

STUDI DEFORMASI PERMANEN BETON ASPAL DENGAN PENAMBAHAN PARUTAN KARET SEPATU BEKAS

Disusun oleh :

Ari Haidriansyah

NRP : 9921062

Pembimbing :

Santoso Urip Gunawan, Ir., MT

UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi deformasi permanen campuran beton aspal dengan penambahan parutan karet sepatu bekas dengan alat uji Marshall dan alat Wheel Tracking. Karet yang digunakan adalah karet sepatu bekas yang dikumpulkan oleh masyarakat disekitar Cibaduyut. Pengujian Marshall dilakukan untuk mendapatkan kadar aspal optimum dan pengujian dengan alat Wheel Tracking dimaksudkan untuk menentukan deformasi permanen yang terjadi.

Aspal yang digunakan aspal penetrasi 60 dengan gradasi agregat yang memenuhi spesifikasi IV Bina Marga. Parutan karet sepatu bekas ini dicampur dengan aspal dalam keadaan panas dengan interval 4 % mulai dari 0 %, 4 %, 8 % dari berat aspal. Penambahan parutan karet sepatu bekas ini diharapkan untuk memperoleh nilai parameter Marshall yang memenuhi persyaratan perkerasan dan untuk menentukan deformasi permanen yang terjadi campuran beton aspal dengan penambahan parutan karet sepatu bekas.

Hasil pengujian penambahan parutan karet sepatu bekas campuran beraspal meningkatkan kadar aspal optimum campuran. Deformasi campuran beraspal berkadar 0 % parutan karet sepatu bekas mempunyai nilai terbesar yaitu sebesar 4,78 mm, penambahan kadar parutan karet sepatu bekas memberikan perbedaan deformasi yang signifikan. Penambahan 0 % dan 4 % kadar parutan karet sepatu bekas tidak memberikan perbedaan stabilitas dinamis yang signifikan, tetapi penambahan 8 % parutan karet sepatu bekas memberikan perbedaan stabilitas dinamis yang signifikan. Penambahan 0 % dan 4 % parutan karet sepatu bekas tidak memberikan perbedaan kecepatan deformasi yang signifikan, tetapi penambahan 8 % parutan karet sepatu bekas memberikan perbedaan kecepatan deformasi yang signifikan. Penambahan parutan karet sepatu bekas menghasilkan campuran beraspal yang baik.

DAFTAR ISI

	Hal
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR.....	i
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Permasalahan.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Metodologi.....	3
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Deformasi Permanen.....	5
2.2 Agregat.....	6
2.2.1 Jenis Agregat.....	7

2.2.2	Karakteristik Agregat.....	8
2.3	Aspal.....	8
2.3.1	Jenis Aspal.....	9
2.3.2	Karakteristik Aspal.....	10
2.4	Bahan Tambahan Aspal (Zat Aditif).....	11
2.5	Campuran Benda Uji.....	12
2.5.1	Stabilitas.....	13
2.5.2	Durabilitas (keawetan/daya tahan).....	14
2.5.3	Fleksibilitas (kelenturan).....	15
2.5.4	<i>Skid resistance</i> (kekesatan).....	15
2.5.5	<i>Fatigue Resistance</i> (ketahanan kelelahan).....	15
2.5.6	Impermeabilitas.....	16
2.5.7	<i>Workability</i> (kemudahan pelaksanaan).....	16
2.6	Uji Marshall.....	16
2.7	Kadar Aspal Optimum.....	19
2.8	Uji Wheel Tracking.....	19
2.9	Uji Statistik.....	23
2.9.1	Analisis Variansi (Analysis of Variance, ANOVA).....	24
2.9.2	Uji Statistik Student Newman Keuls.....	24

BAB 3 UJI LABORATORIUM

3.1	Program Kerja.....	26
3.2	Uji Agregat.....	29

3.2.1	Pengujian Agregat Kasar.....	29
3.2.2	Pengujian Agregat Halus.....	30
3.2.3	Pengujian <i>Filler</i>	30
3.3	Uji Aspal.....	31
3.4	Gradasi Agregat.....	32
3.5	Uji Parutan Karet Sepatu Bekas.....	33
3.6	Pembuatan Benda Uji.....	34
3.7	Pengujian Marshall.....	35
3.8	Pengujian Wheel Tracking.....	39
 BAB 4 DATA DAN ANALISIS		
4.1	Hasil Pengujian Agregat.....	41
4.2	Hasil Pengujian Aspal.....	43
4.3	Hasil Uji Marshall.....	44
4.4	Hasil Uji Wheel Tracking.....	51
4.5	Analisis Data Uji Marshall.....	52
4.6	Analisis Data Wheel Tracking.....	53
 BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Saran.....	58
 DAFTAR PUSTAKA		59
 LAMPIRAN.....		60

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Pengujian Agregat Kasar.....	8
Tabel 2.2 Pengujian Agregat Halus.....	8
Tabel 2.3 Persyaratan Aspal Keras.....	11
Tabel 2.4 Spesifikasi Campuran Lapis Beton Aspal.....	18
Tabel 2.5 Persentase Minimum Rongga Dalam Agregat.....	18
Tabel 3.1 Komposisi Agregat Yang Digunakan.....	32
Tabel 3.2 Hasil Analisis Serbuk Karet.....	33
Tabel 3.3 Hasil Pengujian Viskositas.....	35
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat.....	42
Tabel 4.2 Hasil Pengujian-Pengujian Agregat.....	42
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Jenis <i>Filler</i>	42
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Aspal Penetrasi 60.....	43
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Berat Jenis Aspal Dengan Penambahan Karet Sepatu Bekas.....	44
Tabel 4.6 Hasil Uji Marshall Campuran Beraspal Berkadar 0 % Parutan Karet Sepatu Bekas.....	45
Tabel 4.7 Hasil Uji Marshall Campuran Beraspal Berkadar 4 % Parutan Karet Sepatu Bekas.....	46
Tabel 4.8 Hasil Uji Marshall Campuran Beraspal Berkadar 8 % Parutan Karet Sepatu Bekas.....	47

Tabel 4.9 Hasil Uji Wheel Tracking.....	51
Tabel 4.10 Kadar Aspal Optimum.....	53
Tabel 4.11 Uji Hipotesis.....	54
Tabel 4.12 Hasil Uji Newman Keuls Untuk Deformasi.....	54
Tabel 4.13 Hasil Uji Newman Keuls Untuk Stabilitas Dinamis.....	54
Tabel 4.14 Hasil Uji Newman Keuls Untuk Kecepatan Deformasi.....	55

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sketsa Pengujian Wheel Tracking.....	22
Gambar 3.1 Bagan Alir Rencana Kerja.....	28
Gambar 3.2 Gradasi Agregat Yang Digunakan.....	33
Gambar 4.1 Hubungan Parameter Marshall Dan Penentuan Kadar Aspal Optimum Campuran Beraspal Berkadar 0 % Parutan Karet Sepatu Bekas.....	48
Gambar 4.2 Hubungan Parameter Marshall Dan Penentuan Kadar Aspal Optimum Campuran Beraspal Berkadar 4 % Parutan Karet Sepatu Bekas.....	49
Gambar 4.3 Hubungan Parameter Marshall Dan Penentuan Kadar Aspal Optimum Campuran Beraspal Berkadar 8 % Parutan Karet Sepatu Bekas.....	50
Gambar 4.4 Hubungan Lintasan Dengan Deformasi.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar.....	61
Lampiran 2 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus.....	62
Lampiran 3 Pengujian Keausan Agregat Dengan Mesin Los Angeles. .	63
Lampiran 4 Pengujian Kelekatan Agregat Terhadap Aspal.....	64
Lampiran 5 Pengujian Sand Equivalen.....	65
Lampiran 6 Pengujian Berat Jenis Filler.....	66
Lampiran 7 Pengujian Penetrasi Aspal.....	67
Lampiran 8 Pengujian Titi Lembek.....	68
Lampiran 9 Pengujian Daktilitas.....	69
Lampiran 10 Pengujian Titik Nyala Dan Titik Bakar.....	70
Lampiran 11 Pengujian Berat Jenis Aspal.....	71
Lampiran 12 Pengujian Kehilangan Berat (Thin Film Oven Test).....	72
Lampiran 13 Pengujian Penetrasi Aspal Setelah Kehilangan Berat.....	73
Lampiran 14 Pengujian Daktilitas Setelah Kehilangan Berat.....	74
Lampiran 15 Pengujian Berat Jenis	
(Aspal Berkadar 4 % Parutan Karet Sepatu Bekas).....	75
Lampiran 16 Pengujian Berat Jenis	
(Aspal Berkadar 8% Parutan Karet Sepatu Bekas).....	76
Lampiran 17 Pengujian Viskositas.....	77
Lampiran 18 Hasil Uji Marshall Campuran Beraspal Berkadar	

	0 % Parutan Karet Sepatu Bekas.....	79
Lampiran 19	Hasil Uji Marshall Campuran Beraspal Berkadar	
	4 % Parutan Karet Sepatu Bekas.....	80
Lampiran 20	Hasil Uji Marshall Campuran Beraspal Berkadar	
	8 % Parutan Karet Sepatu Bekas.....	81
Lampiran 21	Contoh Perhitungan.....	82
Lampiran 22	Koreksi Harga Stabilitas.....	89
Lampiran 23	Hasil Uji Anova Dan Newman Keuls.....	90
Lampiran 24	Tabel Percentage Points of The Studentized Range.....	96
Lampiran 25	Gambar-Gambar.....	98

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

%	= persen
"	= inci
⁰ C	= derajat Celcius
μ	= nilai rata – rata
AASHTO	= American Association of State Highway and Transportation
AC	= Asphalt Cement
Anova	= Analysis Of Variance
ASTM	= American Society for Testing and Materials
cm	= centimeter
df	= degree of freedom
DS	= stabilitas dinamis
gr	= gram
G _{sa}	= Berat Jenis Apparent (Apparent specific gravity)
G _{sb}	= Berat Jenis Bulk (Bulk Specific Gravity)
G _{se}	= Berat Jenis Effective (Effective Specific Gravity)
H _o	= hipotesis awal
H _a	= hipotesis alternative
kg	= kilogram
maks	= maksimum
MC	= Medium Curing
min	= minimum
mm	= millimeter
MQ	= Marshall Quotient

MSE	= Error Mean Square
N	= Newton
n	= jumlah data
No.	= nomor
Pen	= penetrasi
P _a	= persen rongga udara dalam campuran
P _b	= persen aspal dalam campuran
P _{be}	= persen aspal efektif dalam campuran
Pen.	= penetrasi
RC	= Rapid Curing
RD	= kecepatan deformasi
SC	= Slow Curing
SNI	= Standar Nasional Indonesia
SSD	= Saturated Surface Dry
t	= waktu
UE 18 KSAL	= Unit Equivalent 18 Kips Single Axle Load
VFA	= Void Filled with Asphalt