

**PENGUJIAN KARET BAN LUAR BEKAS 22 %  
UNTUK LAPISAN ATB DENGAN MENGGUNAKAN  
MARSHALL TEST DAN CANTABRO SCATTERING LOSS  
TEST SEBAGAI BAHAN PENGGANTI AGREGAT**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

**Oleh :**

**EKA ROSARIA APRIYANI  
03033110135**

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

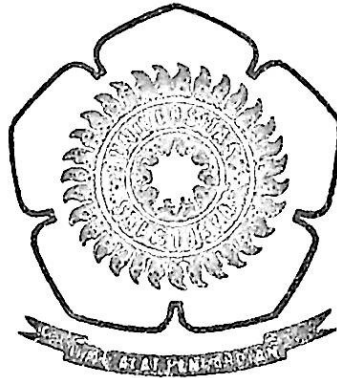


R = 14105  
i = 14462

**PENGUJIAN KARET BAN LUAR BEKAS 22 % AN N  
UNTUK LAPISAN ATB DENGAN MENGGUNAKAN  
MARSHALL TEST DAN CANTABRO SCATTERING LOSS  
TEST SEBAGAI BAHAN PENGGANTI AGREGAT**



S  
691.9607  
Afor  
/=  
C051958  
2005



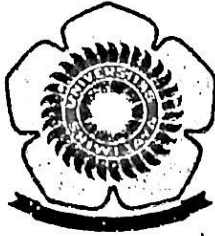
**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh .

**EKA ROSARIA APRIYANI**  
03033110135

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




**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

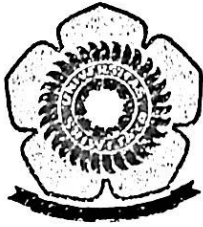
**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : EKA ROSARIA APRIYANI  
Nim : 03033110135  
Jurusan : TEKNIK SIPIL  
Judul Tugas Akhir : PENGUJIAN KARET BAN LUAR BEKAS 22%  
UNTUK LAPISAN ATB DENGAN MENGGUNAKAN  
MARSHALL TEST DAN CANTABRO SCATTERING  
LOSS TEST SEBAGAI BAHAN PENGGANTI  
AGREGAT

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Ekstension  
Universitas Sriwijaya,

  
**Ir. H. Imron F Astira, MS.**  
NIP. 131472645




UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : EKA ROSARIA APRIYANI  
Nim : 03033110135  
Jurusan : TEKNIK SIPIL  
Judul Tugas Akhir : PENGUJIAN KARET BAN LUAR BEKAS 22% UNTUK  
LAPISAN ATB DENGAN MENGGUNAKAN  
MARSHALL TEST DAN CANTABRO SCATTERING  
LOSS TEST SEBAGAI BAHAN PENGGANTI  
AGREGAT

Palembang, November 2005  
Pembimbing Tugas Akhir,

  
**Ir. H. Bakrie Oemar S, MSc.MIHT.**  
NIP . 130365904

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Penulisan Tugas Akhir ini berjudul "PENGUJIAN KARET BAN LUAR BEKAS 22 %UNTUK LAPISAN ATB DENGAN MENGGUNAKAN MARSHALL TEST DAN CANTABRO SCATTERING LOSS TEST SEBAGAI BAHAN PENGGANTI AGREGAT".

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

Selama penulisan Tugas Akhir ini penulis banyak sekali mendapatkan bantuan, dorongan, dan bimbingan dari semua pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Zainal Ridho Jafar, selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak 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. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Taufik Arie Gunawan, ST, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dan juga selaku dosen pembimbing akademik.
6. Bapak Ir. H Bakrie Oemar S, MSc, MIHT selaku dosen pembimbing utama skripsi yang banyak memberikan nasehat, saran, bimbingan yang dirasakan sangat banyak manfaat dan berguna bagi saya.

7. Seluruh dosen dan staf pengajar pada jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
8. Ayah dan Bunda-ku yang telah bekerja keras dalam mendukung tercapainya cita-cita anaknya ini.
9. Suami dan Anakku tercinta yang telah memberikan bantuan dan motivasi.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis berharap agar penulisan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi semua pihak yang membutuhkan. Atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Palembang, Oktober 2005

Penulis,

Eka Rosaria Apriyani

Motto :

" tidak seorang pun dapat kembali keawal dan membuat permulaan baru tetapi setiap orang dapat memulai dari sekarang dan membuat akhir yang baru "

"seorang idealis percaya bahwa jangka pendek tidak patut diperhitungkan, seorang sinis percaya bahwa jangka panjang tidak berarti apa - apa. Seorang pragmatis percaya bahwa apa yang dilakukan atau tidak dilakukan akan menentukan jangka panjang"

Kupersembahkan skripsi ini untuk:

- ☺ Ayah Bundaku yang selalu menyayangiku tanpa pernah lelah
- ☺ Suamiku dan ananda Salsabilla yang selalu menghiburku saat aku bersedih
- ☺ Adik - adikku yang selalu membantuku
- ☺ Almamater dan bangsaku

# ABSTRAK

Jenis karet terbagi dua yaitu karet alami dan karet sintetik. Karet merupakan bahan yang fleksibel dan merupakan limbah padat yang nantinya akan menimbulkan masalah jika tidak dikelola dengan baik. Berdasarkan hal inilah maka kami melakukan penelitian dengan menggunakan limbah karet ban kuar bekas ini dalam campuran aspal sebagai pengganti sebagian agregat kasar.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan karakteristik dari 22% karet ban luar bekas sebagai pengganti sebagian agregat kasar dalam campuran aspal. Sehingga nantinya akan dapat diketahui apakah campuran ini masih memenuhi spesifikasi atau tidak.

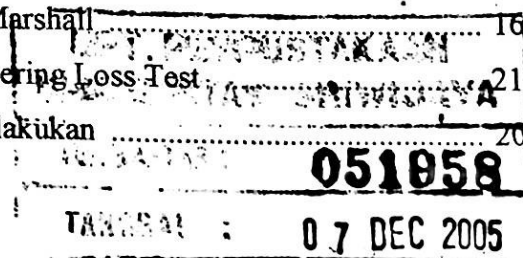
Agregat karet ban luar bekas ini masing – masing dihitung terlebih dahulu komposisinya didalam campuran aspal. Pada proses pembuatannya agregat ini juga harus terlebih dahulu dipanaskan dengan cara digoreng hingga mencapai suhu konstan untuk kemudian dicampur dengan aspal. Suhu pencampuran pun harus diperhatikan dan pencampuran tersebut haruslah homogen.

Dari hasil pengujian Marshall yang dilakukan maka limbah karet ban luar bekas ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan alternative konstruksi perkerasan jalan raya karena telah memenuhi standar Bina Marga yang telah ditetapkan.



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
<b>BAB I</b> <b>PENDAHULUAN</b>	
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
<b>BAB II</b> <b>TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Aspal .....	5
2.1.1 Jenis Aspal .....	5
2.1.2 Sifat Aspal .....	7
2.1.3 Aspal Beton Campuran Panas .....	8
2.2 Agregat .....	9
2.2.1 Spesifikasi Agregat .....	11
2.2.2 Filler .....	14
2.3 Limbah Karet Ban Luar .....	14
2.4 Pengujian Dengan Alat Marshall .....	16
2.5 Pengujian Cantabro Scattering Loss Test .....	21
2.6 Penelitian yang pernah dilakukan .....	20



051958

<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b>	
	3.1 Rencana Kerja Penelitian .....	24
	3.2 Proses Pengujian Dilaboratorium.....	28
	3.2.1 Pengujian Agregat.....	28
	3.2.2 Pengujian Aspal .....	34
	3.3 Proses Pembuatan Benda Uji .....	41
	3.4 Pencampuran Karet Ban Luar .....	43
	3.5 Pengujian Marshall .....	44
	3.6 Pengujian Cantabro Scattering Loss Test .....	46
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
	4.1 Hasil Pengujian Terhadap Material.....	48
	4.1.1 Hasil Pengujian Agregat .....	48
	4.1.2 Hasil Pengujian Analisa Saringan.....	49
	4.2 Hasil Pengujian Aspal.....	53
	4.3 Hasil Pengujian Marshall .....	53
	4.3.1 Pembahasan Hasil Pengujian Marshall .....	60
	4.4 Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss Test.....	62
	4.4.1 Pembahasan Cantabro Scattering Loss Test .....	64
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
	5.1 Kesimpulan .....	65
	5.2 Saran .....	66
	<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>68</b>
	<b>LAMPIRAN A : Data Hasil Pengujian Agregat Normal</b>	
	<b>LAMPIRAN B : Data Hasil Pengujian Aspal</b>	
	<b>LAMPIRAN C : Data Hasil Pengujian Agregat Campuran</b>	
	<b>LAMPIRAN D : Foto-foto Hasil Pengujian</b>	
	<b>LAMPIRAN E : Hasil Penelitian Terdahulu</b>	
	<b>LAMPIRAN F : Surat-surat Kelengkapan Penelitian</b>	

## DAFTAR TABEL

2.1	Spesifikasi Aspal Pen. 60/70.....	6
2.2	Agregat Kasar untuk Campuran Aspal Panas.....	11
2.3	Agregat Halus untuk Campuran Aspal Panas.....	12
2.4	Batas-batas Spesifikasi untuk Gabungan Agregat AC.....	12
2.5	Gradasi Lapis Pondasi Agregat.....	13
2.6	Sifat-sifat Agregat untuk Lapis Pondasi.....	13
2.7	Persyaratan Sifat Campuran.....	14
2.8	Dat Limbah Ban Karet Luar .....	15
2.9	Kriteria Desain Marshall.....	20
3.1	Gradasi Agregat, berat dan jumlah bola yang digunakan .....	33
3.2	Perhitungan Kebutuhan Bahan .....	44
4.1	Hasil Pengujian Agregat .....	48
4.2	Hasil Pengujian Analisa Saringan .....	50
4.3	Hasil Pengujian Analisa Saringan Gabungan .....	51
4.4	Hasil Pengujian Analisa Saringan Gabungan Agregat Karet 22%.....	52
4.5	Hasil Pengujian Aspal Pen. 60/70.....	53
4.6	Hasil Pengujian Marshall untuk Aspal Pen. 60/70 tanpa Penambahan Agregat Karet Ban Luar.....	54
4.7	Hasil Pengujian Marshall untuk Aspal Pen. 60/70 dengan Penambahan Agregat Karet Ban Luar 22% .....	57
4.8	Rekapitulasi Hasil dan Spesifikasi Bina Marga.....	61
4.9	Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss Test Tanpa Penambahan agregat Karet ban Luar .....	62
4.10	Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss Test dengan Penambahan agregat Karet ban Luar 22%.....	63
4.11	Rekapitulasi Pengujian Marshall Test .....	65
4.12	Rekapitulasi Pengujian Cantabro Scattering Loss Test .....	68

## DAFTAR GAMBAR

2.1	Lokasi Penimbunan Karet Ban Luar .....	16
2.2	Grafik Parameter Standar Pengujian Marshall .....	18
4.1	Grafik Analisa Saringan Agregat.....	50
4.2	Grafik Analisa Saringan Agregat Gabungan .....	51
4.3	Grafik Hasil Pengujian Analisa Saringan Gabungan Agregat Karet 22%.....	52
4.4	Grafik Stabilitas,Flow,Berat Isi dan VIM (Normal) .....	55
4.5	Grafik Marshall Quotient,VMA,VFA,Kadar Aspal Optimum (Normal) .....	56
4.6	Grafik Stabilitas,Flow,Berat Isi dan VIM Agregat Karet Ban .....	58
4.7	Grafik Marshall Quotient,VMA,VFA,Kadar Aspal Optimum Agregat Karet Ban 22% .....	59
4.8	Grafik Cantabro Scattering Loss Test (Normal) .....	62
4.9	Grafik Cantabro Scattering Loss Test Agregat Karet Ban Luar 22%.....	63
4.10	Grafik Rekapitulasi Pengujian Marshall .....	66
4.11	Grafik Rekapitulasi Pengujian Marshall .....	67
4.12	Grafik Rekapitulasi Cantabro Scattering Loss.....	69
4.13	Grafik Rekapitulasi Cantabro Scattering Lossl.....	70

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN A : Data Hasil Pengujian Agregat Normal

LAMPIRAN B : Data Hasil Pengujian Aspal

LAMPIRAN C : Data Hasil Pengujian Agregat Campuran

LAMPIRAN D : Foto-foto Hasil Pengujian

LAMPIRAN E : Hasil Penelitian Terdahulu

LAMPIRAN F : Surat-surat Kelengkapan Penelitian



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Jalan raya merupakan prasarana transportasi yang berfungsi memberikan pelayanan yang optimum pada arus lalu lintas dan sebagai akses dari satu tempat ke tempat yang lain. Suatu jalan dapat dikatakan baik jika dapat memberikan rasa aman dan nyaman kepada pemakai jalan. Namun akibat terjadinya kerusakan pada suatu konstruksi jalan maka seringkali suatu konstruksi jalan tersebut tidak dapat memenuhi fungsinya dalam memberikan pelayanan yang optimum pada arus lalu lintas dan memberikan kenyamanan bagi pemakai jalan.

Maka untuk meningkatkan fungsi dari suatu jalan diperlukan suatu cara yang dapat meningkatkan kinerja aspal dalam campuran yaitu dengan menggunakan material pengganti agregat sebagai salah satu alternatifnya.

Adapun alternative agregat pengganti yang digunakan pada penelitian kali ini adalah karet ban luar bekas. Karet ban luar bekas ini banyak terdapat dibengkel-bengkel kendaraan bermotor karena ditinggal oleh pemiliknya setelah mengganti bannya dengan yang baru. Atau juga seringkali hanya dibuang begitu saja ataupun juga dibakar sehingga dapat menimbulkan polusi bagi lingkungan. Maka melihat banyaknya limbah ini maka limbah karet ban luar bekas ini pun dicoba untuk dijadikan sebagai bahan pengganti sebagian agregat. Diharapkan dengan penggunaan limbah padat ini sebagai bahan konstruksi selain menguntungkan dalam hal pengendalian lingkungan juga dapat meningkatkan nilai ekonomi dari limbah tersebut.

Pengujian dengan menggunakan limbah karet ban luar bekas ini sebelumnya pernah dilakukan oleh Sulaiman Saidi (03953110071) dan Fahrizal (03953110123) pada tahun 2000. di mana karet yang digunakan adalah karet ban dalam dan pengujian yang dilakukan hanya pengujian marshall sedangkan penelitian yang dilakukan

penulis kali ini menggunakan karet ban luar bekas sebagai bahan pengganti sebagian agregat pada lapisan ATB.

ATB (Asphalt Treated Base) merupakan jenis lapisan pondasi perkerasan pada jalan raya yang terdiri dari campuran agregat kasar yang berupa batu pecah, agregat halus yang berupa pasir alam dan abu batu, filler dan aspal keras dengan perbandingan tertentu.

Fungsi lapisan ATB pada suatu perkerasan jalan adalah meneruskan dan menyebarkan beban ke bagian struktur jalan dibawahnya yang merupakan lapisan pondasi.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Pengujian yang dilakukan penulis ini bertujuan untuk :

1. Mendaur ulang limbah karet ban luar apakah sudah memenuhi standar Bina Marga atau tidak, untuk digunakan sebagai salah satu alternative bahan perkerasan jalan raya.
2. Mendapatkan karakteristik dari campuran aspal dengan 22% agregat karet ban luar bekas.

## **1.3 Perumusan Masalah**

Dalam pengujian ini penulis melakukan analisa campuran antara agregat karet ban luar bekas 22% dalam campuran agregat kasar, agregat halus dan aspal pen 60/70 melalui pengujian – pengujian yang mengikuti prosedur Bina Marga.

Setelah dilakukan pengujian material maka dilakukan pengujian Marshall Test dan Cantabro Scattering Loss Test.

## **1.4 Ruang Lingkup Pembahasan**

Pembahasan dibatasi hanya pada pengaruh penggunaan penambahan sebagian agregat karet ban luar bekas 22% pada campuran aspal Pen 60/70 terhadap kekuatan

dan ketahanan campuran aspal. Pengujian yang dilakukan disesuaikan dengan standar Bina Marga.

Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian agregat, pengujian aspal serta pengujian *Marshall Test* dan *Cantabro Scattering Loss Test*. Dimana hasil yang didapat kemudian dianalisa dan dibandingkan antara campuran aspal tanpa menggunakan agregat kasar dengan potongan karet ban luar bekas dengan campuran yang menggunakan agregat kasar dan potongan karet ban luar bekas.

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika dalam penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab yang disusun secara sistematis dan berurutan, seperti yang dijelaskan dibawah ini :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas latar belakang penelitian, tujuan penelitian, perumusan masalah, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Menguraikan pengertian – pengertian dan penjelasan secara umum yang berkaitan dengan ruang lingkup permasalahan pada tugas akhir ini.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai prosedur pengujian selama di laboratorium meliputi pengujian material berupa agregat, aspal, dan *Marshall Test* dan *Cantabro Scattering Loss Test* setelah dilakukannya pencampuran dengan karet ban luar bekas.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Merupakan bab analisa dan pembahasan dari data – data yang diperoleh dari hasil penelitian, berupa data-data pengujian *Marshall Test* dan *Cantabro Scattering Loss Test* yang disesuaikan dengan spesifikasi campuran yang telah ditetapkan Bina Marga sebagai bahan perkerasan lentur jalan raya dan membandingkan antar campuran tanpa agregat dari

potongan karet ban luar bekas dengan campuran yang menggunakan penambahan agregat kasar dari potongan karet ban luar bekas.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Merupakan tahapan akhir dari penulisan Tugas Akhir ini yang memuat kesimpulan dari hasil analisa bab sebelumnya dan saran – saran yang dianggap bermanfaat untuk penelitian selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alberola, R, Aurelio Ruiz, Bartolome Sanchez dan Felix Perez, 1990, *Porous Asphalt Mixtures In Spain*. Transportation Research Board, Washington D.C.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1976, *Manual Pemeriksaan Bahan Jalan*. Yayasan Penerbit PU, Jakarta.
- Dept. Permukiman dan Pengembangan Wilayah, 2000, *Pengantar Perencanaan Campuran Perkerasan Aspal*, Jakarta.
- Modul, 2000, *Pelaksanaan Perkerasan Jalan*, Dept. Permukiman dan Pengembangan Wilayah, Jakarta.
- Modul, 2000, *Pengantar Perencanaan Campuran Perkerasan Aspal*, Dept. Permukiman dan Pengembangan Wilayah, Jakarta.
- Bakrie Oemar S., Ir., MSc., MIHT., 1992, *Design and Construction Of Asphalt Paving Materials With Crumb Rubber Modifier*.
- Bakrie Oemar S., Ir., MSc., MIHT., 1992, *Laboratory Measurement of Asphalt Rubber Concrete Mixtures*
- Bakrie Oemar S., Ir., MSc., MIHT., 2003, *Bahan Perkerasan Jalan*, Palembang.
- Bakrie Oemar S., Ir., MSc., MIHT., 2003, *Prosedur Pengujian Bahan Perkerasan Jalan*, Laboratorium Transportasi Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
- Saidi Sulaiman, 2000, *Penelitian Laboratorium Campuran Aspal Paraffin Base Crude Oils (PBCO) dengan 4% dan 5% Karet Ban Dalam*.
- Fahrizal, 2000, *Penelitian Laboratorium Campuran Aspal Paraffin Base Crude Oils (PBCO) dengan 6% dan 7% Karet Ban Dalam*.
- Meiki, 2005, *Kinerja Campuran Aspal Penetrasi 60/70 dengan Penggunaan 9,5 % & 17 % Serbuk Karet Ban Luar Bekas Melalui Pengujian Marshall dan Centabro Scattering Lost Test*.