

## DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Tanah .....	4
2.1.1 Tanah Lempung .....	4
2.1.2 Tanah Ekspansif .....	5
2.2 Klasifikasi Tanah .....	5
2.2.1 Klasifikasi Tanah Menurut AASHTO .....	5
2.2.2 Klasifikasi Tanah Menurut USCS .....	7
2.3 Pengujian Awal Sifat-sifat Tanah .....	8
2.3.1 Uji Kadar Air Tanah .....	8
2.3.2 Uji Berat Jenis Tanah ( <i>Specific Gravity</i> ) .....	9
2.3.3 Uji Analisa Saringan ( <i>Sieve Analysis</i> ) .....	9
2.3.4 Uji Batas Atterberg ( <i>Atterberg Limit</i> ) .....	10
2.3.5 Pengujian Kompaksi .....	11
2.4 CBR Tanah .....	12
2.5 CBR Optimal Untuk Tanah Dasar Jalan .....	13
2.6 Pengujian CBR Tanah .....	14
2.6.1 Pegujian DCP ( <i>Dynamic Cone Penetrometer</i> ) .....	15
2.6.2 Pengujian CBR Kering Dan Basah .....	16
2.7 Stabilisasi Tanah .....	17
2.8 Material Tambahan Sebagai Stabilisator Tanah .....	17

2.8.1 Semen.....	18
2.8.2 Abu Marmer .....	19
2.9 Penelitian Abu Marmer Sebagai Material Stabilisator Pada Tanah .....	21
2.10Komposisi Penambahan Material Abu Marmer .....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Proses Penelitian.....	22
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	22
3.3 Pengujian dan Pengangkutan Sampel di Lapangan.....	22
3.3.1 Tanah.....	24
3.3.2 Uji DCP ( <i>Dynamic Cone Penetrometer</i> ) .....	25
3.3.3 Stabilisator .....	25
3.4 Peralatan Uji CBR dan Kompaksi .....	26
3.4.1 <i>Proctor Hammer</i> .....	26
3.4.2 Cetakan Uji Kompaksi .....	27
3.4.3 Cetakan Uji CBR .....	28
3.4.4 Alat Uji Penetrasi CBR Laboratorium .....	28
3.5 Penambahan Abu Marmer .....	29
3.6 Pengujian Sifat-sifat Tanah .....	30
3.6.1 Uji Berat Jenis Tanah .....	30
3.6.2 Uji Analisa Saringan ( <i>Sieve Analysis</i> ).....	31
3.6.3 Uji Batas Atterberg ( <i>Atterberg Limit</i> ).....	31
3.7 Pengujian Kompaksi.....	31
3.8 Pengujian CBR .....	31
3.8.1 Uji CBR <i>Unsoaked</i> .....	33
3.8.2 Uji CBR <i>Soaked</i> .....	33
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Pengujian Tanah di Lapangan .....	34
4.1.1 <i>Dynamic Cone Penetrometer Test</i> .....	34
4.2 Hasil Uji Sifat-sifat Tanah ( <i>Undisturbed</i> ) .....	36
4.3 Hasil Uji Sifat – sifat Tanah ( <i>Disturbed</i> ).....	37
4.3.1 Uji Berat Jenis Tanah .....	37
4.3.2 Uji Analisa Saringan .....	38
4.3.3 Uji <i>Atterberg Limit</i> .....	40
4.4 Hasil Uji Kompaksi .....	41
4.5 Hasil Uji CBR Tidak Direndam ( <i>Unsoaked</i> ).....	42
4.6 Hasil Uji CBR Basah ( <i>Soaked</i> ).....	46
4.7 Pengaruh Abu Marmer Terhadap Nilai CBR Tanah .....	48
4.8 Perbandingan Bahan Stabilisasi Terhadap Nilai CBR .....	49
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	50

5.2 Saran ..... 51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



## DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 Kondisi Limbah Abu Marmer Di Pabrik .....	20
Gambar 2.2 Grafik Hubungan Penambahan Marmer Dengan Nilai CBR (Harianto & Ahmad Masri, 2016).....	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	23
Gambar 3.2 Peta Lokasi Laboratorium Mekanika Tanah .....	24
Gambar 3.3 Kondisi Tanah Pada Lokasi .....	24
Gambar 3.4 Pengujian Dynamic Cone Penetrometer .....	25
Gambar 3.5 Abu Marmer .....	25
Gambar 3.6 Diagram Palu Proktor.....	26
Gambar 3.7 Alat <i>Proctor Compaction Test</i> .....	26
Gambar 3.8 Diagram Cetakan Uji Kompaksi .....	27
Gambar 3.9 Cetakan Kompaksi Proktor .....	27
Gambar 3.10 Cetakan Uji CBR .....	28
Gambar 3.11 Diagram Bentuk Alat Uji Penetrasi CBR .....	28
Gambar 3.12 Alat Uji Penetrasi CBR .....	29
Gambar 3.13 Proses Pencampuran Tanah Dengan Abu Marmer .....	30
Gambar 3.14 Hasil Pencampuran Tanah Dengan Abu Marmer .....	30
Gambar 3.15 Cara Penumbukan Untuk Satu Lapisan Sebanyak 25 Tumbukan (SNI 1743:2008) .....	32
Gambar 4.1 Grafik Jumlah Pukulan Terhadap Kedalaman Pada Titik 1 .....	35
Gambar 4.2 Grafik Jumlah Pukulan Terhadap Kedalaman Pada Titik 2.....	36
Gambar 4.3 Distribusi Butir Tanah Pada Sampel Tanah 0% Abu Marmer ...	39
Gambar 4.4 Distribusi Butir Tanah Pada Sampel Tanah + 3% Abu Marmer	39
Gambar 4.5 Distribusi Butir Tanah Pada Sampel Tanah + 6% Abu Marmer	39
Gambar 4.6 Distribusi Butir Tanah Pada Sampel Tanah + 9% Abu Marmer	40
Gambar 4.7 Distribusi butir tanah pada sampel tanah + 12% abu marmer ...	40
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Kadar Abu Marmer Terhadap Batas Tertentu .....	41
Gambar 4.9 Hubungan Abu Marmer Dengan Kadar Air Dan $\gamma_d$ .....	42
Gambar 4.10 Korelasi Abu Marmer Pada Tanah dengan CBR Design.....	44
Gambar 4.11 Perbandingan Kuat Tekan Tanah Pada Sampel Uji 10 Tumbukan .....	44
Gambar 4.12 Perbandingan Kuat Tekan Tanah Pada Sampel Uji 25 Tumbukan .....	44
Gambar 4.13 Perbandingan Kuat Tekan Tanah Pada Sampel Uji 56 Tumbukan .....	45
Gambar 4.14 Nilai Cbr Pada Setiap Variasi Jumlah Pukulan Tanah.....	45
Gambar 4.15 Grafik Korelasi Woptimum dengan Nilai CBR.....	46
Gambar 4.16 Perbandingan Kuat Tekan Tanah ( <i>Soaked</i> ) Pada Sampel Uji 10 Tumbukan .....	47

Gambar 4.17 Perbandingan Kuat Tekan Tanah ( <i>Soaked</i> ) Pada Sampel Uji 25 Tumbukan .....	47
Gambar 4.18 Perbandingan Kuat Tekan Tanah ( <i>Soaked</i> ) Pada Sampel Uji 56 Tumbukan .....	48



## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Jenis tanah dan plastisitas .....	4
Tabel 2.2 Hubungan Indeks Plastisitas Terhadap Potensial Pengembangan (Gunarso, 2017) .....	5
Tabel 2.3 Klasifikasi tanah untuk lapisan dasar jalan AASHTO.....	6
Tabel 2.4 Klasifikasi tanah untuk lapisan dasar jalan AASHTO (lanjutan)	7
Tabel 2.5 Klasifikasi Tanah Dasar untuk Jalan (Waruwu , 2021) .....	14
Tabel 2.6 Klasifikasi Nilai CBR .....	15
Tabel 2.7 Standard Load pengujian CBR.....	17
Tabel 2.8 Peningkatan Nilai CBR, MD = Abu Marmer dan FA = Abu Terbang .....	18
Tabel 2.9 Pengujian CBR dengan menambahkan semen.....	19
Tabel 2.10 Kandungan Senyawa Kimia Material Abu Marmer (Zorluer & Demirbas, 2013).....	20
Tabel 3.1 Pengujian Standar Kompaksi Proktor .....	32
Tabel 3.2 Jumlah Penambahan Abu Marmer Dan Air Untuk Uji CBR.....	33
Tabel 4.1 Hasil Uji Dynamic Cone Penetrometer Titik 1 .....	34
Tabel 4.2 Hasil Uji Dynamic Cone Penetrometer Titik 2 .....	35
Tabel 4.3 Hasil Uji Sifat-sifat Pada Tanah <i>Undisturbed</i> .....	37
Tabel 4.4 Berat Jenis Sampel Tanah .....	38
Tabel 4.5 Distribusi Butiran Tanah .....	38
Tabel 4.6 Hasil Uji Atterberg Limit.....	41
Tabel 4.7 Hasil Uji Kompaksi.....	42
Tabel 4.8 Nilai CBR Design Pada Uji Unsoaked .....	43
Tabel 4.9 Hasil Uji CBR Soaked .....	48
Tabel 4.10 Peningkatan Nilai Cbr Terhadap Dcp .....	49
Tabel 4.11 Peningkatan Nilai Cbr Terhadap Tanah Asli Laboratorium .....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

halaman

### Lampiran A

Tabel A.2	Perbaikan Tanah Dasar dan Tipikal Lapisan Penopang.....	55
Tabel A.3	Klasifikasi Tanah USCS .....	56

### Lampiran B

Tabel B.1	Hasil Uji Berat Jenis Tanah <i>Undisturbed</i> .....	65
Tabel B.2	Hasil Uji Berat Jenis Tanah <i>Disturbed</i> 0% Abu Marmer.....	65
Tabel B.3	Hasil Uji Berat Jenis Tanah <i>Disturbed</i> 3% Abu Marmer.....	66
Tabel B.4	Hasil Uji Berat Jenis Tanah <i>Disturbed</i> 6% Abu Marmer.....	66
Tabel B.5	Hasil Uji Berat Jenis Tanah <i>Disturbed</i> 9% Abu Marmer.....	67
Tabel B.6	Hasil Uji Berat Jenis Tanah <i>Disturbed</i> 12% Abu Marmer.....	67
Tabel B.7	Hasil Analisa Saringan pada Tanah <i>Undisturbed</i> .....	68
Tabel B.8	Hasil Analisa Saringan Pada Tanah <i>Disturbed</i> 3% Abu Marmer	68
Tabel B.9	Hasil Analisa Saringan Pada Tanah <i>Disturbed</i> 6% Abu Marmer	69
Tabel B.10	Hasil Analisa Saringan Pada Tanah <i>Disturbed</i> 9% Abu Marmer	69
Tabel B.11	Hasil Analisa Saringan Pada Tanah <i>Disturbed</i> 12% Abu Marmer .....	70
Tabel B.12	Hasil Perhitungan Uji Batas Cair dan Plastis Pada Tanah Asli <i>Undisturbed</i> .....	71
Tabel B.13	Hasil Perhitungan Uji Batas Cair dan Plastis Pada Tanah <i>Disturbed</i> 0% Abu Marmer.....	71
Tabel B.14	Hasil Perhitungan Uji Batas Cair dan Plastis Pada Tanah <i>Disturbed</i> 3% Abu Marmer.....	72
Tabel B.15	Hasil Perhitungan Uji Batas Cair dan Plastis Pada Tanah <i>Disturbed</i> 6% Abu Marmer.....	72
Tabel B.16	Hasil Perhitungan Uji Batas Cair dan Plastis Pada Tanah <i>Disturbed</i> 9% Abu Marmer.....	73
Tabel B.17	Hasil Perhitungan Uji Batas Cair dan Plastis Pada Tanah <i>Disturbed</i> 12% Abu Marmer.....	73
Tabel B.18	Hasil Perhitungan Berat Isi Kering Tanah <i>Disturbed</i> 0% Abu Marmer.....	74
Tabel B.19	Hasil Perhitungan Berat Isi Kering Tanah <i>Disturbed</i> 3% Abu Marmer.....	74
Tabel B.20	Hasil Perhitungan Berat Isi Kering Tanah <i>Disturbed</i> 6% Abu Marmer.....	75
Tabel B.21	Hasil Perhitungan Berat Isi Kering Tanah <i>Disturbed</i> 9% Abu Marmer.....	76
Tabel B.22	Hasil Perhitungan Berat Isi Kering Tanah <i>Disturbed</i> 12% Abu Marmer.....	77

Tabel B.23 Hasil Perhitungan Nilai CBR 10 Tumbukan Pada Tanah <i>Disturbed</i> 0% Abu Marmer.....	78
Tabel B.24 Hasil Perhitungan Nilai CBR 25 Tumbukan Pada Tanah <i>Disturbed</i> 0% Abu Marmer.....	78
Tabel B.25 Hasil Perhitungan Nilai CBR 56 Tumbukan Pada Tanah <i>Disturbed</i> 0% Abu Marmer.....	79
Tabel B.26 Hasil Perhitungan Nilai CBR 10 Tumbukan Pada Tanah <i>Disturbed</i> 3% Abu Marmer.....	79
Tabel B.27 Hasil Perhitungan Nilai CBR 25 Tumbukan Pada Tanah <i>Disturbed</i> 3% Abu Marmer.....	80
Tabel B.28 Hasil Perhitungan Nilai CBR 56 Tumbukan Pada Tanah <i>Disturbed</i> 3% Abu Marmer.....	80
Tabel B.29 Hasil Perhitungan Nilai CBR 10 Tumbukan Pada Tanah <i>Disturbed</i> 6% Abu Marmer.....	81
Tabel B.30 Hasil Perhitungan Nilai CBR 25 Tumbukan Pada Tanah <i>Disturbed</i> 6% Abu Marmer.....	81
Tabel B.31 Hasil Perhitungan Nilai CBR 56 Tumbukan Pada Tanah <i>Disturbed</i> 6% Abu Marmer.....	82
Tabel B.32 Hasil Perhitungan Nilai CBR 10 Tumbukan Pada Tanah <i>Disturbed</i> 9% Abu Marmer.....	82
Tabel B.33 Hasil Perhitungan Nilai CBR 25 Tumbukan Pada Tanah <i>Disturbed</i> 9% Abu Marmer.....	83
Tabel B.34 Hasil Perhitungan Nilai CBR 56 Tumbukan Pada Tanah <i>Disturbed</i> 9% Abu Marmer.....	83
Tabel B.35 Hasil Perhitungan Nilai CBR 10 Tumbukan Pada Tanah <i>Disturbed</i> 12% Abu Marmer.....	84
Tabel B.36 Hasil Perhitungan Nilai CBR 25 Tumbukan Pada Tanah <i>Disturbed</i> 12% Abu Marmer.....	84
Tabel B.37 Hasil Perhitungan Nilai CBR 56 Tumbukan Pada Tanah <i>Disturbed</i> 9% Abu Marmer.....	85
Tabel B.38 Hasil Perhitungan Pengembangan Tanah Dalam Kondisi Terendam .....	88