

ANALISIS KARAKTERISTIK BAHAN TIMBUNAN PILIHAN MENGGUNAKAN BATU KAPUR PADA PERKERASAN LENTUR

Frans Andre Sasarari

NRP: 1321906

Pembimbing: Tan Lie Ing, S.T., M.T.

ABSTRAK

Seiring perkembangan suatu daerah dan untuk meningkatkan taraf hidup serta memajukan perekonomian, diperlukan prasarana dan sarana transportasi. Pemerintah mengalokasikan dana yang bersumber dari APBN untuk meningkatkan ruas jalan Lingkar Biak yang terletak di Kabupaten Biak. Peningkatan ruas jalan ini disebabkan karena lebar jalan tidak lagi memadai dan terjadi kerusakan pada beberapa segmen jalan. Secara geografis, pulau Biak berada cukup jauh dari daerah lain di Papua. Permasalahan lain di daerah Biak adalah ketersediaan material penyusun fondasi. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka batu kapur dipilih sebagai material timbunan pilihan.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis karakteristik bahan timbunan pilihan menggunakan batu kapur pada perkerasan lentur. Data pengujian laboratorium material batu kapur diperoleh dari Balai Pengujian Pelaksanaan Jalan Nasional X. Batu kapur yang digunakan pada penelitian ini berasal dari Desa Wari, Kabupaten Biak. Batu kapur tersebut diolah dengan menggunakan mesin pemecah batu kemudian dilakukan pengujian laboratorium. Pengujian terhadap material batu kapur dilakukan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) dan Spesifikasi Teknik 2010 Revisi 3.

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis data, pada tahap selanjutnya dilakukan penyimpulan data. Diperoleh nilai kepadatan kering maksimum ($\gamma_{d_{max}}$)=1,890gr/cc, kadar air optimum (OMC)=12,30%, CBR=18,7%, indeks plastisitas=1,82%, batas cair=16,00%. Hasil pengujian CBR dengan material batu kapur memenuhi syarat SNI yaitu 10%, sehingga material kapur layak untuk digunakan sebagai bahan timbunan pilihan pada perkerasan lentur.

Kata Kunci: APBN, batu kapur, Kabupaten Biak, berat isi kering, kadar air, indeks plastisitas, batas cair, kadar air optimum, CBR.

THE ANALYSIS OF SELECTED MATERIAL CHARACTERISTICS USING LIMESTONE ON FLEXIBLE PAVEMENT

Frans Andre Sasarari

NRP: 1321906

Supervisor: Tan Lie Ing, S.T., M.T.

ABSTRACT

As a region develops in an attempt to increase welfare as well as advancing the economics, transportation infrastructure is needed. The Government allocates budget sourced from APBN to increase the number of roads in Biak Circle which is located in the Biak regency. This enhancement attempt was triggered by the inadequacy of the width of the roads and damages that occurred to some of the road segments. Geographically, Biak island is quite distant from other region in Papua. Another issue is the availability of material for composing foundation. To solve this issue, therefore limestone is chosen as the selected material.

The goal of this research is to analyze the material characteristics chosen using limestone as the aggregate replacement on flexible pavement. The testing data of the limestone material was obtained from Road Implementation Testing Hall X (Balai Pengujian Pelaksanaan Jalan X). The limestone used in the research originated from the Wari village, Biak regency. First, the limestone was processed using a crusher then tested in the laboratory. The limestone testing was done according to Indonesia's National Standard (SNI) and Technic Specification 2010 3rd Revision (Spesifikasi Teknik 2010 Revisi 3).

From the processing results and analysis of data, the next step was concluding the data. Writer obtained that the maximum value of dry density ($\gamma_{d_{max}}$)=1.890gr/cc, the optimum moisture content (omc)=12.30%, CBR=18.7%, the plasticity index=1.82%, the liquid limit=16.00%. The result of CBR testing with limestone qualified from SNI which is 10%, so that the material lime stone feasible for use as a selected material on flexible pavement.

Keywords: APBN, limestone, Biak Regency, weight of dry content, water content, plasticity, liquid limit, optimum moisture content, CBR.

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 DAN SINGKATAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II STUDI LITERATUR.....	4
2.1 Jenis-jenis Perkerasan	4
2.1.1 Perkerasan Lentur.....	4
2.1.2 Fungsi Lapis Perkerasan Lentur.....	8
2.1.3 Jenis Pembangunan Perkerasan.....	10
2.1.4 Kinerja Struktur Perkerasan	11
2.2 Lapis Tipis Aspal Beton	12
2.3 Daya Dukung Tanah Dasar	13
2.4 Stabilitas Tanah	14
2.5 Pemadatan	19
2.6 <i>California Bearing Ratio</i>	21
2.6.1 Jenis CBR.....	22
2.6.2 Penentuan Asal Tanah.....	24
2.7 Batu Kapur	25
2.7.1 Daerah Penyebaran Batu Kapur	26
2.7.2 Komposisi Penyusun Batu Kapur	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Diagram Alir Penelitian	29
3.2 Material Batu Kapur Desa Wari, Biak, Papua	29
3.3 Persiapan Sampel Material Batu Kapur	32
3.4 Lokasi Penggunaan Batu Kapur pada Ruas Jalan Kota Biak.....	32
3.5 Pengujian Analisis Ayakan	35
3.6 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	36

3.6.1	Alat dan Bahan Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	36
3.6.2	Prosedur Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	36
3.7	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	37
3.7.1	Alat dan Bahan Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	37
3.7.2	Prosedur Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	38
3.8	Pengujian Batas-batas <i>Atterberg</i>	39
3.8.1	Batas Cair	40
3.8.2	Batas Plastis.....	41
3.8.3	Batas Susut	42
3.9	Pengujian Pematatan	43
3.10	Pengujian CBR Laboratorium	45
3.11	Penentuan Nilai CBR Rencana	49
3.12	Pengolahan Data dan Analisis Data	49
3.13	Penyimpulan Hasil	50
BAB IV	ANALISIS DATA	51
4.1	Pengujian Analisis Ayakan	51
4.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	52
4.3	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	53
4.4	Pengujian Batas-batas <i>Atterberg</i>	54
4.5	Pengujian Pematatan	57
4.6	Pengujian CBR Laboratorium.....	58
4.6.1	Pengujian CBR Laboratorium dengan 10 Tumbukan.....	58
4.6.2	Pengujian CBR Laboratorium dengan 30 Tumbukan.....	61
4.6.3	Pengujian CBR Laboratorium dengan 65 Tumbukan.....	65
4.6.4	Penentuan Nilai Kepadatan dan CBR	68
4.6.5	Rekapitulasi Hasil Pengujian Timbunan Pilihan Material Batu Kapur.....	68
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN.....	69
5.1	Simpulan.....	69
5.2	Saran.....	69
DAFTAR	PUSTAKA	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Lapis Perkerasan Lentur	5
Gambar 2.2	Lapis Perkerasan Kaku.....	6
Gambar 2.3	Lapis Perkerasan Komposit.....	8
Gambar 2.4	Prinsip Pemadatan.....	20
Gambar 2.5	Alat Pengujian CBR di Laboratorium.....	21
Gambar 2.6	Alat CBR Lapangan	23
Gambar 2.7	Uji CBR Lapangan.....	23
Gambar 2.8	Peta Zonasi Batu Kapur	26
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 3.2	Lokasi Penambangan Batu Kapur, Desa Wari.....	29
Gambar 3.3	Pengangkutan Batu Kapur.....	31
Gambar 3.4	Tempat Penimbunan Material Batu Kapur	31
Gambar 3.5	Ruas Jalan Kota Biak	32
Gambar 3.6	Tipikal Melintang Jalan.....	33
Gambar 3.7	Letak Timbunan Pilihan pada Struktur Perkerasan Lentur	33
Gambar 3.8	Tanah Dasar Asli.....	34
Gambar 3.9	Timbunan Pilihan	34
Gambar 3.10	Batas-Batas <i>Atterberg</i>	39
Gambar 3.11	Pengujian Batas Cair.....	41
Gambar 3.12	Pengujian Batas Plastis	41
Gambar 3.13	Pengujian Pemadatan	45
Gambar 3.14	Contoh Agregat dan <i>Hammer</i>	47
Gambar 3.15	<i>Mold</i> dan Contoh Agregat.....	48
Gambar 3.16	Berat Contoh Agregat	48
Gambar 3.17	Alat CBR.....	49
Gambar 4.1	Hubungan Kadar Air dan Jumlah Tumbukan	56
Gambar 4.2	Kadar Air Optimum	58
Gambar 4.3	CBR 10 Kali Tumbukan.....	61
Gambar 4.4	CBR 30 Kali Tumbukan.....	64
Gambar 4.5	CBR 65 Kali Tumbukan.....	67
Gambar 4.6	Hubungan Kepadatan dan CBR	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Beban Untuk Melakukan Penetrasi Batu Pecah Standar.....	22
Tabel 2.2	Sifat Fisik Batu Kapur dari <i>West Indian</i> , USA	27
Tabel 4.1	Hasil Analisis Ayakan dengan Berat Contoh 1548,7gr	51
Tabel 4.2	Hasil Analisis Ayakan dengan Berat Contoh 1387,1gr	52
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	53
Tabel 4.4	Pengujian Berat dan Penyerapan Agregat Halus	54
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Batas Cair <i>Atterberg</i>	55
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Batas Plastis <i>Atterberg</i>	55
Tabel 4.7	Hasil Pengujian Pematatan.....	57
Tabel 4.8	Hasil Pengujian CBR dengan 10 Tumbukan	59
Tabel 4.9	Hasil Pengujian CBR dengan 30 Tumbukan	62
Tabel 4.10	Hasil Pengujian CBR dengan 65 Tumbukan	65
Tabel 4.11	Analisis Ayakan	69
Tabel 4.12	Hasil Rekapitulasi Pengujian	69



DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

AASHTO	<i>American Association of Highway and Transportation Officials</i>
AC	<i>Asphaltic Concrete</i>
APBN	<i>Anggaran Pendapatan Belanja Negara</i>
ASTM	<i>American Standard Testing and Material</i>
B	<i>Berat</i>
Bt	<i>Berat Terendam</i>
BA	<i>Berat Air</i>
BJ	<i>Berat Jenis</i>
BK	<i>Berat Kering</i>
CaCo ₃	<i>Calcium Carbonate</i>
CaO	<i>Calcium Oxide</i>
CBR	<i>California Bearing Ratio</i>
cc	<i>centi cubic</i>
cm	<i>Centimeter</i>
cu/ft	<i>Cubic Per Feet</i>
e	<i>Angka Pori</i>
Fe ₂ O ₃	<i>Iron Oxide</i>
gr	<i>Gram</i>
HRS	<i>Hot Rolled Sheet</i>
Km/ jam	<i>Kilometer per Jam</i>
kN	<i>Kilo Newton</i>
IO ₁	<i>Iodate</i>
Lbs	<i>Pound</i>
LL	<i>Liquid Limit</i>
MgO	<i>Magnesium Oxide</i>
ml	<i>Mililiter</i>
mm	<i>Milimeter</i>
MnO ₂	<i>Manganese Oxide</i>
mph	<i>Meter Per Hour</i>
n	<i>Porositas</i>
OMC	<i>Optimum Moisture Content</i>
PC	<i>Portland Cement</i>
PI	<i>Plastic Index</i>
PL	<i>Plastic Limit</i>
SSD	<i>Saturated Surface Density</i>
SNI	<i>Standar Nasional Indonesia</i>
T ₁ O ₂	<i>Titanium Oxyde</i>
USA	<i>United State of American</i>
w	<i>Kadar Air</i>
w _{opt}	<i>Kadar Air Optimum</i>
WC	<i>Wearing Course</i>
°C	<i>Degree Celcius</i>
γ	<i>Berat Volume</i>

γ_{dry}
 $\gamma_{dry\ max}$

Berat Volume Kering
Berat Kering Maksimum

