PENGARUH *FINES CONTENT* TERHADAP NILAI CBR MATERIAL *CRUSHED LIMESTONE*

Muhamad Gustiray
NRP: 1521044

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

ABSTRAK

Salah satu parameter yang digunakan untuk desain konstruksi jalan adalah nilai *California Bearing Ratio* (CBR). Nilai CBR suatu material dapat diperoleh baik dari uji di lapangan (*field test*) ataupun uji di laboratorium. Selain nilai CBR, gradasi material juga menentukan kualitas konstruksi jalan. Gradasi material dapat diperoleh dari kurva gradasi ukuran butir yang merupakan hasil dari uji *sieve analysis* material di laboratorium. Dari kurva distribusi ukuran butir tersebut akan diperoleh informasi mengenai *fines content* (%*Fines*), persentase *sand* (%*Sand*) dan persentase *gravel* (%*Gravel*) dari material uji.

Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi pengaruh *fines content* terhadap nilai CBR dari material *crushed limestone*. Nilai CBR > 50 % akan dijadikan nilai acuan atau spesifikasi pada penelitian. Metode CBR yang digunakan adalah metode *unsoaked* (tidak terendam) dengan mengacu pada standard ASTM D-1883. *Fines content* yang dimaksud pada penelitian ini adalah material yang lolos dari *sieve* No.200 dengan *sieve opening* : 0,075mm. Penelitian dilakukan terhadap 4 jenis material *crushed limestone* yang berasal dari daerah Palimanan, Purwakarta, Padalarang dan Pangandaran, Jawa Barat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan persentase *fines content* dari 2,97% ke 11,4% pada desain gradasi material *crushed limestone*, menghasilkan peningkatan nilai CBR dari 74,8% ke 110,51%. Kondisi tersebut mensyaratkan dimana % *Sand* berkisar pada rentang 31,16% - 41,06% dan % *Gravel* berkisar pada rentang 51,65% - 65,87%.

Kata kunci: CBR, *crushed limestone*, desain gradasi, *fines content*.

THE INFLUENCE OF FINES CONTENT ON CBR VALUE OF CRUSHED LIMESTONE MATERIAL

Muhamad Gustiray
NRP: 1521044

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

ABSTRACT

One of the parameters used for road construction design is the value of California Bearing Ratio (CBR). CBR value of a material can be obtained either from the field test (field test) or in a laboratory test. In addition to CBR values, material gradation also determines the quality of road construction. Material gradation can be obtained from the grain size distribution curve which is the result of sieve analysis of material in the laboratory. From the grain size distribution curve of material, information will be obtained about fines content (% Fines), percentage of sand (% Sand) and percentage of gravel (% Gravel).

The purpose of this study was to evaluate the effect of fines content on CBR value of crushed limestone material. CBR > 50% will be used as a reference value or specification in this study. CBR method to be used is the unsoaked method and refers to the standard ASTM D-1883. Fines content which described in this study is the material that passes from sieve No.200 (sieve opening: 0.075mm). This study was conducted on 4 types of crushed limestone material from areas Palimanan, Purwakarta, Padalarang and Pangandaran, West Java.

The results of this study showed that the increasing of fines content from 2.97% to 11.4% on gradation design of crushed limestone materials, increase the CBR value from 74.8% to 110.51%. This condition requires that % Sand in the range of 31.16% - 41.06% and % Gravel in the ranges of 51.65% - 65.87%.

Keywords: *CBR, crushed limestone, fines content, gradation design.*

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 xiv
DAFTAR NOTASI xv
DAFTAR LAMPIRAN xvi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Tujuan Penelitian 2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian 2
1.4 Sistematika Penulisan 2
BAB II STUDI LITERATUR 3
2.1 *Limestone* 3
2.1.1 Jenis *Limestone* 4
2.1.2 Fungsi *Limestone* 7
2.2 *Sieve Analysis* 7
2.2.1 Persen Kerikil 8
2.2.2 Persen Pasir 8
2.2.3 *Fines Content* 8
2.3 Kompaksi 9
2.4 *California Bearing Ratio* (CBR) 9
2.4.1 Alat yang Digunakan 9
2.4.2 Perhitungan CBR 10
2.4.3 Penyajian Hasil Uji 11
BAB III METODE PENELITIAN 12
3.1 Diagram Alir Penelitian 12
3.2 Persiapan Alat dan Bahan 13
3.3 Pengujian *California Bearing Ratio* (CBR) 18
3.3.1 Desain Gradasi dan *Sieve Analysis* 18
3.3.2 Proses Kompaksi 24
3.3.3 Proses Pengujian CBR 27
BAB IV ANALISIS DATA 28
4.1 Penamaan Sampel 28
4.2 Hasil Uji *Index Properties* 28
4.3 Pengujian *Sieve Analysis* 29
4.3.1 Hasil Uji *Sieve Analysis* Sampel B 1st Test 29
4.3.2 Hasil Uji *Sieve Analysis* Sampel B 2nd Test 31
4.3.3 Hasil Uji *Sieve Analysis* Sampel C 34

4.3.4 Hasil Uji *Sieve Analysis* Sampel D 36
4.3.5 Hasil Uji *Sieve Analysis* Sampel Pangandaran 38
4.3.6 Persentase Ukuran Butir 41
4.4 Hasil Uji *California Bearing Ratio* (CBR) 43
4.4.1 Hasil Uji CBR Sampel B 1st Test 43
4.4.2 Hasil Uji CBR Sampel B 2nd Test 45
4.4.3 Hasil Uji CBR Sampel C 46
4.4.4 Hasil Uji CBR Sampel D 48
4.4.5 Hasil Uji CBR Sampel Pangandaran 50
4.4.6 Gabungan Data CBR 52
4.5 Korelasi Data CBR dan Persen Ukuran Butir 53
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 56
5.1 Simpulan 56
5.2 Saran 56
DAFTAR PUSTAKA 57
LAMPIRAN 58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 *Curshed Limestone* 3
Gambar 2.2 *Chalk Limestone* 4
Gambar 2.3 *Coquina Limestone* 5
Gambar 2.4 *Fossiliferous Limestone* 5
Gambar 2.5 *Lithographic Limestone* 6
Gambar 2.6 *Oolitic Limestone* 6
Gambar 2.7 *Travertine Limestone* 7
Gambar 2.8 Grafik Beban Terhadap Penetrasi 10
Gambar 3.1 Diagram Alir 12
Gambar 3.2 *Loading Machine* CBR 16
Gambar 3.3 Proses *Quartering* Sampel Crushed Limestone 17
Gambar 3.4 Kurva Korelasi Antara CBR dan %Gravel 19
Gambar 4.1 Kurva *Sieve Analysis* Sampel B 1st Test 30
Gambar 4.2 *Flowchart* Klasifikasi Tanah Butir Kasar Sampel B 1st Test 31
Gambar 4.3 Kurva *Sieve Analysis* Sampel B 2nd Test 32
Gambar 4.4 *Flowchart* Klasifikasi Tanah Butir Kasar Sampel B 2nd Test 33
Gambar 4.5 Kurva *Sieve Analysis* Sampel C 35
Gambar 4.6 *Flowchart* Klasifikasi Tanah Butir Kasar Sampel C 36
Gambar 4.7 Kurva *Sieve Analysis* Sampel D 37
Gambar 4.8 *Flowchart* Klasifikasi Tanah Butir Kasar Sampel D 38
Gambar 4.9 Kurva *Sieve Analysis* Sampel Pangandaran 40
Gambar 4.10 *Flowchart* Klasifikasi Tanah Butir Kasar Sampel Pangandaran 41
Gambar 4.11 Kurva Distribusi Ukuran Butir Gabungan 42
Gambar 4.12 Kurva Desain Gradasi Gabungan 42
Gambar 4.13 Kurva CBR Sampel B 1st Test 44
Gambar 4.14 Kurva CBR Sampel B 2nd Test 46
Gambar 4.15 Kurva CBR Sampel C 48
Gambar 4.16 Kurva CBR Sampel D 50
Gambar 4.17 Kurva CBR Sampel Pangandaran 52
Gambar 4.18 Kurva CBR Sampel dengan Nilai CBR≥50% 53
Gambar 4.19 %Gradasi Sampel dengan Nilai CBR≥50% 54
Gambar 4.20 Kurva Hubungan antara Nilai CBR≥50% dan %Gradasi 55

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Nomor dan Diameter Ayakan	7
Tabel 3.1	Peralatan Pengujian CBR	13
Tabel 3.2	Proses *Sieve Analysis*	19
Tabel 3.3	Proses Pelaksanaan Kompaksi	24
Tabel 3.4	Langkah-langkah Pengujian CBR	27
Tabel 4.1	Penamaan Sampel Uji	28
Tabel 4.2	Hasil Data *Index Properties*	28
Tabel 4.3	*Sieve Analysis* Sampel B 1st Test	29
Tabel 4.4	%Gradasi Sampel B 1st Test	29
Tabel 4.5	Parameter C_u dan C_c Sampel B 1st Test	30
Tabel 4.6	*Sieve Analysis* Sampel B 2nd Test	31
Tabel 4.7	%Gradasi Sampel B 2nd Test	32
Tabel 4.8	Perhitungan C_u dan C_c pada Sampel B 2nd Test	33
Tabel 4.9	*Sieve Analysis* Sampel C	34
Tabel 4.10	%Gradasi Sampel C	34
Tabel 4.11	Perhitungan C_u dan C_c pada Sampel C	35
Tabel 4.12	*Sieve Analysis* Sampel D	36
Tabel 4.13	%Gradasi Sampel D	37
Tabel 4.14	Perhitungan C_u dan C_c pada Sampel D	37
Tabel 4.15	*Sieve Analysis* Sampel Pangandaran	39
Tabel 4.16	%Gradasi Sampel Pangandaran	39
Tabel 4.17	Perhitungan C_u dan C_c pada Sampel Pangandaran	40
Tabel 4.18	Gabungan Persentase Ukuran Butir	41
Tabel 4.19	Data CBR Sampel B 1st Test	43
Tabel 4.20	Data CBR Sampel B 2nd Test	45
Tabel 4.21	Data CBR Sampel C	46
Tabel 4.22	Data CBR Sampel D	48
Tabel 4.23	Data CBR Sampel Pangandaran	50

DAFTAR NOTASI

CBR	*California Bearing Ratio*
C_c	*Coefficient of curvature*
C_u	*Coefficient of uniformity*
D_{10}	Diameter yang bersesuaian dengan 10% lolos ayakan
D_{30}	Diameter yang bersesuaian dengan 30% lolos ayakan
D_{60}	Diameter yang bersesuaian dengan 60% lolos ayakan
Gs	*Specific Gravity*
PL	*Plastic Limit*
P3/4	*Passing* (lolos) saringan no.3/4
P3/8	*Passing* (lolos) saringan no.3/8
P4	*Passing* (lolos) saringan no.4
P10	*Passing* (lolos) saringan no.10
P20	*Passing* (lolos) saringan no.20
P40	*Passing* (lolos) saringan no.40
P50	*Passing* (lolos) saringan no.50
P100	*Passing* (lolos) saringan no.200
P200	*Passing* (lolos) saringan no.200
R3/4	*Retained* (tertahan) saringan no.3/4
R3/8	*Retained* (tertahan) saringan no.3/8
R4	*Retained* (tertahan) saringan no.4
R10	*Retained* (tertahan) saringan no.10
R20	*Retained* (tertahan) saringan no.20
R40	*Retained* (tertahan) saringan no.40
R50	*Retained* (tertahan) saringan no.50
R100	*Retained* (tertahan) saringan no.100
R200	*Retained* (tertahan) saringan no.200
w	*Water Content*
ρ_w	*Density of water*

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN L.1 HASIL UJI CBR 57
LAMPIRAN L.2 HASIL UJI *SPECIFIC GRAVITY* GS 63
LAMPIRAN L.3 HASIL UJI *WATER CONTENT* 65
LAMPIRAN L.4 HASIL UJI *PLASTIC LIMIT* 67