

**PENGUJIAN CAMPURAN ASPAL KERAS PEN.60/70 DITAMBAH
SERBUK KARET BAN LUAR BEKAS 12% DAN 14% DENGAN
ALAT MARSHALL DAN CANTABRO SCATTERING LOSS**



Laporan Tugas Akhir

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Ekstensi
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

DWIE YULIANY

0302 311 0143

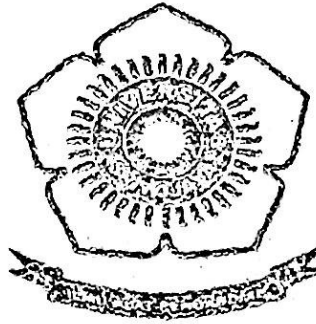
**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK EKSTENSI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2005

625.8007
Yul
P
e-060568
2005

2.4656 } P7
2 4659

**PENGUJIAN CAMPURAN ASPAL KERAS PEN.60/70 DITAMBAH
SERBUK KARET BAN LUAR BEKAS 12% DAN 14% DENGAN
ALAT MARSHALL DAN CANTABRO SCATTERING LOSS**



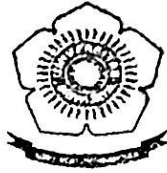
Laporan Tugas Akhir

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Ekstension
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

**DWIE YULIANY
0302 311 0143**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK EKSTENSI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2005**



UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : DWIE YULIANY
NIM : 03023110143
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Judul Tugas Akhir : Pengujian Campuran Aspal Keras Pen.60/70
ditambah serbuk karet ban luar bekas 12%
dan 14% dengan alat Marshall dan Cantabro
Scattering Loss.

Menyetujui,
Pembimbing Tugas Akhir

Ir. H. Bakrie Oemar S, MSc, MIHT.

NIP. 130365904



UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : DWIE YULIANY
NIM : 03023110143
Jurusan : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : PENGUJIAN CAMPURAN ASPAL KERAS PEN.60/70
DITAMBAH SERBUK KARET BAN LUAR BEKAS 12%
DAN 14% DENGAN ALAT MARSHALL DAN CANTABRO
SCATTERING LOSS.

Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Ekstensi
Universitas Sriwijaya



Ika Yuliantina
Ika Yuliantina, MS.
NIP. 131754952

PENGUJIAN CAMPURAN ASPAL KERAS PEN. 60/70 DITAMBAH SERBUK KARET BAN LUAR BEKAS 12% DAN 14% DENGAN ALAT MARSHALL DAN CANTABRO SCATTERING LOSS

ABSTRAK

Perkembangan ilmu pengetahuan yang modern dan industri yang pesat saat ini ternyata bukan hanya membawa dampak negatif yang ditimbulkannya tetapi juga dampak positif yaitu mengenai limbah yang di daur ulang. Salah satu contoh adalah limbah dari karet ban luar bekas kendaraan yang merupakan salah satu limbah anorganik (tidak dapat diuraikan oleh mikro organisme) yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan.

Adanya limbah ban luar bekas kendaraan ini menimbulkan pemikiran diadakannya penelitian dengan menggunakan serbuk karet ban luar bekas sebagai bahan alternatif pada perkerasan jalan. Keadaan ini yang mendorong dilakukannya penelitian terhadap bahan dan campuran, untuk melihat pengaruh dari penggunaan material limbah ban karet terhadap stabilitas campuran aspal. Jenis aspal yang diteliti adalah campuran panas Asphalt Treated Base (ATB) menggunakan aspal pen 60/70. Untuk mendapatkan lapisan perkerasan yang berkualitas baik biasanya diperlukan berbagai pengujian di laboratorium yang mengikuti standard prosedur Bina Marga dan AASHTO. Pengujian yang dilakukan pada campuran aspal berupa pengujian Marshall dan Cantabro Scattering Loss Test yang bertujuan untuk mendapatkan kadar aspal optimum. Sebagai perbandingan dibuat juga aspal normal dengan agregat dan jenis aspal yang sama.

Berdasarkan pengujian Marshall dan Cantabro diperoleh kadar aspal optimum untuk aspal normal sebesar 7 % dan kadar aspal optimum untuk campuran aspal dengan menggunakan campuran karet ban luar 12% dan 14% adalah sebesar 6,5 yang berdasarkan analisa kadar aspal optimum yang diperoleh dari stabilitas, berat isi, persentase rongga dalam campuran (VIM) yang memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan Departemen PU Direktorat Jendral Bina Marga,

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkat rahmat dan hidayah-NYA jualah penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Judul yang diambil oleh penulis adalah:

“ PENGUJIAN CAMPURAN ASPAL KERAS PEN.60/70 DITAMBAH SERBUK KARET BAN LUAR BEKAS 12% DAN 14% DENGAN ALAT MARSHALL DAN CANTABRO SCATTERING LOSS ”.

Adapun tujuan penulisan laporan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Ekstensi Universitas Sriwijaya Palembang..

Selama penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan, dorongan, dan bimbingan dari semua pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. Zainal Ridho Jafar< selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Ir. Hasan Basri, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. H. Syamsuri,MM. selaku Ketua Program Ekstensi Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Ir. Hj. Ika Yuliantina, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Ir. Hj. Erika Buchari, MSc, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Ir. H. M. Nizom Aidi., selaku dosen pembimbing akademik.
7. Bapak Ir. H. Bakrie Oemar, MSc., MIHT., selaku dosen pembimbing tugas akhir atas semua saran, ide, nasehat dan dukungannya yang telah membimbing penulis.
8. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya

9. Seluruh teman-teman seperjuangan pada fakultas teknik sipil Universitas Sriwijaya dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu dalam membantu pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT. memberikan hal yang terbaik bagi kita semua. Dan akhirnya penulis berharap agar penulisan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi semua pihak yang membutuhkannya. Atas perhatiannya penulis ucapkan Terima Kasih.

Palembang, Februari 2005

Penulis,

Dwie Yuliany

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	UPT. PENYALATAN ASPI	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	UNIVERSITAS SEBELLAJA	ii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	No. 1608 : 160508	iv
ABSTRAK.....	TANGGAL : 01 MAY 2008	v
KATA PENGANTAR.....		vi
DAFTAR ISI.....		viii
DAFTAR TABEL.....		xi
DAFTAR GAMBAR.....		xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Perumusan Masalah.....	2
1.4 Ruang Lingkup Pembahasan.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Aspal.....	4
2.1.1 Jenis Aspal.....	5
2.1.2 Komposisi Aspal.....	7
2.1.3 Sifat Aspal.....	8
2.1.4 Karakteristik Jalan Beraspal.....	9
2.2 Agregat.....	12
2.2.1 Sifat Agregat.....	13
2.3 Limbah Karet Ban Luar Kendaraan.....	15
2.4 Perencanaan Campuran Aspal.....	16
2.5 Proses Pencampuran	17

2.6	Pengujian Marshall.....	18
2.7	Pengujian Cantabro Scattering Loss	23
2.8	Penelitian Terdahulu Pada Campuran Aspal.....	24

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Umum.....	26
3.2	Bahan Yang Digunakan.....	28
3.3	Peralatan. Yang Digunakan.....	28
3.4	Langkah Penelitian.....	29
3.4.1	Persiapan Bahan.....	29
3.4.2	Persiapan Alat.....	33
3.4.3	Perencanaan Campuran Agregat.....	33
3.4.4	Pembuatan Sampel Pengujian.....	34
3.4.5	Pengujian Marshall.....	36
3.4.6	Pengujian Cantabro Scattering Loss.....	38

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Pengujian Agregat.....	39
4.1.1	Berat Jenis Efektif.....	39
4.1.2	Penyerapan.....	39
4.1.3	Pengujian Abrasi (Los Angeles).....	39
4.1.4	Berat Isi.....	40
4.1.5	Analisa Saringan.....	40
4.2	Hasil Pengujian Aspal.....	42
4.3	Hasil Pengujian Marshall	44
4.4	Hasil Cantabro Scattering Loss Test.....	51
4.4.1.	Kadar Aspal Optimum Cantabro Scattering Loss Test.....	54
4.4.2	Analisa Hasil Pengujian Keseluruhan.....	55

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	58

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Aspal

Lampiran 2 Pengujian Agregat

**Lampiran 3 Data Hasil Pengujian Marshall dan Cantabro
Keseluruhan**

Lampiran 4 Foto-foto Penelitian

Lampiran 5 Surat-surat Kelengkapan Penelitian

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi Aspal Pen 60/70.....	6
Tabel 2.2	Spesifikasi Analisa Saringan untuk Campuran Aspal Beton.....	14
Table 2.3	Persyaratan Sifat Campuran.....	17
Tabel 2.4	Kriteria Desain Marshall.....	23
Tabel 2.5	Hasil Pengujian Aspal PBCO + 4%, 5%, 6% dan 7% Karet Ban Dalam.....	25
Tabel 2.6	Hasil Pengujian Aspal PBCO dengan 4%, 5%, 6% dan 7% Karet Ban Dalam pada Kadar Aspal Optimum.....	25
Tabel 3.1	Gradasi Agregat, Berat dan Jumlah Bola Abrasi.....	30
Tabel 3.2	Spesifikasi Aspal Keras(AC).....	31
Tabel 3.3	Spesifikasi Pengujian Cantabro Scattering Loss Test.	38
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Analisa Saringan	40
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Analisa Saringan Gabungan.....	41
Tabel 4.3	Hasil Uji Rata-rata Aspal yang Digunakan.....	42
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Marshall untuk Aspal Pen (60/70) tanpa Penambahan Serbuk Karet Ban Luar.....	45
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Marshall untuk Aspal Pen (60/70) dengan Penambahan 12% Serbuk Karet Ban Luar.....	46
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Marshall untuk Aspal Pen (60/70) dengan Penambahan 14% Serbuk Karet Ban Luar	47
Tabel 4.7	Rekapitulasi Hasil dan Spesifikasi Marshall.....	53
Tabel 4.8	Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss Test Campuran Aspal Normal.....	55
Tabel 4.9	Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss Test Campuran + Serbuk Karet Ban Luar 12%.....	56

Tabel 4.10	Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss Test Campuran + Serbuk Karet Ban Luar 14%.....	56
Tabel 4.11	Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss Test	57
Tabel 4.12	Kadar Aspal Optimum Rata-rata.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Komposisi Aspal.....	.8
Gambar 2.2	Lapisan Prime Coat.....	9
Gambar 2.3	Lapisan Tack Coat.....	10
Gambar 2.4	Pengaspalan Satu Lapis.....	10
Gambar 2.5	Pengaspalan Permukaan Ganda.....	11
Gambar 2.6	Macadam Penetrasi.....	11
Gambar 2.7	Permukaan Dari Campuran Aspal.....	12
Gambar 2.8	Tumpukan Dari Limbah Ban Karet	16
Gambar 2.9	Gambar Alat Pembuat Serbuk Pada Pabrik Vulkanisir.....	18
Gambar 2.10	Skematis Campuran Aspal yang telah Dipadatkan.....	20
Gambar 2.11	Grafik Parameter Standar Pengujian Marshall.....	21
Gambar 2.12	Grafik Hasil Pengujian Agregat Oleh Sulaiman Saidi dan Fahrizal.....	24
Gambar 3.1	Diagram Alir Rencana Kerja Penelitian.....	27
Gambar 3.2	Pemeriksaan Penetrasi Aspal.....	31
Gambar 3.3	Cetakan Contoh Aspal Untuk Pemeriksaan Daktilitas.....	32
Gambar 4.1	Grafik Analisa Saringan Agregat.....	40
Gambar 4.2	Grafik Spesifikasi terhadap Kombinasi Agregat.....	42
Gambar 4.3	Hasil Uji Rata-rata Aspal Yang Digunakan	43
Gambar 4.4	Grafik Kadar Aspal Optimum Pada Aspal Tanpa Penambahan Serbuk Karet Ban Luar	48
Gambar 4.5	Grafik Pengujian Marshall Pada Aspal Tanpa Penambahan Serbuk Karet Ban Luar.....	48
Gambar 4.6	Grafik Kadar Aspal Optimum Pada Aspal Dengan Penambahan 12% Serbuk Karet Ban Luar.....	49
Gambar 4.7	Grafik Kadar Aspal Optimum Pada Aspal Dengan Penambahan 12% Serbuk Karet Ban Luar.....	50

Gambar 4.8	Kadar Aspal Optimum Pada Aspal Dengan Penambahan 14% Serbuk Karet Ban Luar.....	51
Gambar 4.9	Grafik Pengujian Marshall Pada Aspal Dengan Penambahan 14% Serbuk Karet Ban Luar.....	51
Gambar 4.10	Grafik Parameter Pengujian Marshall	54
Gambar 4.11	Grafik Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss Test Campuran Aspal Normal.....	55
Gambar 4.12	Grafik Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss Test Campuran + Karet Ban 12%.....	56
Gambar 4.13	Grafik Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss Test Campuran + Karet Ban 14%.....	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan raya merupakan satu prasarana transportasi darat yang mempunyai masalah yang sangat kompleks. Hal ini antara lain disebabkan jumlah kepemilikan kendaraan pribadi yang terus meningkat pesat. Sehingga harus diimbangi oleh pembangunan konstruksi perkerasan jalan yang seimbang dengan kendaraan yang ada.

Konstruksi perkerasan jalan raya itu sendiri harus memberikan kenyamanan bagi pengguna jalan tersebut. Akan tetapi hal yang sangat penting adalah mengenai syarat struktural perkerasan jalan. Penggunaan material yang tepat pada konstruksi perkerasan jalan akan memberikan keawetan bagi jalan itu sendiri. Dalam hal ini Aspal sebagai komponen utama dalam konstruksi perkerasan jalan harus mempunyai sifat mengikat terhadap campuran aspal beton.

Mengingat aspal merupakan material yang *Visco-elastic*, sehingga keberadaannya dipengaruhi oleh suhu dan beban lalu lintas yang ada, maka harus kita akui bahwa selama masa pelayanannya aspal dalam campuran beton aspal seringkali mengalami berbagai kerusakan seperti menjadi getas(*brittle*), retak-retak(*cracks*), serta naiknya aspal ke permukaan jalan (*bleeding*). Dengan adanya masalah-masalah tersebut, diperlukan suatu cara untuk meningkatkan kinerja aspal dalam campuran yaitu dengan menggunakan material pengganti atau bahan tambahan (*additive*).

Karet merupakan bahan yang sangat lentur atau fleksibel. Penggunaan karet dapat kita jumpai dalam bermacam-macam produk yang memakai bahan dasar karet. Salah satunya adalah ban karet kendaraan. Saat ini ban karet kendaraan dapat kita jumpai dalam berbagai macam bentuk dan fungsinya sesuai dengan keinginan dari pemakainya.

Namun seiring dengan peningkatan pemakaian ban kendaraan maka timbul satu masalah yang harus segera didapatkan penyelesaiannya yaitu masalah pengolahan limbahnya yang masih mengalami kendala.

Untuk mengatasi kendala tersebut maka penelitian ini mencoba menggunakan serbuk karet ban luar (*Scraped Tire Rubber Powder= STRP*) sebagai material tambahan. Karena ban karet bersifat praktis dalam mendapatkannya dan bersifat ekonomis dalam pengolahannya. Kemudian serbuk ban karet ini lebih mudah menyatu dengan aspal, dan juga cukup efektif dalam hal biaya.

Pengolahannya dari ban karet menjadi serbuk ban karet dapat kita lakukan dengan menggunakan mesin gergaji ataupun mesin vulkanisir. Agar anggapan ini bisa terbukti maka dilakukanlah penelitian mengenai campuran aspal ditambah serbuk karet ban luar. Dimana akhir dari penelitian ini dilakukan pengujian dengan metode *Marshall Test* dan *Cantabro Scattering Loss Test*.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian laboratorium ini dilakukan untuk mengetahui apakah campuran aspal pen. 60/70 dengan tambahan serbuk karet ban luar bekas bisa memenuhi standar yang ada bila dibandingkan dengan standard Bina Marga. Jika memenuhi diharapkan dapat dijadikan bahan alternatif pada campuran bahan perkerasan jalan raya.

1.3 Perumusan Masalah

Mengingat keterbatasan waktu penelitian maka penelitian ini hanya melakukan analisa hasil campuran aspal pen.60/70 ditambah serbuk karet ban bekas 12 % dan 14 % dengan campuran agregat kasar, agregat halus berdasarkan prosedur Bina Marga . Pengujian-pengujian yang dilakukan diakhiri dengan *Marshall Test* dan *Cantabro Scattering Loss Test* untuk mendapatkan kadar aspal optimum dari campuran aspal tersebut.

1.4 Ruang Lingkup Pembahasan

Ruang lingkup pembahasan dibatasi pada pengaruh penggunaan penambahan serbuk karet ban luar pada campuran aspal terhadap kekuatan dan ketahanan campuran aspal pen.60/70. Pengujian terhadap agregat dan aspal itu sendiri. Kemudian dilanjutkan dengan pengujian campuran aspal yang berupa pengujian

Marshall serta *Cantabro Scattering Loss Test* untuk mendapatkan kadar aspal optimum. Kemudian menganalisa campuran aspal ditambah serbuk karet ban luar dengan campuran aspal normal.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini disusun sedemikian rupa sehingga tidak menyimpang dari pedoman yang ditetapkan. Dalam hal ini pembahasan penelitian dibagi menjadi beberapa bab yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian dan ruang lingkup pembahasan serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi data- data dari literatur-literatur yang berkaitan dengan penelitian serta penelitian yang pernah dilakukan dengan pokok pembahasan yang sama

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Membahas tentang prosedur dan metode- metode pengujian yang dilakukan di laboratorium.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Membahas hasil-hasil dari penelitian apakah masuk dalam syarat yang ditetapkan Bina marga dan pembahasan data serta informasi yang didapat kemudian memaparkan hasil dari pengujian tersebut dalam bentuk analisa pengujian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alberola, R., Aurelio Ruiz, Bartolome Sanchez dan Felix Perez, (1990), *Porous Asphalt Mixtures In Spain*. Transportation Research Board, Washington D.C.
- Departemen Pekerjaan Umum (1987), *Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton (LASTON) untuk Jalan Raya*. Penerbit Yayasan Badan Penerbit PU, Jakarta.
- Departemen Permukiman dan Pengembangan Wilayah, (2000), *Pengantar Perencanaan Campuran Perkerasan Aspal*. Jakarta, 2000
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, Direktorat Jendral Tata Perkotaan dan Tata Pedesaan, (2004), Palembang.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, (1976), *Manual Pemeriksaan Bahan Jalan*. Penerbit Yayasan Penerbit PU, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, (1977), *Tanah dan Batuan*. Cetakan ke-2. Penerbit Yayasan Penerbit PU, Jakarta.
- Fahrizal, (2000), *Penelitian Laboratorium Campuran Aspal Paraffin Base Crude Oils (PBCO) dengan 6% dan 7% Karet Ban Dalam*. Skripsi, Universitas Sriwijaya.
- Institut Teknologi Bandung(1999), *Petunjuk Pratikum Bahan Perkerasan Jalan, Laboratorium Rekayasa Jalan Raya/ Jurusan Teknik Sipil*, Bandung
- Kerbs, Robert D., (1971), *Higway Material*. New York.
- Khanna, S. K and C.E.G Justo, (1976), *Higway Engineering*. NEM CHAND & BROS ROORKEE (U.P)

Oemar, Bakrie, (2003), *Bahan Perkerasan Jalan*. Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya.

Sukirman, Silvia, (1995), *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Nova, Bandung

Saidi, Sulaiman, (2000), *Penelitian Laboratorium Campuran Aspal Paraffin Base Crude Oils (PBCO) dengan 4% dan 5% Karet Ban Dalam*. Skripsi, Universitas Sriwijaya.