

PENGARUH PENGANTIAN SEBAGIAN SISA
KARET LIMBAH WARNA HIJAU TERHADAP
CAMPURAN ASPHALT TERLAYER 20/10/100
PENGUJIAN LABORATORIUM



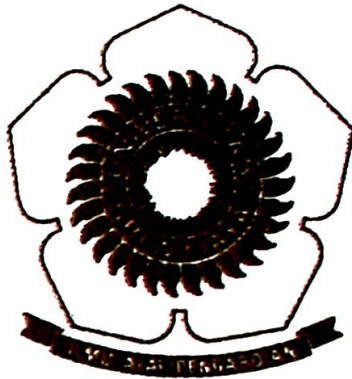
LAPORAN TRACAS AKSI

Dilakukan untuk memenuhi tugas mata kuliah
Sajana Teknik pada hari senin tanggal 20/11/2019
Fakultas Teknik Universitas Sepuluh Nopember

ACSIAN ...
...
...

620.196 of
pra
6-08/077
2008

**PENGARUH PENGGANTIAN SEBAGIAN ASPAL DENGAN
KARET LIMBAH WARNA HITAM SEBESAR 7% PADA
CAMPURAN ASPHALT TREATED BASE (ATB) MELALUI
PENGUJIAN LABORATORIUM**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh :

ACHMAD RIZKI PRATAMA
03043110042

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2008**

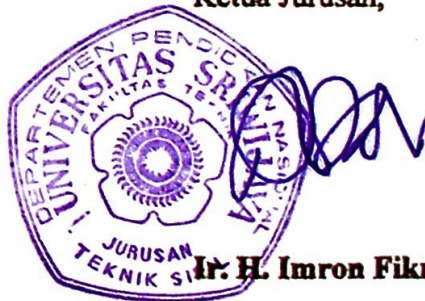
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ACHMAD RIZKI PRATAMA
NIM : 03043110042
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : PENGARUH PENGGANTIAN SEBAGIAN ASPAL
DENGAN KARET LIMBAH WARNA HITAM SEBESAR
7% PADA CAMPURAN ASPHALT TREATED BASE (ATB)
MELALUI PENGUJIAN LABORATORIUM**

Inderalaya, Agustus 2008

Ketua Jurusan,



Ir. H. Imron Fikri Astira, M.S.

NIP. 131 472 645

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ACHMAD RIZKI PRATAMA
NIM : 03043110042
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH PENGGANTIAN SEBAGIAN ASPAL
DENGAN KARET LIMBAH WARNA HITAM SEBESAR
7% PADA CAMPURAN *ASPHALT TREATED BASE* (ATB)
MELALUI PENGUJIAN LABORATORIUM

Inderalaya, Agustus 2008

Dosen Pembimbing,



Ir. H. Bakrie Oemar, M.Sc, MIHT

NIP. 130 365 904

MOTTO :

Kalau sekiranya Kami turunkan Al-Quran ini kepada sebuah gunung, pasti kamu akan melihatnya tunduk terpecah belah disebabkan ketakutannya kepada Allah. Dan perumpamaan-perumpamaan itu Kami buat untuk manusia supaya mereka berfikir.

(Q.S. Al Hasyr : 21)

*Kupersembahkan kepada Ayah, Ibu, Ayuk,
dan seluruh Keluargaku Tercinta
serta Almamaterku*

**PENGARUH PENGGANTIAN SEBAGIAN ASPAL DENGAN KARET LIMBAH
WARNA HITAM SEBESAR 7 % PADA CAMPURAN *ASPHALT TREATED
BASE* (ATB) MELALUI PENGUJIAN LABORATORIUM**

ABSTRAKSI

Asphalt Treated Base (ATB) adalah salah satu campuran untuk lapisan pondasi perkerasan jalan. ATB merupakan lapis pondasi atas yang terdiri dari campuran agregat dan aspal keras dengan perbandingan tertentu dan dipadatkan dalam keadaan panas. Dalam campuran ATB, aspal berfungsi sebagai bahan pengikat dan bahan pengisi. Hal itu disebabkan oleh aspal yang bersifat plastis dan mempunyai kecairan yang cukup

Aspal merupakan bahan yang relatif mahal walaupun komposisinya dalam campuran kecil. Untuk itu, perlu dilakukan peghematan tanpa mengurangi kualitas campuran. Penggunaan bahan tambah dengan mengganti sebagian aspal adalah salah satu cara yang dapat digunakan. Material tambahan yang digunakan harus efektif, praktis, ekonomis, dan mudah untuk didapatkan. Dalam penelitian ini, bahan tambah yang digunakan sebagai pengganti sebagian aspal adalah karet limbah pabrik. Alasan pemilihan bahan tambah tersebut karena tingkat kemudahan untuk mendapatkannya dan ekonomis

Hasil pengujian *Marshall* menunjukkan bahwa penggantian sebagian aspal dengan karet limbah warna hitam sebesar 7 % dalam campuran ATB menyebabkan kenaikan nilai stabilitas, *Marshall Quotient*, VMA, dan VIM sedangkan nilai kelelehan (*flow*) dan berat isi mengalami penurunan. Nilai abrasi yang dihasilkan dari pengujian *Cantabro Scattering Loss* menunjukkan bahwa nilai minimum abrasi *Cantabro* pada campuran yang menggunakan limbah karet warna hitam 7 % sebagai pengganti sebagian aspal lebih kecil dari campuran normal.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah SWT, karena atas Berkat Rahmat dan Karunia-Nya, penulisan Tugas Akhir ini dapat selesai pada waktu yang telah ditentukan. Tugas Akhir ini berjudul “Pengaruh Penggantian Sebagian Aspal Dengan Karet Limbah Warna Hitam Sebesar 7 % Pada Campuran *Asphalt Treated Base* (ATB) Melalui Pengujian Laboratorium”

Selama penulisan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan, dorongan, dan bimbingan, baik secara moril maupun materil dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada Bapak Ir. H. Bakrie Oemar, MSc, MIHT, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir atas semua saran, ide, nasehat, motivasi, bimbingan, serta penyediaan fasilitas selama penelitian hingga penulisan Tugas Akhir ini selesai, serta kepada beberapa pihak, yaitu :

1. **Prof. Dr. Badia Perizade, MBA**, selaku Rektor Universitas Sriwijaya
2. **Dr. Ir. H. Hasan Basri**, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. **Ir. H. Imron Fikri Astira, M.S**, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. **Taufik Ari Gunawan, S.T, M.T**, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. **Ir. H. Wirawan Jatmiko, M.M**, selaku dosen pembimbing akademik penulis.
6. Seluruh dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
7. Ayah, Ibu, ayuk, serta seluruh keluarga besarku yang tercinta selaku orang yang memberi pengorbanan yang tak ternilai dan pemberi nasehat serta penyemangat dalam setiap tindakan (semoga Allah membalasnya).
8. Teman – teman TA-ku ; Agus, Fathul, Mario, Tika, dan Erisa. Terima kasih atas kebersamaan dan pengorbanan kalian selama proses pembuatan Tugas Akhir. Semoga kita semua sukses. Amin !
9. PT. Bintang Selatan Agung yang menyediakan material dalam penelitian ini.

10. Bapak – bapak instruktur Lab PU (Pak Eko, Pak Hari, Pak Paiman, Pak Udin dan Ridho) yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
11. Hasbi, Novan, dan Fadli, sahabat – sahabatku di masa sulit, *you are the best bro !*
12. Teman-Teman Sipil Angkatan 2004, 2003, 2005, dan 2006 terima kasih atas doa, motivasi, dan senyum dari kalian semua.
13. Semua pihak yang telah membantu penulisan Tugas Akhir dan tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga kebaikan dan kemudahan yang telah diberikan kepada penulis, akan menjadi suatu amalan kebajikan sehingga akan mendapat balasan dari Allah SWT

Menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu sangat diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi penyempurnaan di masa mendatang. Akhirnya penulis berharap agar laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2008

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Motto dan Persembahan	iv
Abstraksi	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Lampiran.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Metodologi Penelitian	2
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Agregat.....	4
2.1.1 Agregat Kasar	4
2.1.2 Agregat Halus	5
2.1.3 Mineral <i>Filler</i>	5
2.1.4 Agregat Campuran.....	6
2.1.5 Sifat – Sifat Agregat	



2.1.6	Pengujian Agregat	10
2.2	Aspal.....	14
2.2.1	Fungsi Aspal	14
2.2.2	Jenis Aspal	15
2.2.3	Pengujian Aspal	18
2.3	Campuran Aspal Beton (<i>Asphaltic Concrete</i>).....	25
2.4	Karet Alam	28
2.4.1	Sifat – Sifat Karet Alam	29
2.4.2	Jenis – Jenis Karet Alam.....	29
2.4.3	Manfaat Karet Alam	30
2.4.4	Karet Limbah Pabrik.....	30
2.5	Pencampuran Karet Limbah Pabrik	32
2.6	Pengujian Campuran	32
2.6.1	Pengujian <i>Marshall</i>	32
2.6.2	Pengujian <i>Cantabro Scattering Loss</i>	40
2.7	Penelitian Yang Pernah Dilakukan	41
2.7.1	Penelitian Fahrizal, dkk	41
2.7.2	Penelitian Agustiawan, dkk	42

BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	43
3.1	Studi Literatur	45
3.2	Persiapan Laboratorium	45
3.3	Pengujian Material	45
3.3.1	Pengujian Agregat	45
3.3.2	Pengujian Aspal	46
3.4	Pencampuran	46
3.5	Pembuatan Benda Uji.....	47
3.6	Pengujian Utama Benda Uji.....	47
3.6.1	Pengujian <i>Marshall</i>	48

3.6.2	Pengujian <i>Cantabro Scattering Loss</i>	48
3.7	Perbandingan.....	48
3.8	Analisa dan Pembahasan.....	48
3.9	Kesimpulan dan Saran.....	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		50
4.1	Pengujian Agregat.....	50
4.1.1	Berat Jenis.....	51
4.1.2	Penyerapan.....	51
4.1.3	Keausan Agregat.....	51
4.1.4	Berat Isi.....	51
4.1.5	Analisa Saringan.....	52
4.2	Pengujian Aspal.....	62
4.2.1	Pengujian Aspal Pen 60/70 Normal.....	62
4.2.2	Pengujian Aspal Pen 60/70 Yang Dicampur Karet Limbah Pabrik	63
4.3	Pengujian Campuran	66
4.3.1	Pengujian <i>Marshall</i>	67
4.3.2	Pengujian <i>Cantabro Scattering Loss</i>	84
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		89
5.1	Kesimpulan.....	88
5.2	Saran.....	90
DAFTAR PUSTAKA		xvi
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel II.1	Persyaratan bahan pengisi (<i>Filler</i>)	6
Tabel II.2	Persyaratan gradasi agregat campuran	6
Tabel II.3	Spesifikasi gradasi agregat untuk ATB	7
Tabel II.4	Spesifikasi aspal pen. 60/ 70	17
Tabel II.5	Spesifikasi aspal keras.....	19
Tabel II.6	Persyaratan campuran lapis aspal beton.....	26
Tabel II.7	Persentase minimum rongga dalam agregat.....	26
Tabel II.8	Persyaratan sifat campuran aspal beton.....	28
Tabel II.9	Kriteria desain <i>Marshall</i>	37
Tabel III.1	Jumlah benda uji yang digunakan	47
Tabel IV.1	Hasil pengujian agregat	50
Tabel IV.2	Hasil pengujian analisa saringan <i>split</i>	52
Tabel IV.3	Hasil pengujian analisa saringan <i>sreen</i>	53
Tabel IV.4	Hasil pengujian analisa saringan <i>dust</i>	54
Tabel IV.5	Hasil pengujian analisa saringan <i>sand</i>	55
Tabel IV. 6	Hasil pengujian analisa saringan campuran	56
Tabel IV.7	Hasil pengujian analisa saringan	57
Tabel IV.8	Komposisi agregat dalam campuran aspal pen 60/70	61
Tabel IV.9	Komposisi campuran untuk aspal normal	62
Tabel IV.10	Komposisi campuran untuk sebagian aspal yang diganti dengan 7 % karet limbah warna putih.....	62
Tabel IV.11	Hasil pengujian rata – rata aspal pen 60/70.....	63
Tabel IV.12	Hasil pengujian rata – rata aspal + karet limbah warna hitam 7 %.	63
Tabel IV.13	Hasil pengujian <i>Marshall</i> untuk campuran aspal pen 60/70 tanpa pencampuran karet limbah warna hitam	68

Tabel IV.14	Hasil pengujian <i>Marshall</i> untuk campuran aspal pen 60/70 + karet limbah warna hitam 7 %.....	74
Tabel IV.15	Hasil dan spesifikasi pengujian <i>Marshall</i>	80
Tabel IV.16	Hasil pengujian <i>Cantabro Scattering Loss</i> untuk campuran aspal normal	84
Tabel IV.17	Hasil pengujian <i>Cantabro Scattering Loss</i> untuk campuran aspal + karet limbah warna hitam.....	86

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1	Contoh penentuan komposisi agregat campuran..... 7
Gambar II.2	Struktur molekul karet alam..... 28
Gambar II.3	<i>Site Plan</i> pembentukan karet limbah warna hitam..... 31
Gambar II.4	Representasi volume dalam campuran padat 34
Gambar II.5	Grafik standar parameter <i>Marshall</i> 35
Gambar III.1	Diagram alir rencana kerja penelitian 48
Gambar IV.1	Grafik analisa saringan <i>split</i> 53
Gambar IV.2	Grafik analisa saringan <i>screen</i> 54
Gambar IV.3	Grafik analisa saringan <i>dust</i> 55
Gambar IV.4	Grafik analisa saringan <i>sand</i> 56
Gambar IV.5	Grafik analisa saringan campuran..... 57
Gambar IV.6	Grafik analisa saringan..... 60
Gambar IV.7	Grafik penetrasi aspal + karet limbah warna hitam 64
Gambar IV.8	Grafik titik lembek aspal + karet limbah warna hitam..... 64
Gambar IV.9	Grafik titik nyala aspal + karet limbah warna hitam..... 65
Gambar IV.10	Grafik kelekatan aspal + karet limbah warna hitam..... 65
Gambar IV.11	Grafik daktilitas aspal + karet limbah warna hitam 65
Gambar IV.12	Grafik berat jenis aspal + karet limbah warna hitam 66
Gambar IV.13	Grafik stabilitas campuran normal 69
Gambar IV.14	Grafik <i>flow</i> campuran normal 69
Gambar IV.15	Grafik berat isi campuran normal..... 70
Gambar IV.16	Grafik VIM campuran normal..... 70
Gambar IV.17	Grafik VMA campuran normal..... 71
Gambar IV.18	Grafik VFA campuran normal 71
Gambar IV.19	Grafik MQ campuran normal..... 71

Gambar IV.20	Grafik penentuan kadar aspal optimum untuk campuran normal..	72
Gambar IV.21	Grafik stabilitas campuran + karet limbah warna hitam 7 %.....	75
Gambar IV.22	Grafik <i>flow</i> campuran + karet limbah warna hitam 7 %	75
Gambar IV.23	Grafik berat isi campuran + karet limbah warna hitam 7 %	76
Gambar IV.24	Grafik VIM campuran + karet limbah warna hitam 7 %	76
Gambar IV.25	Grafik VMA campuran + karet limbah warna hitam 7 %.....	77
Gambar IV.26	Grafik VFA campuran + karet limbah warna hitam 7 %.....	77
Gambar IV.27	Grafik MQ campuran + karet limbah warna hitam 7%.....	78
Gambar IV.28	Grafik penentuan kadar aspal optimum untuk campuran + karet limbah warna hitam 7 %	78
Gambar IV.29	Grafik perbandingan parameter stabilitas	80
Gambar IV.30	Perbandingan parameter <i>flow</i>	81
Gambar IV.31	Perbandingan parameter <i>Marshall Quotient</i>	81
Gambar IV.32	Perbandingan parameter VMA.....	82
Gambar IV.33	Perbandingan parameter VIM	82
Gambar IV.34	Perbandingan parameter VFA.....	83
Gambar IV.35	Perbandingan parameter berat isi	83
Gambar IV.36	Grafik hasil pengujian <i>Cantabro Scattering Loss</i> campuran aspal normal.....	85
Gambar IV.37	Grafik hasil pengujian <i>Cantabro Scattering Los</i> campuran + karet limbah warna hitam 7 %.....	86
Gambar IV.38	Grafik perbandingan hasil pengujian <i>Cantabro Scattering Loss</i> ..	87

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A : Data Hasil Penelitian
- Lampiran B : Hasil Penelitian Terdahulu
- Lampiran C : Foto – Foto Penelitian
- Lampiran D : Surat-Surat Keterangan Tugas Akhir

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Struktur perkerasan jalan terdiri dari beberapa lapis elemen struktur perkerasan. Pada struktur perkerasan lentur terdiri dari tanah dasar (*subgrade*), lapis pondasi bawah (*subbase course*), lapis pondasi atas (*base course*), dan lapis permukaan (*surface course*).

Asphalt Treated Base (ATB) adalah salah satu campuran untuk lapisan pondasi perkerasan jalan. ATB merupakan lapis pondasi atas yang terdiri dari campuran agregat dan aspal keras dengan perbandingan tertentu dan dipadatkan dalam keadaan panas. Dalam campuran ATB, aspal berfungsi sebagai bahan pengikat dan bahan pengisi. Hal itu disebabkan oleh aspal yang bersifat plastis dan mempunyai kecairan yang cukup.

Aspal merupakan bahan yang relatif mahal walaupun komposisinya dalam campuran kecil. Untuk itu, perlu dilakukan peghematan tanpa mengurangi kualitas campuran. Penggunaan bahan tambah dengan mengganti sebagian aspal adalah salah satu cara yang dapat digunakan. Material tambahan yang digunakan harus efektif, praktis, ekonomis, dan mudah untuk didapatkan. Salah satu bahan tambah yang dapat digunakan adalah bahan karet, karena sifatnya yang plastis dan memiliki tingkat kecairan yang cukup. Sifat karet tersebut juga dimiliki oleh aspal, sehingga sangat mungkin bahan tambah yang mengandung karet tersebut dapat bercampur dengan baik dan meningkatkan kinerja serta kekuatan aspal.

Dalam penelitian ini, bahan tambah yang digunakan sebagai pengganti sebagian aspal adalah karet limbah pabrik. Alasan pemilihan bahan tambah tersebut karena tingkat kemudahan untuk mendapatkannya dan ekonomis.

1.2 Perumusan Masalah

Kegiatan pokok penelitian dilakukan di laboratorium dengan melakukan pengujian campuran aspal beton normal atau yang tidak diberi bahan pengganti dan pengujian

aspal beton yang dicampur dengan karet limbah warna hitam dengan kadar 7 % dalam campuran agregat kasar, agregat halus dan *asphalt concrete* penetrasi 60/70, dengan pengujian-pengujian yang mengikuti prosedur Bina Marga. Jenis campuran aspal yang digunakan adalah campuran *Asphalt Treated Base* (ATB).

Setelah pengujian-pengujian tersebut selesai dilaksanakan, maka dilakukan pengujian *Marshall* dan *Cantabro Scattering Loss* untuk mengetahui perbandingan kekuatan antara kedua campuran aspal beton tersebut sehingga dapat dipakai sebagai bahan perkerasan jalan sesuai dengan standar Bina Marga.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis perubahan kekuatan campuran aspal normal jika dicampur dengan karet limbah warna hitam 7% melalui pengujian *Marshall* dan pengujian *Cantabro Scattering Loss* serta menentukan kadar aspal optimum yang dapat digunakan.

1.4 Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan pengujian di laboratorium untuk mendapatkan data-data yang selanjutnya akan dilakukan pembahasan. Penelitian ini disesuaikan dengan standar Bina Marga. Secara garis besar urutan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Studi literatur yang berkaitan dengan percobaan
2. Persiapan material yang akan diuji
3. Pengujian material
4. Pembuatan benda uji campuran aspal
5. Pengujian campuran
6. Diskusi dan konsultasi
7. Penyusunan dan penulisan data hasil.

Pembahasan metodologi penelitian secara rinci dapat dilihat pada bab III.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini hanya dibatasi pada pengujian agregat dan aspal yang akan dipergunakan dalam pembuatan campuran serta pengujian campuran aspal pen 60/70 normal dan campuran aspal pen 60/70 dengan 7% karet limbah warna hitam sebagai pengganti melalui pengujian *Marshall* dan *Cantabro Scattering Loss*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan yang digunakan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi hasil kajian pustaka terhadap pokok bahasan mengenai pengaruh penambahan karet limbah pabrik terhadap aspal beton sebagai bahan pengganti sebagian aspal.

BAB III METODOLOGI

Berisi prosedur penelitian yang dilakukan mulai dari studi literatur sampai didapatnya kesimpulan hasil penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berisi hasil penelitian di laboratorium mengenai pengaruh penambahan karet limbah pabrik terhadap aspal beton sebagai bahan pengganti sebagian aspal beserta pembahasannya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan yang diambil dari keseluruhan hasil penelitian dan juga berisi saran yang berguna untuk mengoptimalkan penelitian-penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiawan, *Pengaruh Penggantian Sebagian Aspal Dengan Serbuk Karet Ban Luar Bekas sebesar 7 % Dan 19,5 % Terhadap Campuran Aspal Pen 60/70 Melalui Pengujian Marshall Dan Cantabro Scattering Loss Test*. Skripsi, Universitas Sriwijaya, 2005.
- Departemen Permukiman dan Pengembangan Wilayah, *Pengantar Perencanaan Campuran Perkerasan Aspal*. Jakarta, 2000.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, *Manual Pemeriksaan Bahan Jalan*. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta, 1976.
- Fahrizal, *Penelitian Laboratorium Campuran Aspal Paraffin Base Crude Oils (PBCO) dengan 6 % dan 7 % Karet Ban Dalam*. Skripsi, Universitas Sriwijaya, 2000.
- J. Spillane, James, *Komoditi Karet*. Penerbit Kanisius, 1990.
- Oemar, Bakrie, *Bahan Perkerasan Jalan*. Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya, Inderalaya, 2003.
- Oemar, Bakrie, *Prosedur Pengujian Bahan Perkerasan Jalan*. Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya, Inderalaya, 2003.
- PS, Tim Penulis, *Karet Strategi Pemasaran Tahun 2000 Budidaya & Pengolahan*. Penebar Swadaya, Jakarta, 1999.
- PT. Muara Kelingi II, *Modul Pengolahan Limbah Cair Dengan Sistem Lumpur Aktif*. Palembang, 2008.
- Saodang, Hamirhan, *Konstruksi Jalan Raya*. NOVA, Bandung, 2005.
- Sukirman, Silvia, *Beton Aspal Campuran Panas*. Granit, Jakarta, 2003.
- Sukirman, Silvia, *Perkerasan Lentur Jalan*. NOVA, Bandung, 1999.