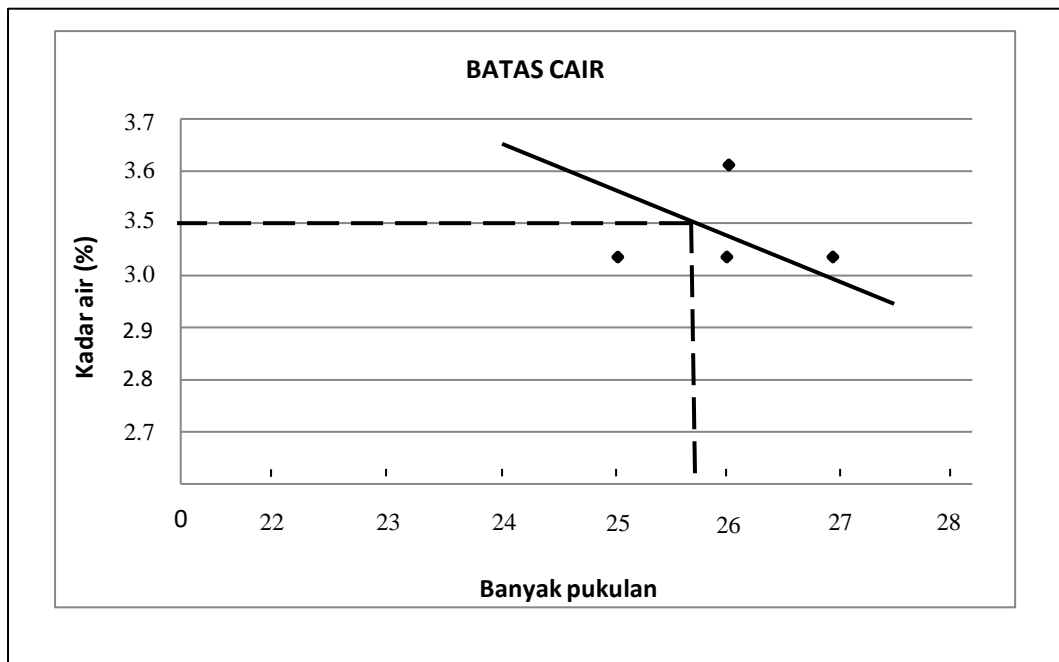


PI	27.43	%
LL	30	%
PL	2.57	%



**UJI BATAS ATTERBERG (ATTERBERG LIMIT)**

Sampel	Batas Cair				Batas Plastis			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Banyak Pukulan	25	26	26	27	25	26	26	27
No. Cawan	1	2	3	4	1	2	3	4
Berat Cawan	3	3	2	3	4	3	3	27
Berat Cawan + Tanah Basah(gr)	33	33	32	33	12	12	12	60
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	26	26	22	33	10	7	8	59
Berat Air (gr)	7	7	8	7	2	5	4	1
Berat Contoh Kering (gr)	23	23	22	23	6	4	5	32
Kadar Air Tanah (%)	30.4	30.4	36.3	30.4	3.3	12.5	8	3.1
Kadar Air rata-rata (%)	31.80%				6.70%			



PI	28.3	%
LL	35.0	%
PL	6.70	%

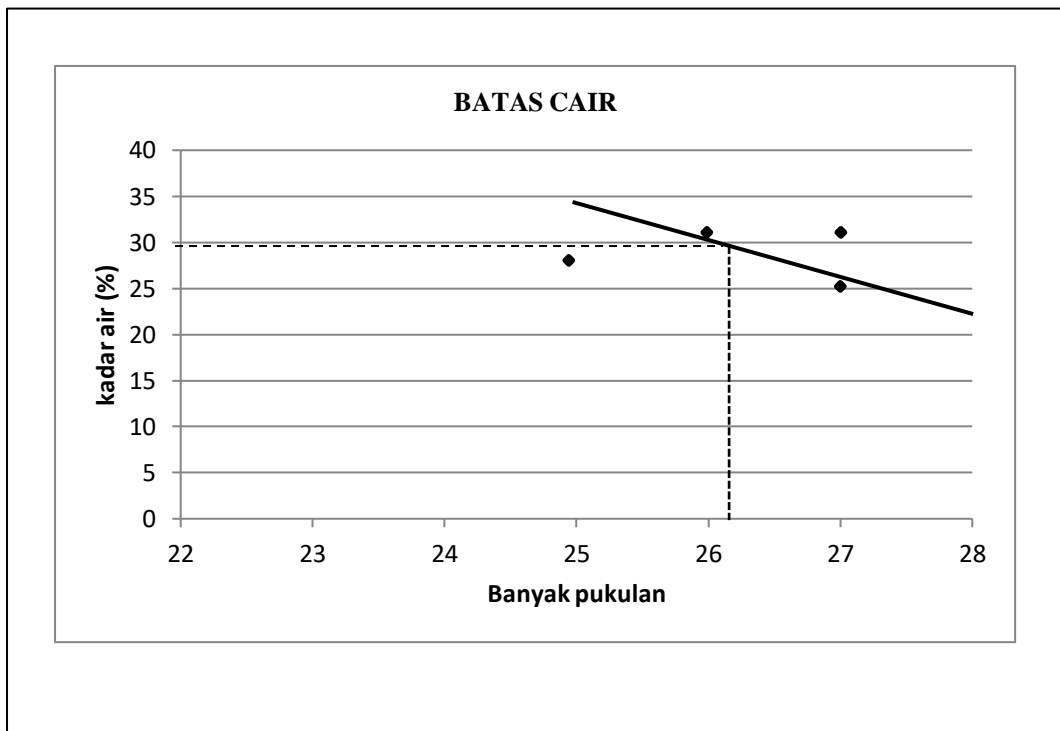


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH  
 FAKULTAS TEKNIK  
 JURUSAN TEKNIK SIPIL  
 UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

Dikerjakan oleh :  
 Aisyah Meli Dauly  
 Juli 2021  
 Variasi Kapur Dolomit : 20 %

**UJI BATAS ATTERBERG (ATTERBERG LIMIT)**

Sampel	Batas Cair				Batas Plastis			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Banyak Pukulan	27	26	27	25	26	27	27	26
No. Cawan	1	2	3	4	1	2	3	4
Berat Cawan	5	5	10	9	4	3	3	22
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	35	35	40	43	11	9	9	32
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	28	28	34	36	10	7	8	31
Berat Air (gr)	7	7	6	7	1	2	1	1
Berat Contoh Kering (gr)	23	23	24	27	6	4	5	4
Kadar Air Tanah (%)	30.4	30.4	25	25.9	16.6	5	2	2.5
Kadar Air rata-rata (%)	27.90%				6.50%			



<b>PI</b>	<b>23.7</b>	<b>%</b>
<b>LL</b>	<b>30.0</b>	<b>%</b>
<b>PL</b>	<b>6.50</b>	<b>%</b>

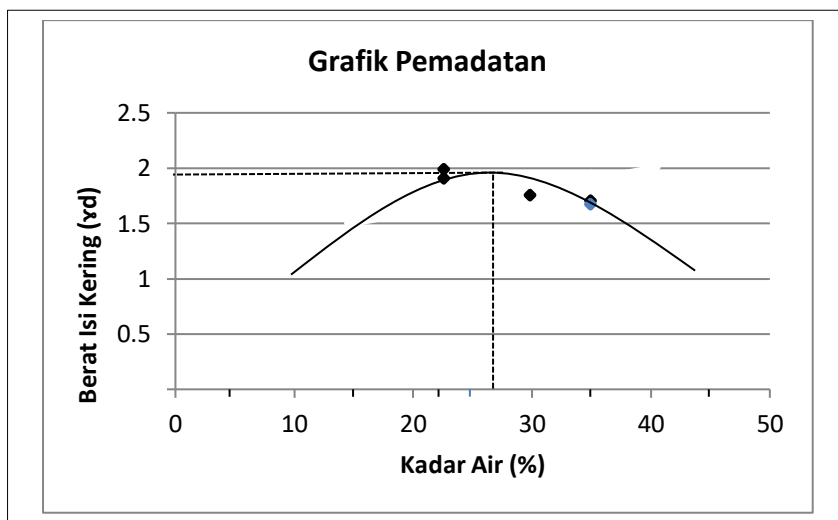


**Uji Pemadatan (*Compaction Test*)**

Sampel		1	2	3	4	5
Berat tanah	(gr)	2000	2000	2000	2000	2000
penambahan air	(%)	-4 %	-2 %	0	2 %	4 %
penambahan air	(ml)	556.8	568.4	580	591.6	603.2

Berat Isi						
Sampel		1	2	3	4	5
berat cetakan	(gr)	1735	1735	1735	1735	1735
berat cetakan + tanah basah	(gr)	3395	3410	3425	3430	3510
berat tanah basah	(gr)	1660	1675	1690	1695	1775
isi cetakan	(gr)	719.61	719.61	719.61	719.61	719.61
berat isi basah	(gr)	2.30	2.32	2.34	2.35	2.46
berat isi kering	(gr)	1.76	1.71	1.73	1.91	2

Kadar Air						
Sampel		1	2	3	4	5
berat cawan	(gr)	4	3	3	3	3
berat cawan + tanah basah	(gr)	30	30	30	30	30
berat cawan + tanah kering	(gr)	24	23	23	25	25
berat air	(gr/cc)	6	7	7	5	5
berat tanah kering	(gr)	20	20	20	20	20
kadar air	(w)	30	35	35	22.72	22.72
kadar air rata-rata	(%)	29.08				



Berat isi maksimum  
 = 1.98 gr/cm<sup>3</sup>

Kadar air optimum  
 =27 %

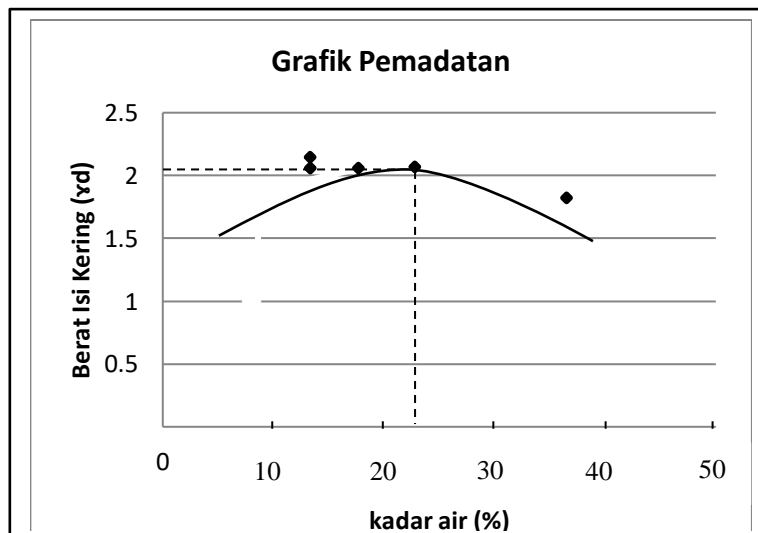


**Uji Pemadatan (*Compaction Test*)**

Sampel		1	2	3	4	5
Berat tanah (gr)		2000	2000	2000	2000	2000
penambahan air (%)		-4%	-2%	0	2%	4%
penambahan air (ml)		297.6	303.8	310	316.2	322.4

Berat Isi						
Sampel		1	2	3	4	5
berat cetakan (gr)		1735	1735	1735	1735	1735
berat cetakan + tanah basah (gr)		3475	3490	3495	3510	3525
berat tanah basah (gr)		1740	1755	1760	1775	1790
isi cetakan (gr)		719.61	719.61	719.61	719.61	719.61
berat isi basah (gr)		2.41	2.43	2.44	2.46	2.48
berat isi kering (gr)		2.12	2.05	1.78	2.16	2

Kadar Air						
Sampel		1	2	3	4	5
berat cawan (gr)		3	3	3	3	3
berat cawan + tanah basah (gr)		45	55	40	45	50
berat cawan + tanah kering (gr)		40	47	30	40	41
berat air (gr/cc)		5	8	10	5	9
berat tanah kering (gr)		37	44	27	37	38
kadar air (w)		13.51	18.18	37.03	13.51	23.68
kadar air rata-rata (%)		21.18				



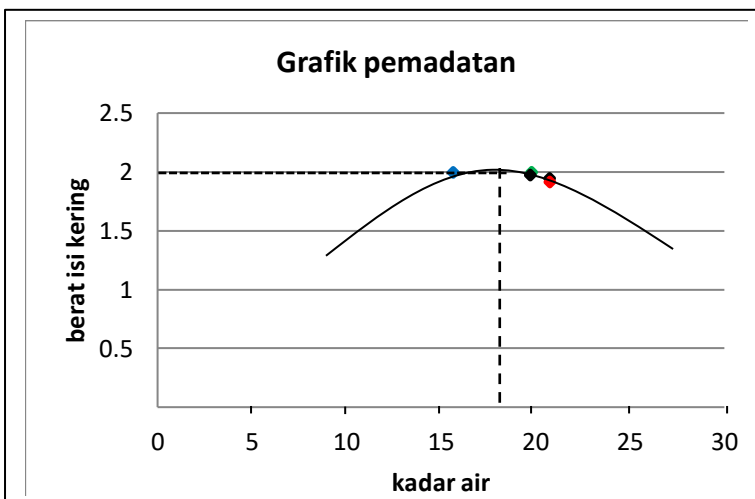


### Uji Pemadatan (*Compaction Test*)

Sampel		1	2	3	4	5
Berat tanah (gr)		2000	2000	2000	2000	2000
penambahan air (%)		-4%	-2%	0	2%	4%
penambahan air (ml)		427.2	436.1	445	453.9	462.8

Berat Isi						
Sampel		1	2	3	4	5
berat cetakan (gr)		1735	1735	1735	1735	1735
berat cetakan + tanah basah (gr)		3485	3490	3493	3495	3530
berat tanah basah (gr)		1750	1755	1758	1760	1795
isi cetakan (gr)		719.61	719.61	719.61	719.61	719.61
berat isi basah (gr)		2.43	2.43	2.44	2.44	2.49
berat isi kering (gr)		1.97	2	2	1.98	2

Kadar Air						
Sampel		1	2	3	4	5
berat cawan (gr)		2	3	3	3	3
berat cawan + tanah basah (gr)		45	45	45	45	45
berat cawan + tanah kering (gr)		37	38	39	37	38
berat air (gr/cc)		8	7	6	8	7
berat tanah kering (gr)		35	35	36	35	35
kadar air (w)		22.8	20	16.6	22.8	20
kadar air rata-rata (%)		20.44				



Berat isi maksimum  
 = 2 gr/cm<sup>3</sup>

Kadar air optimum  
 = 17 %

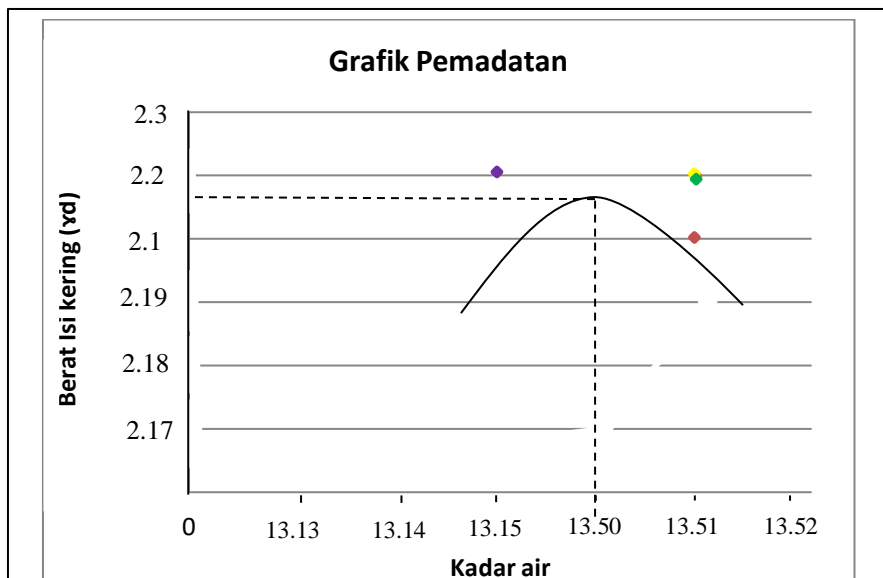


**Uji Pemadatan (*Compaction Test*)**

Sampel		1	2	3	4	5
Berat tanah (gr)		2000	2000	2000	2000	2000
penambahan air (%)		-4%	-2%	0	2%	4%
penambahan air (ml)		465	365	449	437	453

Berat Isi						
Sampel		1	2	3	4	5
berat cetakan (gr)		1735	1735	1735	1735	1735
berat cetakan + tanah basah (gr)		3520	3530	3540	3558	3560
berat tanah basah (gr)		1785	1795	1805	1823	1825
isi cetakan (gr)		719.61	719.61	719.61	719.61	719.61
berat isi basah (gr)		2.4	2.4	2.5	2.5	2.5
berat isi kering (gr)		2.1	2.2	2.2	2.2	2.2

Kadar Air						
Sampel		1	2	3	4	5
berat cawan (gr)		3	2	3	3	3
berat cawan + tanah basah (gr)		45	45	45	45	45
berat cawan + tanah kering (gr)		40	40	40	40	40
berat air (gr/cc)		5	5	5	5	5
berat tanah kering (gr)		37	38	37	37	37
kadar air (w)		13.51	13.15	13.51	13.51	13.51
kadar air rata-rata (%)		13.43				



W opt = 13.50 %  
 vd max = 2.2 gr/cm³



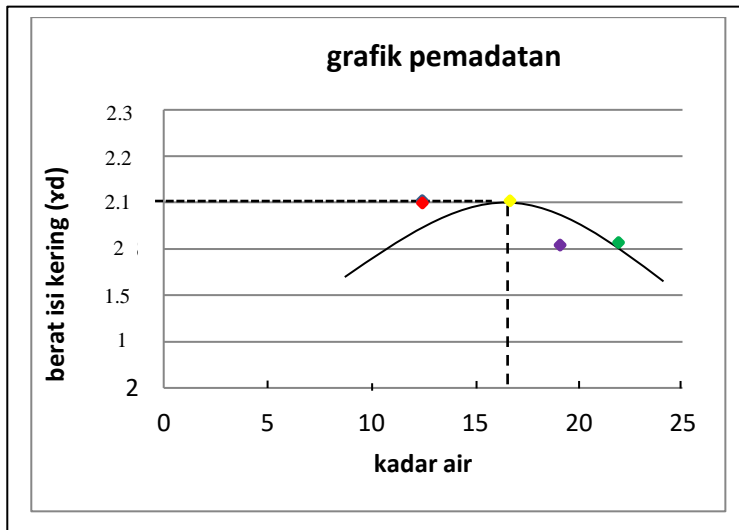


**Uji Pemadatan (*Compaction Test*)**

Sampel		1	2	3	4	5
Berat tanah	(gr)	2000	2000	2000	2000	2000
penambahan air	(%)	-4%	-2%	0	2%	4%
penambahan air	(ml)	571.2	583.1	595	606.9	618.8

Berat Isi		1	2	3	4	5
Sampel						
berat cetakan	(gr)	1735	1735	1735	1735	1735
berat cetakan + tanah basah	(gr)	3515	3519	3525	3530	3537
berat tanah basah	(gr)	1780	1784	1790	1795	1802
isi cetakan	(gr)	719.61	719.61	719.61	719.61	719.61
berat isi basah	(gr)	2.47	2.47	2.48	2.49	2.50
berat isi kering	(gr)	2.1	2.1	2	2.1	2

Kadar Air		1	2	3	4	5
Sampel						
berat cawan	(gr)	2	3	2	3	2
berat cawan + tanah basah	(gr)	45	45	45	45	45
berat cawan + tanah kering	(gr)	40	39	38	40	37
berat air	(gr/cc)	5	6	7	5	8
berat tanah kering	(gr)	38	36	36	37	35
kadar air	(w)	13.15	16.66	19.44	13.51	22.85
kadar air rata-rata	(%)	17,12				



Berat isi maksimum =  
 2.1 gr/cm<sup>3</sup>  
 Kadar air optimum =  
 16 %



# LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI MEDAN

JL. Gedung Arca No. 52 Telp. (061) 7373771 Medan



## LABORATORY TEST

Sampel : Tanah Asli  
 Jenis Material : Kapur Dolomit  
 Tanggal : 24 September 2021  
 Diuji oleh : AISYAH MELI DAULAY  
 Diperiksa oleh :

### CBR

Kalibrasi Proving Ring	11.9544
Pukulan	3 Lapis x 25 Pukulan

#### BERAT ISI KERING (gr/cc)

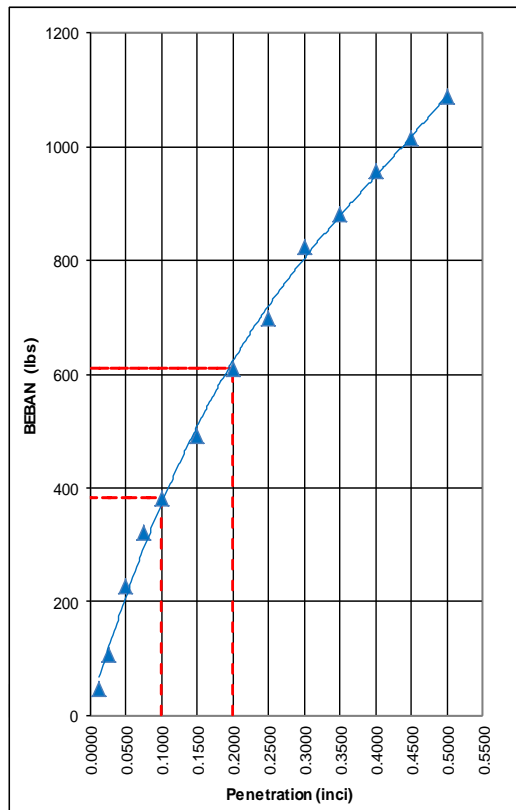
Mold	No.	1
Berat tanah basah + Mold	(gr)	9636
Berat Mold	(gr)	4002
Berat tanah basah	(gr)	5634
Kadar air	(%)	17.70
Berat tanah kering	(gr)	4787
Volume Mold	(cc)	2322
Berat isi kering	(gr/cc)	2.06

#### KADAR AIR

Cawan	No.	A	B
Berat tanah basah + cawan	(gr)	54.39	54.98
Berat tanah kering + cawan	(gr)	47.83	48.13
Berat air	(gr)	6.56	6.85
Berat cawan	(gr)	10.78	9.41
Berat tanah kering	(gr)	37.05	38.72
Kadar air	(%)	17.71	17.69
Rata-rata	(%)	17.70	

#### CBR TEST

Waktu (menit)	Dial Penetration	Penetration (inci)	Dial Beban	Beban (lbs)
0.25	0.318	0.0125	4.00	47.8176
0.5	0.64	0.0250	8.90	106.39416
1	1.27	0.0500	19.00	227.1336
1.5	1.91	0.0750	27.00	322.7688
2	2.54	0.1000	32.00	382.5408
3	3.81	0.1500	41.20	492.52128
4	5.08	0.2000	51.00	609.6744
5	6.35	0.2500	58.50	699.3324
6	7.62	0.3000	68.90	823.65816
7	8.89	0.3500	73.70	881.03928
8	10.16	0.4000	80.20	958.74288
9	11.43	0.4500	85.00	1016.124
10	12.70	0.5000	91.00	1087.8504



#### NILAI CBR

- Untuk 0,1"
 
$$\frac{382.5408}{3 \times 1000} \times 100\%$$

% CBR = 12.75%

- Untuk 0,2"
 
$$\frac{609.6744}{3 \times 1500} \times 100\%$$

% CBR = 13.55%



# LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI MEDAN

Jl. Gedung Arca No. 52 Telp. (061) 7373771 Medan



## LABORATORY TEST

Sampel : 5 %  
 Jenis Material : Kapur Dolomit  
 Tanggal : 9/24/2021  
 Diuji oleh : AISYAH MELI DAULAY  
 Diperiksa oleh :

### CBR

Kalibrasi Proving Ring	11.9544
Pukulan	3 Lapis x 25 Pukulan

#### KADAR AIR

Cawan	No.	A	B
Berat tanah basah + cawan	(gr)	40.12	40.85
Berat tanah kering + cawan	(gr)	36.52	37.13
Berat air	(gr)	3.60	3.72
Berat cawan	(gr)	10.81	10.37
Berat tanah kering	(gr)	25.71	26.76
Kadar air	(%)	14.00	13.90
Rata-rata	(%)	13.95	

#### BERAT ISI KERING (gr/cc)

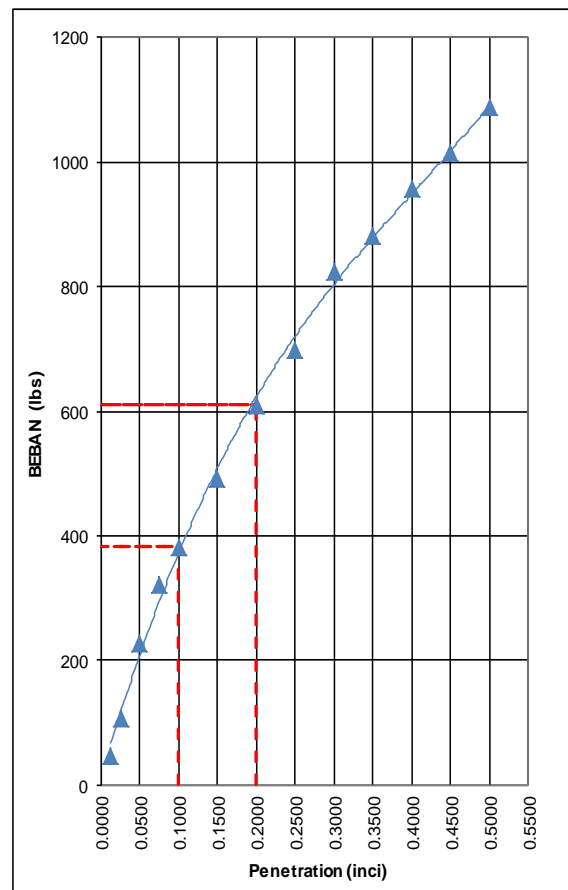
Mold	No.	1
Berat tanah basah + Mc	(gr)	9425
Berat Mold	(gr)	4002
Berat tanah basah	(gr)	5423
Kadar air	(%)	13.95
Berat tanah kering	(gr)	4759
Volume Mold	(cc)	2322
Berat isi kering	(gr/cc)	2.05

#### CBR TEST

Waktu (menit)	Dial Penetration	Penetration (inci)	Dial Beban	Beban (lbs)
0.25	0.318	0.0125	3.60	43.03584
0.5	0.64	0.0250	8.90	106.39416
1	1.27	0.0500	17.10	204.42024
1.5	1.91	0.0750	26.10	312.00984
2	2.54	0.1000	35.20	420.79488
3	3.81	0.1500	41.90	500.88936
4	5.08	0.2000	49.50	591.7428
5	6.35	0.2500	56.30	673.03272
6	7.62	0.3000	63.40	757.90896
7	8.89	0.3500	69.90	835.61256
8	10.16	0.4000	76.80	918.09792
9	11.43	0.4500	84.90	1014.9286
10	12.70	0.5000	96.10	1148.8178

#### NILAI CBR

- Untuk 0,1"  
 $\frac{420.79488}{3 \times 1000} \times 100\%$   
 % CBR = 14.03%
- Untuk 0,2"  
 $\frac{591.7428}{3 \times 1500} \times 100\%$   
 % CBR = 13.15%





# LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI MEDAN

JL.Gedung Arca No. 52 Telp. (061) 7373771 Medan



## LABORATORY TEST

Sampel : 10 %  
 Jenis Material : Kapur Dolomit  
 Tanggal : 24 september 2021  
 Diuji oleh : AISYAH MELI DAULAY  
 Diperiksa oleh :

### CBR

Kalibrasi Proving Ring	11.9544
Pukulan	3 Lapis x 25 Pukulan

### BERAT ISIKERING (gr/cc)

Mold	No.	1
Berat tanah basah + Mold	(gr)	9486
Berat Mold	(gr)	4002
Berat tanah basah	(gr)	5484
Kadar air	(%)	35.10
Berat tanah kering	(gr)	4059
Volume Mold	(cc)	2322
Berat isi kering	(gr/cc)	1.75

### KADAR AIR

Cawan	No.	A	B
Berat tanah basah + cawan	(gr)	42.38	42.17
Berat tanah kering + cawan	(gr)	34.43	33.80
Berat air	(gr)	7.95	8.37
Berat cawan	(gr)	11.07	10.66
Berat tanah kering	(gr)	23.36	23.14
Kadar air	(%)	34.03	36.17
Rata-rata	(%)	35.10	

### CBR TEST

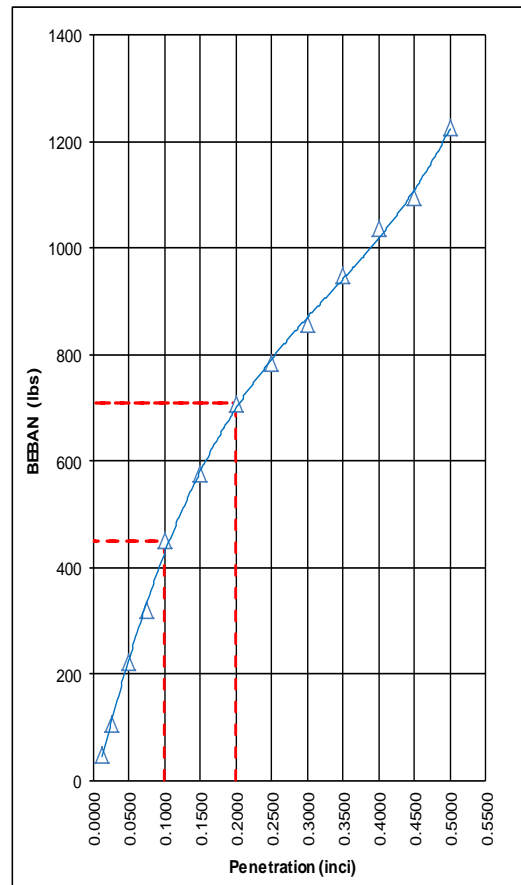
Waktu (menit)	Dial Penetration	Penetration (inci)	Dial Beban	Beban (lbs)
0.25	0.318	0.0125	4.00	47.8176
0.5	0.64	0.0250	9.00	107.5896
1	1.27	0.0500	18.70	223.54728
1.5	1.91	0.0750	26.90	321.57336
2	2.54	0.1000	37.70	450.68088
3	3.81	0.1500	48.20	576.20208
4	5.08	0.2000	59.30	708.89592
5	6.35	0.2500	65.50	783.0132
6	7.62	0.3000	71.70	857.13048
7	8.89	0.3500	79.30	947.98392
8	10.16	0.4000	86.90	1038.8374
9	11.43	0.4500	91.60	1095.023
10	12.70	0.5000	102.70	1227.7169

### NILAI CBR

- Untuk 0,1"  

$$\frac{450.68088}{3 \times 1000} \times 100\%$$
 % CBR = 15.02%
- Untuk 0,2"  

$$\frac{708.89592}{3 \times 1500} \times 100\%$$
 % CBR = 15.75%





# LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI MEDAN

JL.Gedung Arca No. 52 Telp. (061) 7373771 Medan



## LABORATORY TEST

Sampel : 15 %  
 Jenis Material : Kapur Dolomit  
 Tanggal : 24 September 2021  
 Diuji oleh : AISYAH MELI DAULAY  
 Diperiksa oleh :

### CBR

Kalibrasi Proving Ring	11.9544
Pukulan	3 Lapis x 25 Pukulan

#### KADAR AIR

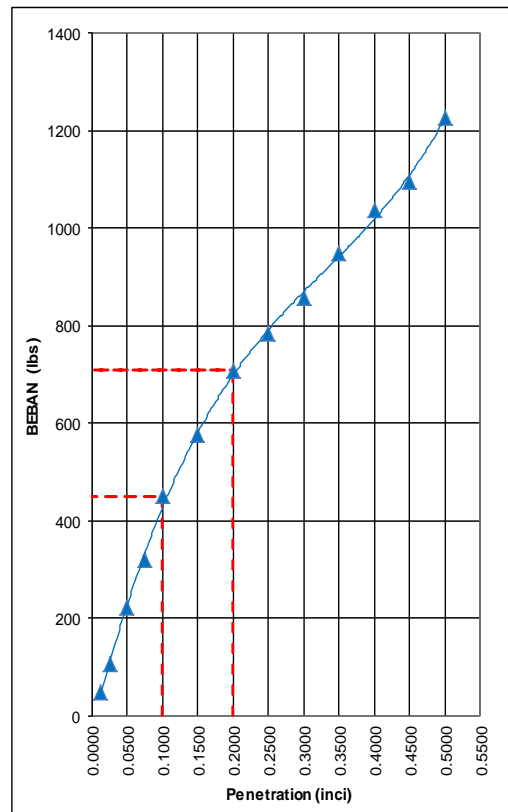
Cawan	No.	A	B
Berat tanah basah + cawan	(gr)	49.47	49.20
Berat tanah kering + cawan	(gr)	45.95	45.78
Berat air	(gr)	3.52	3.42
Berat cawan	(gr)	10.42	11.16
Berat tanah kering	(gr)	35.53	34.62
Kadar air	(%)	9.91	9.88
Rata-rata	(%)	9.89	

#### BERAT ISI KERING (gr/cc)

Mold	No.	1
Berat tanah basah + Mc	(gr)	9176
Berat Mold	(gr)	4002
Berat tanah basah	(gr)	5174
Kadar air	(%)	9.89
Berat tanah kering	(gr)	4708
Volume Mold	(cc)	2322
Berat isi kering	(gr/cc)	2.03

#### CBR TEST

Waktu (menit)	Dial Penetration	Penetration (inci)	Dial Beban	Beban (lbs)
0.25	0.318	0.0125	8.30	99.22152
0.5	0.64	0.0250	15.00	179.316
1	1.27	0.0500	25.70	307.22808
1.5	1.91	0.0750	35.00	418.404
2	2.54	0.1000	43.50	520.0164
3	3.81	0.1500	57.10	682.59624
4	5.08	0.2000	69.70	833.22168
5	6.35	0.2500	82.00	980.2608
6	7.62	0.3000	93.00	1111.7592
7	8.89	0.3500	105.00	1255.212
8	10.16	0.4000	117.00	1398.6648
9	11.43	0.4500	122.70	1466.8049
10	12.70	0.5000	135.30	1617.4303



#### NILAI CBR

- Untuk 0,1"  

$$\frac{520.0164}{3 \times 1000} \times 100\%$$

% CBR = 17.33%

- Untuk 0,2"  

$$\frac{833.22168}{3 \times 1500} \times 100\%$$

% CBR = 18.52%



# LABORATORIUM MEKANIK TANAH

JURUSAN TEKNIK SIPIL  
 INSTITUT TEKNOLOGI MEDAN

JL.Gedung Arca No. 52 Telp. (061) 7373771 Medan



## LABORATORY TEST

Sampel : 20%  
 Jenis Material : Kapur Dolomit  
 Tanggal : 24 September 2021  
 Diuji oleh : AISYAH MELI DAULAY  
 Diperiksa oleh :

### CBR

Kalibrasi Proving Ring	11.9544
Pukulan	3 Lapis x 25 Pukulan

### KADAR AIR

Cawan	No.	A	B
Berat tanah basah + cawan	(gr)	53.43	53.34
Berat tanah kering + cawan	(gr)	49.32	48.24
Berat air	(gr)	4.11	5.10
Berat cawan	(gr)	10.43	9.24
Berat tanah kering	(gr)	38.89	39.00
Kadar air	(%)	10.57	13.08
Rata-rata	(%)	11.82	

### BERAT ISI KERING (gr/cc)

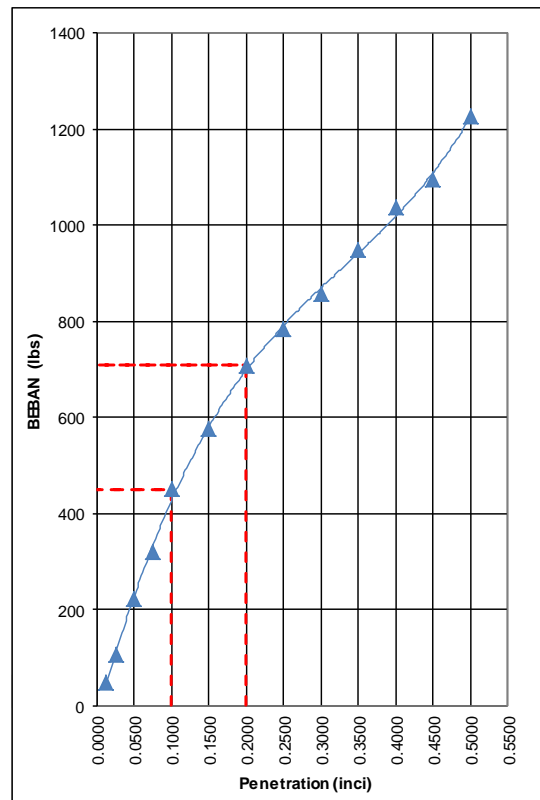
Mold	No.	1
Berat tanah basah + Mold	(gr)	9216
Berat Mold	(gr)	4002
Berat tanah basah	(gr)	5214
Kadar air	(%)	11.82
Berat tanah kering	(gr)	4663
Volume Mold	(cc)	2322
Berat isi kering	(gr/cc)	2.01

### CBR TEST

Waktu (menit)	Dial Penetration	Penetration (inci)	Dial Beban	Beban (lbs)
0.25	0.318	0.0125	14.00	167.3616
0.5	0.64	0.0250	25.50	304.8372
1	1.27	0.0500	43.00	514.0392
1.5	1.91	0.0750	54.50	651.5148
2	2.54	0.1000	63.50	759.1044
3	3.81	0.1500	78.50	938.4204
4	5.08	0.2000	94.40	1128.4954
5	6.35	0.2500	126.70	1514.6225
6	7.62	0.3000	138.30	1653.2935
7	8.89	0.3500	149.50	1787.1828
8	10.16	0.4000	163.20	1950.9581
9	11.43	0.4500	174.30	2083.6519
10	12.70	0.5000	186.70	2231.8865

### NILAI CBR

• Untuk 0,1"	$\frac{759.1044}{3 \times 1000} \times 100\%$
	% CBR = 25.30%
• Untuk 0,2"	$\frac{1128.4954}{3 \times 1500} \times 100\%$
	% CBR = 25.08%



## LAMPIRAN GAMBAR



Gambar 1.Sampel Tanah



Gambar 2. Proses pengambilan sampel



Gambar 3. Proses Penumbukan Sampel



Gambar 4. Hasil pengujian pepadatan





Gambar 5. Alat uji analisa



Gambar 6. Alat pengujian pemadatan (*compaction*)



Gambar 7. Alat pengujian CBR



Gambar 8. Proses pengujian CBR