

PENGARUH PENGURANGAN DIMENSI *MOLD* TERHADAP NILAI CBR *CRUSHED LIMESTONE* PANGANDARAN

AHMAD FAUZI IQBAL
NRP: 1421901

Pembimbing: Andrias Suhendra Nugraha, S.T., M.T.

ABSTRAK

Salah satu parameter geoteknik yang digunakan pada desain konstruksi jalan adalah nilai *California Bearing Ratio* (CBR). Nilai CBR dapat diperoleh dari hasil pengujian material di laboratorium. Pada pelaksanaannya, uji CBR laboratorium membutuhkan volume material yang cukup besar sehingga membutuhkan biaya yang mahal. Untuk mengurangi biaya dan kebutuhan material uji tersebut maka diperlukan suatu upaya penelitian antara lain adalah melakukan uji CBR laboratorium dengan menggunakan *mold* (cetakan) berdiameter lebih kecil (*non-standard*) dari *mold standard* untuk uji CBR.

Tujuan penelitian adalah mengevaluasi pengaruh pengurangan dimensi *mold* terhadap nilai CBR material *crushed limestone*. Material yang digunakan untuk sampel uji *crushed limestone* yang berasal dari daerah Pangandaran, Jawa Barat. Diameter *mold* uji *non-standard* yang digunakan untuk uji CBR antara lain adalah: 10,062cm (*mold standard Proctor*), 7,943cm (*mold non-standard A*), 4,963cm (*mold non-standard B*). Ukuran diameter *piston* yang digunakan untuk uji CBR disesuaikan dengan setiap diameter *mold* uji yaitu : $\frac{1}{3}$ dari ukuran diameter *mold*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, rasio peningkatan nilai *California Bearing Ratio* (CBR) dengan *mold* uji *non-standard* terhadap nilai CBR dengan *mold* uji CBR *standard* berturut-turut adalah; 1,67 untuk uji dengan *mold standard Proctor*, 2,04 untuk uji dengan *mold non-standard A*, dan 3,08 untuk uji dengan *mold non-standard B*. Rasio pengurangan dimensi *mold* uji *non-standard* terhadap dimensi *mold* uji CBR *standard* berturut-turut adalah; 0,66 untuk *mold standard proctor*, 0,52 untuk *mold non-standard A*, dan 0,33 untuk *mold non-standard B*. Rasio pengurangan diameter *mold* berbanding terbalik dengan rasio peningkatan nilai CBR.

Kata kunci: *crushed limestone*, CBR, *mold standard*, *mold-non standard*.

THE EFFECT OF DIMENSIONAL MOLD REDUCTION ON CBR VALUE OF CRUSHED LIMESTONE PANGANDARAN

AHMAD FAUZI IQBAL
NRP: 1421901

Supervisor: Andrias Suhendra Nugraha S.T., M.T.

ABSTRACT

One of the geotechnical parameters used in the design of road construction is the value of California Bearing Ratio (CBR). CBR values can be obtained from the results of testing materials in the laboratory. In practice, laboratory CBR tests require a large volume of material that requires a high cost. To reduce the costs and requirements of the test material, a research effort is needed to conduct a CBR laboratory tests using smaller (non-standard) diameter molds from the standard mold for the CBR test.

The purpose of the study was to evaluate the effect of reducing mold dimensions on the value of CBR material crushed limestone. The material used for crushed limestone test samples originating from the Pangandaran area, West Java. The non-standard test mold diameters used for the CBR tests respectively as follows : 10,062cm (mold standard Proctor), 7,943cm (non-standard A mold), 4,963cm (non-standard B mold). The size of the piston diameter used for the CBR tests is adjusted to each test mold diameter, i.e : 1/3 the size of the mold diameter.

The results showed that, the increament ratio in CBR value for CBR tests with non-non-standard mold to CBR tests with standard mold, respectively as follows; 1.67 for testing with standard Proctor mold, 2.04 for testing with non-standard A mold, and 3.08 for testing with non-standard B mold. The reduction ratio of non-standard mold dimension to standard mold dimension of CBR tests, respectively as follows; 0.66 for standard Proctor mold, 0.52 for non-standard A mold, and 0.33 for non-standard mold B. The reduction ratio of mold diameter is inversely proportional to the value of increament ratio of CBR value.

Keywords: crushed limestone, CBR, mold standard, mold-non standard.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN	iv
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	v
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR NOTASI	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN LITERATUR	
2.1 Klasifikasi ASTM	4
2.2 <i>Limestone</i>	9
2.2.1 Jenis <i>Limestone</i>	11
2.2.2 Manfaat <i>Limestone</i>	15
2.3 <i>Sieve Analysis</i>	16
2.3.1 Tanah Berbutir Kasar	16
2.3.2 Tanah Berbutir Halus	16
2.4 Kompaksi	17
2.5 Uji CBR	17
2.5.1 Maksud dan Tujuan	18
2.5.2 Rangkuman Metoda Pengujian	18
2.5.3 Perhitungan CBR	18
2.5.4 Pengujian CBR	18
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir	21
3.2 Pengambilan Material <i>Limestone</i>	23
3.3 Persiapan Alat dan Bahan	24
3.4 Pengujian CBR Laboratorium Material <i>Crushed Limestone</i>	35
3.4.1 Proses Persiapan Sampel Uji Material <i>Crushed Limestone</i>	35
3.4.2 Proses Pengujian CBR Laboratorium	49
BAB IV ANALISIS DATA	
4.1 Penamaan Sampel Uji	51
4.2 Hasil Uji Indeks Properti Material <i>Crushed Limestone</i>	51
4.2.1 <i>Water Content</i>	52

4.2.2 <i>Specific Gravity</i>	52
4.3 Hasil pengujian <i>Sieve Analysis</i>	53
4.4 Hasil pengujian CBR Laboratorium Material <i>Crushed Limestone</i>	55
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	90
5.2 Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN	93



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Flowchart Untuk Klasifikasi Tanah Butir Halus	7
Gambar 2.2	Flowchart Untuk Klasifikasi Tanah Butir Halus Organik	7
Gambar 2.3	Flowchart Untuk Klasifikasi Tanah Butir Kasar	8
Gambar 2.4	<i>Cummulative Particle Size Plot</i>	9
Gambar 2.5	<i>Limestone</i> dari Pangandaran	10
Gambar 2.6	<i>Coquina Limestone</i>	12
Gambar 2.7	<i>Fossiliferous Limestone</i>	12
Gambar 2.8	<i>Lithographic Limestone</i>	13
Gambar 2.9	<i>Oolitic Limestone</i>	13
Gambar 2.10	<i>Travertine Limestone</i>	14
Gambar 2.11	<i>Correction of Load-Penetration Curve</i>	14
Gambar 3.1	Diagram Alir	19
Gambar 3.2	Titik Pengambilan Sampel	21
Gambar 3.3	Lokasi Pengambilan Material	23
Gambar 3.4	<i>Loading Machine</i>	24
Gambar 3.5	Bongkahan <i>Limestone</i>	24
Gambar 3.6	<i>Prose Manual Crushing</i>	32
Gambar 3.7	<i>Limestone</i> Karung 1	32
Gambar 3.8	<i>Limestone</i> Karung 2	33
Gambar 3.9	<i>Limestone</i> Karung 3	33
Gambar 3.10	Kurva Ukuran Butir	53
Gambar 4.1	Kurva Ukuran Butir	54
Gambar 2.3	<i>Flowchart</i> Klasifikasi Ukuran Butir	56
Gambar 4.2	Kurva CBR SM_{CBR-1T}	56
Gambar 4.3	Kurva CBR SM_{CBR-2T}	57
Gambar 4.4	Kurva CBR SM_{CBR-1B}	58
Gambar 4.5	Kurva CBR SM_{CBR-2B}	60
Gambar 4.6	Kegagalan Pada Penetrasi Piston	60
Gambar 4.7	Alat Penyangga Piston	61
Gambar 4.8	Kurva CBR SM_{CBR-3B}	62
Gambar 4.9	Kurva CBR PM_{CBR-1}	64
Gambar 4.10	Kurva CBR PM_{CBR-2}	65
Gambar 4.11	Kurva CBR PM_{CBR-3}	67
Gambar 4.12	Kurva CBR PM_{CBR-4}	68
Gambar 4.13	Kurva CBR $NON_{SM-A-CBR1}$	71
Gambar 4.14	Kurva CBR $NON_{SM-A-CBR2}$	71
Gambar 4.15	Kurva CBR $NON_{SM-A-CBR3}$	73
Gambar 4.16	Kurva CBR $NON_{SM-A-CBR4}$	74
Gambar 4.17	Kurva CBR $NON_{SM-B-CBR1}$	76
Gambar 4.18	Kurva CBR $NON_{SM-B-CBR2}$	77
Gambar 4.19	Kurva CBR $NON_{SM-B-CBR3}$	79
Gambar 4.20	Kurva CBR $NON_{SM-B-CBR4}$	80

Gambar 4.21	Kurva CBR $NON_{SM-B-CBR5}$	78
Gambar 4.22	Kurva <i>Load-Penetration Mold Standard CBR (Top)</i>	82
Gambar 4.23	Kurva <i>Load-Penetration Mold Standard CBR (Bottom)</i>	83
Gambar 4.24	Kurva <i>Load-Penetration Mold Standard Proctor</i>	84
Gambar 4.25	Kurva <i>Load-Penetration Non-Standard Mold-A</i>	84
Gambar 4.26	Kurva <i>Load-Penetration Non-Standard Mold-B</i>	85
Gambar 4.27	Kurva <i>Load-Penetration</i> yang Mewakili setiap uji CBR dengan variasi diameter <i>mold</i>	87
Gambar 4.28	Kurva Pengaruh Pengurangan Diameter <i>Mold</i> Terhadap Nilai CBR	89



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi ASTM	4
Tabel 2.2	Ayakan	16
Tabel 2.3	<i>Minimum Load Capacity</i>	18
Tabel 3.1	Peralatan Pengujian CBR	25
Tabel 3.2	<i>Sieve Analysis</i>	34
Tabel 3.3	Langkah-langkah Persiapan	35
Tabel 3.4	Langkah-langkah Kompaksi	39
Tabel 3.5	Langkah-langkah Pengujian CBR	49
Tabel 4.1	Penamaan Sampel Uji	51
Tabel 4.2	Klasifikasi Indeks Properti Material Uji	52
Tabel 4.3	<i>Sieve Analysis</i>	53
Tabel 4.4	Parameter Material Uji	54
Tabel 4.5	<i>Mold Standard CBR Top</i> Pengujian 1 “SM _{CBR-1T} ”	55
Tabel 4.6	<i>Mold Standard CBR Top</i> Pengujian 2 “SM _{CBR-2T} ”	57
Tabel 4.7	<i>Mold Standard CBR Bottom</i> Pengujian 1 “SM _{CBR-1B} ”	58
Tabel 4.8	<i>Mold Standard CBR Bottom</i> Pengujian 2 “SM _{CBR-2B} ”	54
Tabel 4.9	<i>Mold Standard CBR Bottom</i> Pengujian 3 “SM _{CBR-3B} ”	57
Tabel 4.10	<i>Mold Standard Proctor</i> Pengujian 1 “PM _{CBR-1} ”	59
Tabel 4.11	<i>Mold Standard Proctor</i> Pengujian 2 “PM _{CBR-2} ”	60
Tabel 4.12	<i>Mold Standard Proctor</i> Pengujian 3 “PM _{CBR-3} ”	62
Tabel 4.13	<i>Mold Standard Proctor</i> Pengujian 4 “PM _{CBR-4} ”	62
Tabel 4.14	<i>Non Standard Mold-A</i> Pengujian 1 “NON _{SM-A-CBR1} ”	65
Tabel 4.15	<i>Non Standard Mold-A</i> Pengujian 2 “NON _{SM-A-CBR2} ”	66
Tabel 4.16	<i>Non Standard Mold-A</i> Pengujian 3 “NON _{SM-A-CBR3} ”	68
Tabel 4.17	<i>Non Standard Mold-A</i> Pengujian 4 “NON _{SM-A-CBR4} ”	69
Tabel 4.18	<i>Non Standard Mold-B</i> Pengujian 1 “NON _{SM-B-CBR1} ”	71
Tabel 4.19	<i>Non Standard Mold-B</i> Pengujian 2 “NON _{SM-B-CBR2} ”	72
Tabel 4.20	<i>Non Standard Mold-B</i> Pengujian 3 “NON _{SM-B-CBR3} ”	74
Tabel 4.21	<i>Non Standard Mold-B</i> Pengujian 4 “NON _{SM-B-CBR4} ”	75
Tabel 4.22	<i>Non Standard Mold-B</i> Pengujian 5 “NON _{SM-B-CBR5} ”	77
Tabel 4.23	Rekap Hasil Keseluruhan Nilai CBR	86
Tabel 4.24	Pengaruh Pengurangan Dimensi Mold Terhadap Nilai CBR	88

DAFTAR NOTASI

C_u	Koefisien keseragaman
C_c	Koefisien kelengkungan
D	Diameter ukuran butir tanah
E	Energi kompaksi
G_s	Berat jenis tanah
V	Volume cetakan
W	Berat tanah yang dipadatkan
w	Kadar air



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran L.1 Hasil Uji CBR	92
Lampiran L.2 Hasil Uji <i>Specific Gravity</i>	110
Lampiran L.3 Hasil Klasifikasi Ukuran Butir	111



