

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang diberi judul **“Analisa Perkuatan Tanah Dengan Menggunakan Semen Sebagai Bahan Tambahan Dalam Meningkatkan Nilai Cbr Pada Tanah Lempung”** skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata I (S1) di Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, dukungan dan bantuan dari semua pihak. Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas segala bantuan, motivasi dan doa yang diberikan hingga penulis dapat menyelesaikan studi di Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area, terutama kepada :

- Bapak Prof. Dr. H.A.Ya'kub Matondang MA, Sebagai Rektor Universitas Medan Area.
- Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M, Eng, M.S.c. Sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
- Bapak Ir. Kamaluddin Lubis,MT, Sebagai Kaprodi Teknik Sipil Dan Juga Sebagai Dosen Pembimbing I.
- Ibu Ir. Nuril Mahda Rangkuti, MT, Sebagai Dosen Pembimbing II.
- Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Staff Pegawai di Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area.
- Ucapan terima kasih penulis yang sebesar-besarnya kepada semua keluarga yang telah banyak memberikan kasih sayang dan dukungan moril maupun materi serta do'a yang tiada henti untuk penulis.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melindungi dan memberikan rahmat kasih sayangnya kepada kita semua. Amin.



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	xi
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Umum .....	1
1.2. Latar Belakang .....	2
1.3. Maksud dan Tujuan .....	3
1.4. Permasalahan .....	3
1.5. Pembatasan Masalah.....	4
1.6. Kerangka Berpikir .....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1. Tanah .....	5
2.2. Sifat sifat Umum Mineral Lempung.....	7
2.3. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Plastisitas dan CBR Tanah Lempung .....	12
2.3.1.Faktor – faktor yang mempengaruhi kepadatan tanah dasar ....	13
2.4. Stabilisasi Tanah Lempung Sebagai <i>Subgrade</i> dengan Menggunakan Bahan semen .....	14
2.4.1.Proses kimia stabilisasi tanah dengan semen.....	17
2.5. Sistem Klasifikasi Tanah .....	20
2.5.1 Sistem Klasifikasi Unified.....	20
2.5.2 Sistem Klasifikasi AASHTO.....	23
2.6. Sifat Fisik Tanah .....	26
2.6.1 Hubungan Antara Butiran, Air dan Udara dalam Tanah .....	26
2.7. Batas Batas Atterberg .....	31

2.7.1 Batas Cair ( <i>Liquid Limit</i> ).....	32
2.7.2 Batas Plastis ( <i>Plastic Limit</i> ).....	32
2.7.3 Indeks Plastisitas ( <i>Plasticity Index</i> ).....	32
2.7.4.Indeks Cair( <i>LiquidityIndex</i> ).....	33
2.8 Pengujian Pematatan Tanah ( <i>Proctor Standar</i> ).....	33
2.8.1 Penentuan Kadar Air Optimum .....	34
2.9 Percobaan CBR Unsoaked (Tanpa Rendaman).....	35
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b> .....	36
3.1 Persiapan Penelitian.....	36
3.2 Pekerjaan Lapangan.....	36
3.2.1.Peralatan. ....	37
3.2.2.Bahan Uji. ....	37
3.3.Pekerjaan Laboratorium.....	38
3.3.1 Sampel Uji .....	38
3.4 Pemeriksaan Properties Tanah Asli.....	39
3.4.1.Pemeriksaan Basic Properties Tanah Asli .....	39
A. Pengujian Kadar Air .....	39
B. Pengujian Berat Jenis Tanah (Specific Gravity).....	39
C. Analisa Saringan & Hidrometer.....	40
D.Kepadatan Standart Proctor.....	40
E.Kepadatan Modified.....	41
3.5.Penelitian pada Tanah yang Distabilisasi dengan Semen.....	42
3.5.1 Pengujian Batas – Batas Konsistensi.....	42
3.5.2.Analisa Pengujian uji gradasi butir tanah lolos saringan #200. 44	
3.5.3.Analisa Pengujian Uji Pematatan Standart Proctor. ....	46
3.5.4. Analisa Pengujian Uji Kepadatan Modified. ....	48
3.5.5. Analisa Pengujian Specific Gravity (Gs) / Berat Jenis Tanah. 51	
3.6. Pemeriksaan Engineering Properties (Tanah Asli + Semen).....	52
3.6.1. Percobaan CBR Laboratorium.....	52

<b>BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN</b> .....	55
4.1 Analisa .....	55
4.2 Karakteristik Tanah Lempung setelah dicampur dengan Semen .....	55
4.2.1. Karakteristik Plastisitas Lempung setelah Distabilisasi dengan semen.....	55
4.2.2. Pengaruh Penambahan Semen pada Tanah Lempung (Clay) terhadap Plastisitas Tanah Dasar (Subgrade).....	57
4.2.3. Pengaruh Penambahan Semen terhadap Berat Isi Kering Maksimum dan Kadar Air Optimum Lempung.....	60
4.2.4. Pengaruh Penambahan Semen Terhadap Kekuatan dan Daya Dukung Lempung (Clay).....	61
A. Nilai CBR Laboratorium yang telah Distabilisasi Dengan Semen .....	60
4.3 Pembahasan Penelitian Terhadap Penambahan Semen .....	61
4.3.1. Sistem Klasifikasi Kesatuan Tanah / <i>Unified Soil Classification</i> System(USCS) .....	61
4.3.2 Sistem Klasifikasi AASHTO .....	62
4.3.3 Klasifikasi Tanah yang Telah Di campur dengan Semen.....	63
4.3.4. Pengaruh Stabilisasi Lempung dengan Semen Terhadap Indeks Plastisitas, & CBR Laboratorium.....	65
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	66
6.1. KESIMPULAN .....	66
6.2. SARAN . .....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	68

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Persyaratan Sifat – sifat Kapur Untuk Stabilisasi Tanah .....	15
Tabel 2.2. Perbandingan Antara Semen dengan Renolit .....	18
Tabel 2.3. Kelebihan Stabilisasi dengan Kapur ditinjau dari tiap – tiap Propertis.....	19
Tabel 2.4. Sistem Klasifikasi Tanah UNIFIED .....	22
Tabel 2.5. Presentase Butiran Lolos dari masing – masing Ayakan .....	25
Tabel 2.6. Sistem Klasifikasi tanah AASTHO .....	26
Tabel 2.7. Sifat-sifat Tanah Ditinjau dari Nilai Indeks Plastisitas .....	33
Tabel 3.1. Sampel Pengujian untuk tanah asli + Semen .....	38
Tabel 3.2. Sampel Pengujian Kepadatan Standart Proctor .....	41
Tabel 3.3. Sampel Pengujian Kepadatan Modified .....	41
Tabel 3.4. Summary Laboratorium Test Terhadap Tanah Asli .....	42
Tabel 3.5. Hasil uji batas konsistensi tanah (Atterberg Limit) .....	43
Tabel 3.6. Hasil uji gradasi butir tanah lolos saringan # 200.....	44
Tabel 3.7. Analisa Pengujian Uji Pemadatan Standart Proctor .....	46
Tabel 3.8. Analisa Pengujian Uji Pemadatan Standart Modified .....	48
Tabel 3.9. Hasil Uji Specific Gravity (Gs) / Berat Jenis Tanah.....	51
Tabel 3.10. Hasil CBR Laboratorium dengan variasi penambahan Semen.....	53
Tabel 4.1. Sifat – sifat Tanah ditinjau dari Nilai Indeks Plastisitas .....	58
Tabel 4.2. Korelasi Indeks Uji dengan Tingkat Pengembangan Menurut Holtz dan Gibbs .....	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Kerangka Berpikir.....	4
Gambar 2.1. Variasi Indeks Plastisitas dengan Persen fraksi Lempung.....	8
Gambar 2.2. Hubungan Antara presentase Butiran lempung dengan Aktifitas .....	10
Gambar 2.3. Nilai – nilai Batas Aterbbeg Untuk sub kelompok A-4,A-5,A-6 dan A-7 d.....	24
Gambar 2.4. Diagram Fase Tanah .....	27
Gambar 2.5. Batas – batas Atterberg .....	32
Gambar 2.6. Kurva hubungan kadar air dengan berat voume kering .....	35
Gambar 3.1. Sampel Tanah dan Semen.....	37
Gambar 3.2. Perhitungan kadar Air Pada Percobaan Water Content. ....	39
Gambar 3.3. Perhitungan Berat Jenis Tanah ( Specific Gravity ) .....	40
Gambar 3.4. Hasil uji batas konsistensi tanah (Atterberg Limit). ....	43
Gambar 3.5. Hasil uji gradasi butir tanah lolos saringan # 200 .....	45
Gambar 3.6. Grafik Standart Proctor).....	46
Gambar 3.7. Hasil Uji Berat Volume kering maksimum (Standart Proctor).....	47
Gambar 3.8. Hasil Uji Kadar Air Optimum (Standart Proctor). ....	47
Gambar 3.9. Grafik (kepadatan Modified). ....	49
Gambar 3.10. Hasil Berat Volume kering maksimum (kepadatan Modified). ....	49
Gambar 3.11. Hasil Uji kadar air optimum (kepadatan Modified). ....	50
Gambar 3.12. Hasil Specific Gravity (Gs) / Berat Jenis Tanah.....	51
Gambar 3.13. Pengujian CBR di Laboratorium mekanika tanah Polmed. ....	53
Gambar 3.14. Test CBR Laboratorium. ....	54
Gambar 4.1. Perbandingan Indeks Plastisitas Lempung yang telah Dicampur Semen dengan Berbagai Variasi Kadar Semen .....	57
Gambar 4.2. Hasil Berat Volume kering maksimum (kepadatan modifikasi).....	60
Gambar 4.3. Klasifikasi tanah asli menurut USCS.....	62
Gambar 4.4. Klasifikasi Tanah menurut USCS .....	63
Gambar 4.5. Test CBR Laboratorium.....	65

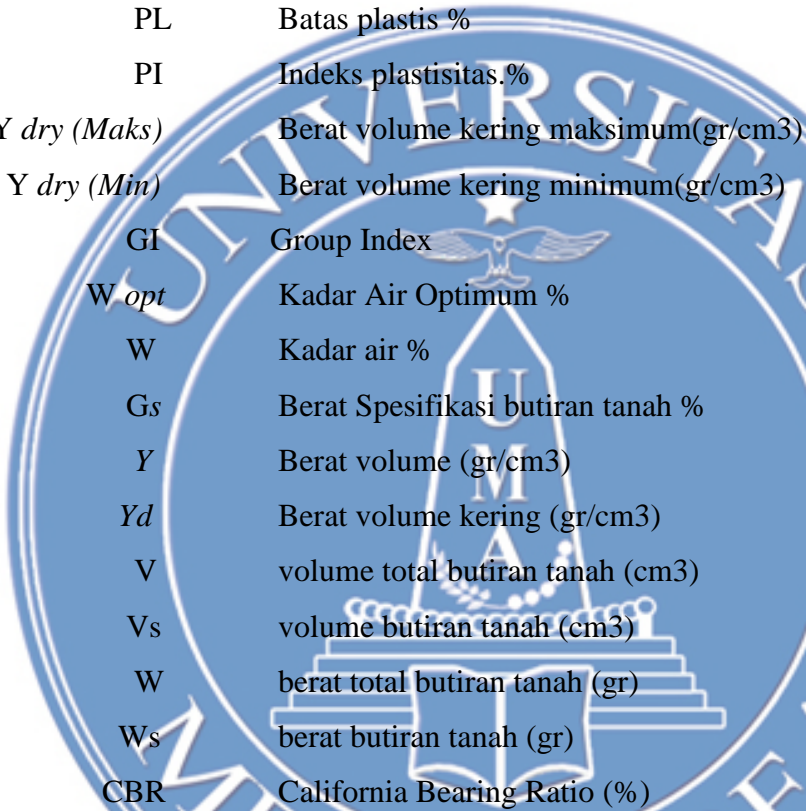
## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Pengantar pengambilan Tugas Akhir di Politeknik Negeri Medan
- Lampiran 2. Hasil Analisa Atterberg Limit di Laboratorium Politeknik Negeri Medan
- Lampiran 3. Hasil Analisa Gradasi Butiran di Laboratorium Medan Area
- Lampiran 4. Hasil uji Pematatan Standart Proctor di Laboratorium Medan Area
- Lampiran 5. Hasil uji Kepadatan Modified di Laboratorium Medan Area
- Lampiran 6. Hasil uji Berat Jenis Tanah di Laboratorium Medan Area
- Lampiran 7. Hasil Test CBR di Laboratorium Politeknik Negeri Medan
- Lampiran 8. Foto – Foto Dokumentasi





## DAFTAR NOTASI



LL	batas cair %
PL	Batas plastis %
PI	Indeks plastisitas.%
<i>Y dry (Maks)</i>	Berat volume kering maksimum(gr/cm <sup>3</sup> )
<i>Y dry (Min)</i>	Berat volume kering minimum(gr/cm <sup>3</sup> )
GI	Group Index
<i>W<sub>opt</sub></i>	Kadar Air Optimum %
W	Kadar air %
G <sub>s</sub>	Berat Spesifikasi butiran tanah %
Y	Berat volume (gr/cm <sup>3</sup> )
<i>Y<sub>d</sub></i>	Berat volume kering (gr/cm <sup>3</sup> )
V	volume total butiran tanah (cm <sup>3</sup> )
V <sub>s</sub>	volume butiran tanah (cm <sup>3</sup> )
W	berat total butiran tanah (gr)
W <sub>s</sub>	berat butiran tanah (gr)
CBR	California Bearing Ratio (%)