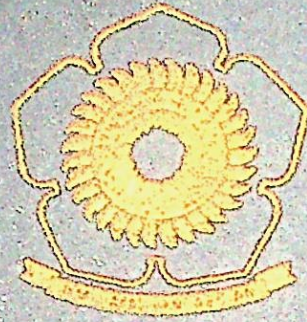


**PENGUJIAN KARET BAN LUAR BEKAS 18% SEBAGAI BAHAN
PENGANTI AGREGAT KASAR PADA LAPISAN ATB DENGAN
PERALATAN MARSHALL DAN CANTABRO SCATTERING LOSS**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh

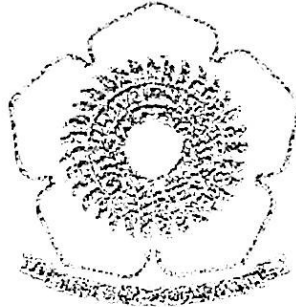
**LENGGA HARIADI
03033110140**

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

E = 13425

PENGUJIAN KARET BAN LUAR BEKAS 18% SEBAGAI BAHAN
PENGANTI AGREGAT KASAR PADA LAPISAN ATB DENGAN
PERALATAN MARSHALL DAN CANTABRO SCATTERING

S
691.960 7
Huz
/o
C057938
2005



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh

LENGGA HARIADI
03033110140

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2005

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSetujuan LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : LINDA WARDI
NIM : 0805110140
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Judul Tugas Akhir : PENERAPAN KARDI BAW LUAR BEKAS 18% SEBAGAI
BAHAN PENBANTU AGREGAT KASAR PADA
LAPISAN ATB DENGAN PERALATAN MARSHALL DAN
CANTABRO SCATTERING LOSS

Palembang, 29 November 2005
Dosen Pembimbing Tugas Akhir



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


UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSetujuan LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : LENONGA HARIADI
NIM : 05023110140
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Judul Tugas Akhir : PENGUJIAN KARIT DAN LUAR BEKAS 18% SEBAGAI
BAHAN PENGGANTI AGREGAT KASAR PADA
LAPISAN ATE DENGAN PERALATAN MARSHALL DAN
CANTABRO SCATTERING LOSS

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya




Ir. H. Imron Fikri Astira, MS
NIP 131472645

MOTTO

"...Niscaya Allah akan meninggikan orang-orang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan." (Q.5: Al-Ankabut: 17)

"Maklumlah manusia bodoh, karena kesombongannya dia akan, pertanyakah bukalah karena pernyebaran dan penguasaan, dia akan dikalahkan karena pengintainya amatlah jeli"

"Walaupun Rabbmu Mengetahui dan tetap akan berislah berusaha dan berdon"

Kupersembahkan untuk :

- Kedua Orang Tuaku tercinta
- Adik-adikku Tersayang Lia, Lita & Leky
- Seseorang yang ada di hatiku
- Almamaterku

PENGUJIAN KARET BAN LUAR BEKAS 18% SEBAGAI BAHAN PENGANTI AGREGAT KASAR PADA LAPISAN ATB DENGAN PERALATAN MARSHALL DAN CANTABRO SCATTERING LOSS

ABSTRAK

Agregat merupakan komponen utama dari lapisan perkerasan jalan, presentasinya paling banyak digunakan bila dibandingkan dengan bahan lain, baik berdasarkan berat maupun volume. Tetapi agregat merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, persediaannya semakin lama semakin menipis, ini merupakan salah satu masalah yang harus dipecahkan. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasinya adalah mencari alternative pengganti agregat.

Ban karet bekas merupakan salah satu limbah padat yang terbuat dari bahan yang fleksibel dan akan menimbulkan masalah apabila tidak ditanggulangi secara cermat. Hal ini juga yang melatarbelakangi pemanfaatan limbah karet ban luar bekas sebagai bahan pengganti agregat kasar dalam campuran aspal.

Pemanfaatannya karet ban luar bekas tersebut dibuat menjadi agregat kasar dengan cara dipotong-potong menjadi bentuk dadu. Pemotongan karet ban luar bekas ini dilakukan dengan proses manual dimana karet ban luar bekas yang telah bersih tadi diiris menggunakan pisau kemudian dipotong sesuai dengan ukuran agregat yang dibutuhkan.

Sedangkan hasil penelitian campuran normal dan campuran dengan menggunakan 18% Karet ban luar bekas dilakukan pada kadar aspal yang bervariasi yaitu : 4,5%, 5%, 5,5%, 6%, dan 7%. setelah dilakukan pengujian Marshall dan Cantabro scattering loss didapat kadar aspal optimum (KAO) yang sama yakni pada kadar aspal 6%.

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan limbah karet ban luar bekas sebagai agregat kasar pada campuran aspal pen. 60/70 dengan spesifikasi ATB (*Asphalt Treated Base*) sudah memenuhi Standar Bina Marga dan cukup layak untuk digunakan dalam perkerasan jalan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya jualah tugas akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Tugas akhir ini dibuat untuk melengkapi persyaratan menempuh ujian sarjana pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya. Adapun bidang bahasan yang penulis pilih adalah bidang struktur berupa penelitian laboratorium yang berjudul **“Pengujian Karet Ban Luar Bekas 18% Sebagai Bahan Pengganti Agregat Kasar Pada Lapisan ATB Dengan Peralatan Marshall Dan Cantabro Scattering Loss “**.

Selama penulisan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tuaku, adik-adikku dan kepada Bapak Ir. H. Bakrie Oemar, MSc, MIHT selaku dosen pembimbing tugas akhir hingga selesai penulisan tugas akhir ini, serta kepada beberapa pihak yaitu :

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 Dr. Ir. H. Maulid M Iqbal, MS selaku dosen Pembimbing Akademik
6. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
7. Teman-teman satu team : Eka, Frensi, Amyu, Bram, Adi dan Lupi
8. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis selama pengerjaan hingga selesainya tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda atas bantuan, dorongan dan doa semua pihak yang telah ikhlas membantu penulis mengerjakan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekeliruan dan kekurangan, karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaannya di masa yang akan datang.

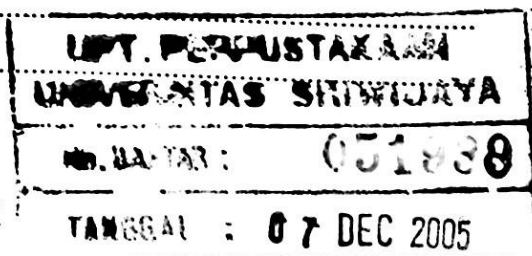
Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Amin.

Palembang, Oktober 2005

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Metodologi Penelitian	2
1.5 Ruang Lingkup Pembahasan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Karet Ban Luar Bekas	5
2.2 Agregat	8
2.2.1 Klasifikasi Agregat.....	8
2.2.2 Sifat - sifat Agregat	9
2.2.3 Spesifikasi Agregat	10
2.2.4 Filler	13
2.3 Aspal	14
2.3.1 Definisi Aspal.....	14
2.3.2 Beberapa Jenis Aspal	14



2.3.3 Sifat-sifat Aspal.....	15
2.3.4 Aspal Beton Campur Panas.....	17
2.4 Perencanaan Campuran.....	18
2.4.1 Jenis – jenis Campuran.....	18
2.4.2 Proses Pencampuran Karet Ban Luar.....	18
2.5 Pengujian Marshall.....	19
2.6 Pengujian Cantabro Scattering Loss	24
2.7 Penelitian Terdahulu	24

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rencana Kerja Penelitian	26
3.2 Material Yang Digunakan.....	28
3.3. Prosedur Pengujian di Laboratorium	28
3.3.1 Pengujian Agregat.....	32
3.3.2 Pencampuran Agregat	37
3.3.3 Pengujian Aspal	39
3.3.4 Proses Pembuatan Benda Uji	47
3.3.5 Prosedur Pengujian Marshall	49
3.3.6 Prosedur Pengujian Cantabro Scattering Loss	51

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Material.....	52
4.1.1 Hasil Pengujian Agregat	52
4.1.2 Hasil Pengujian Analisa Saringan.....	55
4.2 Hasil Pengujian Aspal.....	58
4.3 Hasil dan Pembahasan Pengujian Marshall	58
4.3.1 Analisa Hasil Pengujian Marshall	65
4.4 Hasil dan Pembahasan Pengujian Cantabro Scattering Loss	67
4.4.1 Analisa Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss.....	69

4.5 Kadar Aspal Optimum	69
4.6 Analisa Hasil Pengujian Keseluruhan	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	72
5.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA.....	xiv
LAMPIRAN A : Data Hasil Pengujian Agregat Normal	xv
LAMPIRAN B : Data Hasil Pengujian Aspal.....	xvi
LAMPIRAN C : Data Hasil Pengujian 18% Karet Ban Luar Bekas	xvii
LAMPIRAN D : Rekapitulasi Hasil Penelitian dan Penelitian Terdahulu	xviii
LAMPIRAN E : Photo-photo Hasil Pengujian	xix
LAMPIRAN F : Surat-surat Kelengkapan Penelitian	xx

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Data Ban Luar Bekas	7
Tabel 2.2	Agregat Kasar Untuk Campuran Aspal Panas	10
Tabel 2.3	Agregat Halus Untuk Campuran Aspal Panas	11
Tabel 2.4	Batas-batas Spesifikasi untuk gabungan agregat AC.....	11
Tabel 2.5	Gradasi Lapis Pondasi Agregat.....	12
Tabel 2.6	Sifat-sifat agregat untuk lapis pondasi	12
Tabel 2.7	Persyaratan sifat campuran	13
Tabel 2.8	Kriteria Desain Marshall.....	23
Tabel 2.9	Spesifikasi Pengujian Cantabro Scattering Loss.....	24
Tabel 3.1	Gradasi Agregat, Berat dan jumlah bola yang digunakan	37
Tabel 3.2	Spesifikasi Aspal Pen. 60/70.....	39
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Agregat	54
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Analisa Saringan.....	55
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Analisa Saringan Gabungan Agregat Normal	56
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Analisa Saringan Gabungan Agregat Karet 18%	57
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Aspal Pen. 60/70.....	58
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Marshall Untuk Aspal Pen. 60/70 dengan Penambahan 0% Agregat Karet Ban Luar (Normal).....	59
Tabel 4.7	Hasil Pengujian Marshall Untuk Aspal Pen. 60/70 dengan Penambahan 18% Agregat Karet Ban Luar.....	62
Tabel 4.8	Rekapitulasi Hasil Marshall Test dan Spesifikasi Bina Marga.....	66
Tabel 4.9	Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss Campuran Agregat Normal .	67
Tabel 4.10	Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss Campuran Agregat Karet Ban 18%	68
Tabel 4.11	Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss.....	69
Tabel 4.12	Kadar Aspal Optimum Masing-masing Pengujian	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar

2.1	Lokasi Pembuatan Agregat Karet Ban Luar Bekas.....	6
2.2	Grafik Standar Marshall Test.....	21
3.1	Gambar Diagram Alir Penelitian 18% Campuran Karet Ban Luar Bekas Dengan Agregat Normal	27
3.2	Grafik Penentuan Jumlah Persen Komposisi Agregat	38
4.1	Gambar Grafik Analisa Saringan Agregat	55
4.2	Gambar Grafik Analisa Saringan Gabungan Agregat Normal	56
4.3	Grafik Hasil Pengujian Analisa Saringan Gabungan Agregat Karet 18%.....	57
4.4	Grafik Pengujian Marshall Untuk Stabilitas, Flow, Marshall Quotient dan Berat Isi Pada Aspal Normal	60
4.5	Grafik Pengujian Marshall Untuk VIM, VMA, VFA dan KAO Pada Aspal Normal.....	61
4.6	Grafik Pengujian Marshall Untuk Stabilitas, Flow, Marshall Quotient dan Berat Isi Pada Campuran dengan 18% Karet Ban	63
4.7	Grafik Pengujian Marshall untuk VIM, VMA, VFA dan KAO Pada Campuran dengan 18% Karet Ban.....	64
4.8	Grafik Cantabro Scattering Loss Test Untuk Campuran Agregat Normal	67
4.9	Grafik Cantabro Scattering Loss Test Untuk Campuran Agregat Karet Ban 18%	68

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Agregat merupakan komponen utama dari lapisan perkerasan jalan, presentasinya paling banyak digunakan bila dibandingkan dengan bahan lain, baik berdasarkan berat maupun volume. Akan tetapi agregat merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, jika terus menerus diambil dan digunakan manusia untuk kebutuhan konstruksi dan lain sebagainya, maka persediaannya semakin lama semakin menipis, ini merupakan salah satu masalah yang harus dipecahkan. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasinya yaitu dengan mencari alternatif pengganti agregat.

Limbah sampah Sekarang ini sudah menjadi masalah besar di negara kita, misalkan saja ban karet bekas kendaraan bermotor, yang merupakan bahan buangan padat yang tentunya juga akan menimbulkan masalah jika tidak dikelola dengan baik, Untuk itu kita harus mencari solusi agar dapat mengatasi limbah tersebut. Salah satunya dengan cara memanfaatkan limbah tersebut untuk kegiatan yang bermanfaat, seperti menggunakan karet ban bekas sebagai pengganti agregat.

Ban bekas terbuat dari karet, menurut jenisnya karet terbagi dua; karet sintetis dan karet alam. Karet alam memiliki kelebihan pada kelenturan, sedangkan karet sintetis memiliki campuran dari beberapa kelebihan. Mengingat penggunaan serbuk karet ban dalam bekas dapat meningkatkan kinerja aspal dalam campuran aspal, maka dalam penelitian kali ini karet ban luar bekas dibuat menjadi agregat dengan cara dipotong kecil berbentuk dadu hingga menyerupai agregat kasar. Jika material ini dapat digunakan sebagai bahan pengganti agregat maka banyak masalah yang sekaligus dapat terpecahkan, salah satunya masalah pembuangan limbah ban luar bekas tersebut sekaligus penghematan untuk agregat. Kerena itu penulis mencoba melakukan Pengujian karet ban luar bekas 18% sebagai bahan pengganti agregat kasar pada lapisan ATB dengan peralatan Marshall dan Cantabro Scattering Loss.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam penelitian ini dilakukan perbandingan analisa hasil campuran antara campuran 0% karet (normal) dengan campuran yang terbuat dari 18 % karet ban luar bekas, melalui pengujian-pengujian yang mengikuti prosedur Bina Marga. Pengujian campuran dengan aspal pen.60/70 dilakukan pada kadar aspal 4,5%, 5%, 5,5%, 6% dan 7%, terhadap berat campuran.

Setelah dilakukan pengujian material, diakhir percobaan dilakukan pengujian Marshall dan Cantabro Scattering Loss untuk mengetahui kinerja campuran tersebut, apakah dapat digunakan sebagai bahan pengganti sebagian agregat untuk perkerasan jalan raya.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk :

1. Mengetahui karakteristik campuran dari penggunaan 18% karet ban luar bekas sebagai bahan pengganti agregat kasar dan apakah hasil campuran dengan menggunakan agregat yang terbuat dari karet ban luar bekas bisa memenuhi standar, bila dibandingkan dengan Standar Bina Marga sehingga nantinya dapat dijadikan sebagai bahan alternatif perkerasan jalan raya.
2. Memanfaatkan limbah karet ban luar bekas kendaraan sebagai salah satu bahan alternatif pengganti agregat untuk perkerasan jalan raya.

1.4 Metodologi Penelitian

Metodologi Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian laboratorium dan studi literatur. Penelitian ini disesuaikan dengan standar yang dipakai Bina Marga. Secara garis besar urutan penelitian adalah :

- a. Studi literatur mengenai material yang digunakan dan standar penelitian
- b. Mempersiapkan dan menyediakan material yang akan digunakan
- c. Melakukan pemeriksaan agregat
- d. Melakukan pengujian aspal

- e. Melakukan pengujian Marshall
- f. Melakukan pengujian Cantabro Scattering Loss
- g. Analisa dan pembahasan
- h. Kesimpulan hasil penelitian

1.5. Ruang Lingkup Pembahasan

Merupakan hasil penelitian yang diperoleh dari laboratorium tentang pengaruh penggunaan 18% agregat kasar yang terbuat dari karet ban luar bekas dengan agregat normal terhadap kekuatan dan ketahanan campuran aspal (Pen 60/70) pada lapisan ATB berdasarkan petunjuk praktikum Bina Marga.

Dalam penelitian ini, pengujian yang dilakukan yaitu pengujian agregat, pengujian aspal serta pengujian campuran dengan Marshall dan Cantabro Scattering Loss untuk mendapatkan kadar aspal optimum. Hasil pengujian tersebut kemudian dianalisa dengan cara dibandingkan antara campuran normal dengan campuran yang terbuat dari 18% karet ban luar bekas. Sedangkan lingkup pengujian tidak meninjau pengaruh suhu dan iklim terhadap keawetan campuran agregat yang terbuat dari karet ban luar bekas.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi yang merupakan laporan tugas akhir disajikan dalam 5 bab secara sistematis dan berurutan, seperti diuraikan dibawah ini :

BAB I Pendahuluan

Merupakan bab pertama yang membahas latar belakang materi penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, ruang lingkup pembahasan dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini menguraikan tentang informasi-informasi yang bersifat umum yang diperoleh dari literatur-literatur dan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya tentang campuran aspal dan agregat.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini berupa landasan teori khusus dan memaparkan rencana dan prosedur pengujian-pengujian serta metode yang dilakukan di laboratorium meliputi pengujian material, pengujian Marshall dan pengujian Cantabro Scattering Loss.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Merupakan bab analisa dan pembahasan dari data-data dan informasi yang diperoleh dari penelitian, berupa data-data pengujian material, hasil Marshall dan Cantabro Scattering Loss Test dari pengujian di laboratorium untuk dilihat apakah sesuai dengan spesifikasi campuran yang ditetapkan oleh Bina Marga sebagai bahan perkerasan lentur jalan raya dan dibandingkan antara campuran tanpa penambahan karet ban luar dengan campuran dengan penambahan karet ban luar bekas.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Merupakan tahap akhir dari penulisan skripsi yang memuat kesimpulan dari hasil analisa bab sebelumnya serta saran-saran yang dianggap bermanfaat untuk penyempurnaan penelitian berikutnya.

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*.