

RESEARCH ON THE EFFECTS OF ASPHALT PENETRATION 60/70 WITH  
ADDITION OF RUBBER WASTE AND LIME AND RUBBER  
PLASTIC WASTE AIR MINERAL SUBSTANCE 4% AND 9% THROUGH  
MARSHALL TEST AND CANTABRO SCATTERING LOSS TEST



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Sebelas Maret

Oleh

ESKA PUTRA JAYA

(0503170090)

JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET

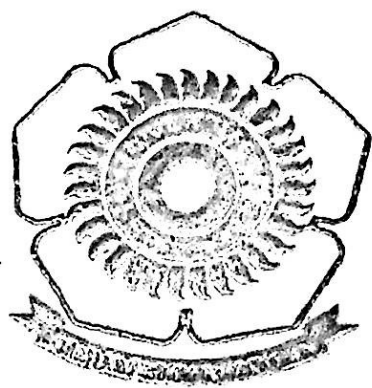
2008

625.8507

204  
2008

A.4803/4806-PE.

**PENELITIAN KINERJA CAMPURAN ASPAL PENETRASI 60/70 DENGAN  
PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK KARET BAN LUAR DAN LIMBAH  
PLASTIK GELAS AIR MINERAL SEBANYAK 4% DAN 9% MELALUI  
PENGUJIAN MARSHALL TEST DAN CANTABRO SCATTERING LOSS TEST**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

**OLEH:  
EKA PUTRA JAYA  
05033110090**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2008**



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

---

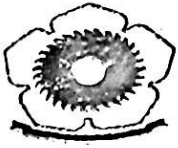
**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Nama** : EKA PUTRA JAYA  
**NIM** : 09003110090  
**Jurusan** : TEKNIK SIPIL  
**Judul Tugas Akhir** : Penelitian Kinerja Campuran Aspal Penetrasi 60/70 dengan Penambahan Limbah Serbuk Karet Ban Luar dan Limbah Plastik Gelas Air Mineral Sebanyak 4% dan 9% melalui Pengujian Marshall Test dan Cantabro Scattering Loss Test

Palembang, Juni 2008  
Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

**Ir.H. BAKRIE OEMAR S., MSc., MIHT**  
**NIP.130.465.904**

3



UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : EKA PUTRA JAYA  
NIM : 03033110090  
Jurusan : TEKNIK SIPIL  
Judul Tugas Akhir : Penelitian Kinerja Campuran Aspal Penetrasi 60/70 dengan Penambahan Limbah Serbuk Karet Ban Luar dan Limbah Plastik Gelas Air Mineral Sebanyak 4% dan 9% melalui Pengujian Marshall Test dan Cantabro Scattering Loss Test

Palembang, Juni 2008  
Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya



  
**H.H. IMRON FIKRI ASTIRA, M.S.**  
NIP. 131 472 645

**Motto :**

**“Bekerja, berdoa dan bersabar”**

**“Sesungguhnya dibalik kesulitan ada kemudahan”**

**“Orang yang kuat bukanlah orang yang selalu menang dalam hidup tetapi orang yang kuat adalah orang yang terus bangkit dari kegagalannya”**

**Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk:**

- Papa dan Mama**
- Seluruh Keluarga Besar Burhemin dan Usman**
- Semua orang yang kusayangi**
- Untuk Cinta**

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahirobbil'alamin*, Puji syukur atas rahmat dan karunia Allah S.W.T Karena berkat ridho-Nya maka penulisan Tugas Akhir yang berjudul “Penelitian Kinerja Campuran Aspal Penetrasi 60/70 dengan Penambahan Limbah Serbuk Karet Ban Luar dan Limbah Plastik Gelas Air Mineral Sebanyak 4% dan 9% melalui Pengujian Marshall test dan Cantabro Scattering Loss Test” ini dapat selesai sebagai syarat untuk mendapat gelas sarjana pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini dikarenakan keterbatasan kemampuan penulisan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak.

Selama penulisan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan, dorongan, nasehat dan bimbingan baik secara moril maupun materil dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis juga ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada Bapak Ir. H. Bakrie Oemar S, MSc, MIHT, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir atas semua bimbingan, nasihat, motivasi dan penyediaan fasilitas selama penelitian hingga penulisan Tugas akhir ini selesai, serta kepada banyak terima kasih juga penulis sampaikan kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Baadia Parizade Selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. H. Hasan Basri, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS, Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Melawaty Agustien S.Si, M.T. selaku pembimbing akademik
5. Seluruh dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya terima kasih untuk ilmu dan bimbingan yang diberikan
6. Staf Jurusan Teknik Sipil UNSRI (kak Lukman, Yuk Tini, David) dan Staf Puskom
7. Papa, mama, adik-adikku, keluargaku dan semua orang yang kusayangi.
8. Dinas PU Bina Marga atas penyediaan laboratorium dan bimbingan dalam pelaksanaan penelitian

9. Buat Reka Mayasari
8. Teman-teman semua yang telah banyak membantu selama penelitian (A.W.A.I)
9. Teman-teman satu kampus dan teman-teman selama penulis kuliah di Universitas Sriwijaya
10. Teman-teman tempat menutupi kebutuhan financial di akhir bulan, terima kasih selalu bersedia membantu.
11. Orang-orang yang telah banyak memberikan pelajaran tentang hidup, terima kasih buat ilmunya.
12. Komang,Wayan, Febri, Beli, Agus, Pak Rosito dan semua orang yang tidak bisa disebut namanya satu persatu terima kasih sebanyak-banyaknya.

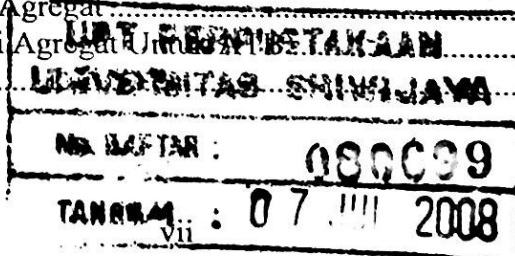
Palembang, Juni 2008

Penulis,

Eka Putra Jaya

## DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>MOTTO</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>ABSTRAK</b> .....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Umum .....	5
2.2.1 Definisi aspal .....	6
2.2.2 Jenis-jenis Aspal .....	7
2.2.3 Sifat-sifat Aspal .....	9
2.2.4 Penggunaan aspal .....	11
2.3. Agregat sebagai Bahan utama Kontruksi Jalan .....	12
2.3.1 Klasifikasi Agregat .....	12
2.3.1.1 Batuan Beku .....	12
2.3.1.2 Batuan Sendimen .....	13
2.3.1.3 Batuan Metamorf .....	13
2.3.2 Gradasi dan Ukuran Maksimum .....	13
2.3.3 Sifat-sifat Agregat .....	14
2.3.4 Spesifikasi Agregat .....	15
2.4 Filler .....	16





2.5.1 Plastik .....	16
2.5.2 Plastik Sebagai Campuran Aspal .....	17
2.6.1 Serbuk Karet.....	18
2.6.2 Karet Sebagai Adiktif.....	18
2.7 Teknik Pencampuran Plastik dan Karet .....	18
2.8 Campuran Aspal Panas .....	19
2.9 Spesifikasi Campuran.....	21
2.10 Marshall Test.....	22
2.11 Penentuan Kadar Aspal Campuran .....	26
2.12 Cantabro Scattering Loss Test .....	27
2.13 Prosedur-prosedur Pengujian .....	28
2.13.1 Pengujian Aspal .....	28
2.13.2 Pengujian Terhadap Agregat.....	34
2.14 Perencanaan Campuran Agregat.....	37
2.15 Pembuatan Benda Uji.....	40
2.16 Pengujian Marshall.....	42
2.17 Pengujian Cantabro Scattering Loss Test .....	45
2.18 Penelitian yang Pernah Dilakukan .....	45
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>50</b>
3.1 Rencana Kerja Pengujian .....	52
<b>BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>57</b>
4.1 Hasil Pengujian Material.....	57
4.1.1 Hasil Pengujian Agregat .....	57
4.1.1.1 Berat Jenis Efektif.....	58
4.1.1.2 Penyerapan .....	58
4.1.1.3 Keausan Agregat .....	58
4.1.1.4 Berat Isi .....	59
4.1.2 Analisa Saringan Campuran.....	59
4.1.3 Hasil Pengujian Aspal.....	68
4.2 Hasil dan Pembahasan Pengujian Marshall .....	68
4.3 Analisa Hasil Pengujian Campuran .....	91
4.4 Hasil dan Pembahasan Pengujian Cantabro Scattering Loss Test ....	93
4.5 Hasil Penelitian Keseluruhan .....	93
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>94</b>
5.1 Kesimpulan .....	94
5.2 Saran.....	95
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xix</b>

<b>LAMPIRAN A : DATA HASIL PENGUJIAN .....</b>	<b>xx</b>
<b>LAMPIRAN B : REKAPITULASI HASIL PENGUJIAN.....</b>	<b>xxi</b>
<b>LAMPIRAN C : FOTO-FOTO HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>xxii</b>
<b>LAMPIRAN D : SURAT-SURAT KELENGKAPAN PENGUJIAN .....</b>	<b>xxiii</b>

## DAFTAR TABEL

	<i>Halaman</i>
Tabel 2.1 Spesifikasi Aspal Penetrasi 60/70 .....	8
Tabel 2.2 Gradasi Agregat .....	14
Tabel 2.3 Spesifikasi Analisa Saringan untuk Campuran ATB .....	15
Tabel 2.4 Pesyaratan Sifat Campuran .....	21
Tabel 2.5 Hasil Persentase Lolos saringan (contoh) .....	40
Tabel 2.6 Hasil Pegujian Marshall aspal PBCO dengan 4%, 5%, 6% dan 7% Karet Ban Dalam pada Kadar Aspal Optimum.....	47
Tabel 2.7 Hasil Penujian Marshall Aspal Normal dan Aspal Campuran Serbuk Karet 9,5% dan 17% .....	47
Tabel 2.8 Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss Test pada Aspal Normal	48
Tabel 2.9 Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss Test Campuran + Karet Ban 9,5% .....	48
Tabel 2.10 Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss Test Campuran + Karet Ban 17% .....	49
Tabel 2.11 Rekapitulasi Marshall Test untuk Campuran Plastik 6-10% .....	49
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat.....	57
Tabel 4.2 Hasil Analisa Saringan Agregat Split.....	60
Tabel 4.3 Hasil Analisa Saringan Agregat Screen.....	61
Tabel 4.4 Hasil Analisa Saringan Agregat Dust.....	62
Tabel 4.5 Hasil Analisa Saringan Agregat Sand.....	63
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Analisa Saringan agregat .....	64
Tabel 4.7 Hasil Analisa Saringan Campuran.....	67
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Aspal Normal dan Aspal Campuran.....	68
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Marshall Aspal Normal.....	70
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Marshall dengan Adiktif Serbuk Karet & Plastik Masing-masing 4%.....	75
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Marshall dengan Adiktif Serbuk Karet & Plastik Masing-masing 9%.....	80

Tabel 4.12	Rekapitulasi Parameter Hasil Pengujian dan Spesifikasi Bina Marga	87
Tabel 4.13	Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss Test.....	93
Tabel L.A.1	Pengujian Pengujian Analisa Saringan Split BP ½.....	95
Tabel L.A.2	Pengujian Analisa Saringan Screen.....	97
Tabel L.A.3	Pengujian Analisa Saringan Dust (Abu Batu).....	98
Tabel L.A.4	Pengujian Analisa Saringan Sand (Pasir).....	99
Tabel L.A.5	Pengujian Berat Isi Agregat Kasar Split BP ½.....	100
Tabel L.A.6	Pengujian Berat Isi Agregat Kasar Screen.....	101
Tabel L.A.7	Pengujian Berat Isi Agregat Kasar Sand (Pasir).....	102
Tabel L.A.8	Pengujian Berat Isi Agregat Kasar Dust (Abu Batu).....	103
Tabel L.A.9	Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Split BP ½.....	104
Tabel L.A.10	Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Screen.....	105
Tabel L.A.11	Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Sand (Pasir).....	106
Tabel L.A.12	Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Dust (Abu Batu).....	107
Tabel L.A.13	Pemeriksaan Keausan Agregat Dengan Mesin Los Angeles.....	108
Tabel L.A.14	Pemeriksaan Kelekatan agregat Terhadap Aspal.....	109
Tabel L.A.15	Tabel Angka Korelasi Stabilitas.....	110
Tabel L.A.16	Tabel Pemeriksaan Penetrasi Aspal (AC 60/70).....	112
Tabel L.A.17	Tabel Pemeriksaan Titik Lembek (AC 60/70).....	113
Tabel L.A.18	Tabel Pemeriksaan Titik Nyala (AC 60/70).....	114
Tabel L.A.19	Tabel Pemeriksaan Daktilitas (AC 60/70).....	115
Tabel L.A.20	Pemeriksaan Kelekatan agregat Terhadap Aspal.....	116
Tabel L.A.21	Tabel Pemeriksaan Berat Jenis Aspal Keras (AC 60/70).....	117
Tabel L.B.1	Tabel Rekapitulasi Pengujian Aspal normal dan Aspal Adiktif.....	118
Tabel L.B.2	Rekap Marshall Test.....	123
Tabel L.B.3	Rekapitulasi Pengujian Cantabro.....	126

## DAFTAR GAMBAR

	<i>Halaman</i>
Gambar 2.1 Penampang melintang jalan .....	5
Gambar 2.3 Representasi Volume dalam Campuran Padat .....	24
Gambar 2.5 Pengujian Cantabro Scattering Loss Test .....	28
Gambar 2.6 Pengujian Berat Jenis .....	36
Gambar 4.19 Kadar Aspal Optimum Campuran Normal .....	85
Gambar 4.20 Kadar Aspal Optimum Campuran 4% .....	86
Gambar 4.21 Kadar Aspal Optimum Campuran 9% .....	87
Gambar L.C.1. Foto Pengambilan Material di PT. BSA .....	127
Gambar L.C.2. Foto Persiapan material.....	127
Gambar L.C.3. Foto Serbuk Karet Ban Luar .....	128
Gambar L.C.4. Foto Plastik Gelas Air Mineral .....	128
Gambar L.C.5. Foto Pengujian Analisa Saringan.....	129
Gambar L.C.6. Foto Pengujian Berat Isi Lepas & Gembur Agregat Padat .....	129
Gambar L.C.7. Foto Pengujian Berat Jenis Agregat Halus (Dust).....	130
Gambar L.C.8. Foto Proses Penyerapan gelembung busa dust.....	130
Gambar L.C.9. Foto Pengujian Abrasi dengan Mesin Los Angeles .....	131
Gambar L.C.10 Foto Agregat Split setelah diabrasi .....	131
Gambar L.C.11. Foto Proses Pencampuran Aspal Cara Basah.....	132
Gambar L.C.12. Foto Proses Pemasakan Agregat Campuran .....	132
Gambar L.C.13. Foto Pengukuran Suhu Agregat yang Dimasak .....	133
Gambar L.C.14. Foto Pencampuran Agregat dan Aspal.....	133
Gambar L.C.15. Foto Penumbukan benda uji yang akan dibuat .....	134
Gambar L.C.16. Foto Benda uji yang telah selesai dibuat.....	134
Gambar L.C.17. Foto Benda uji yang telah direndam selama 24 jam .....	135
Gambar L.C.18. Foto Perendaman dalam alat Water Bath.....	135
Gambar L.C.19. Foto Pengujian Marshall Test .....	136
Gambar L.C.20 Foto Pengujian dengan Cantabro Scattering Loss Test.....	136
Gambar L.C.21 Foto Benda Uji yang telah diuji dengan Cantabro	

Scattering Loss Test..... 137

.....

.....

## DAFTAR GRAFIK

2.4	Grafik Parameter Standar Pengujian Marshall.....	25
2.7	Grafik Komposisi Campuran Agregat (contoh).....	38
2.8	Grafik Hasil Pengujian Agregat oleh Sulaiman Saidi.....	46
4.1	Grafik Shive Agregat Split.....	60
4.2	Grafik Shive Agregat Screen.....	61
4.3	Grafik Shive Agregat Dust.....	62
4.4	Grafik Shive Agregat Sand.....	63
4.5	Grafik Analisa Saringan Agregat.....	65
4.6	Grafik Hasil Analisa Saringan Agregat.....	67
4.7	Grafik Pengujian Marshall untuk Stabilitas dan Flow pada Aspal Normal..	71
4.8	Grafik Marshall Quotient dan Berat Isi pada Aspal Normal.....	72
4.9	Grafik VIM dan VMA pada Campuran Normal.....	73
4.10	Grafik VFA dan Kadar Aspal Optimum Normal.....	74
4.11	Grafik Stabilitas dan Flow Aspal Campuran 4%.....	76
4.12	Grafik Marshall Quotient dan Berat Isi Aspal Campuran 4%.....	77
4.13	Grafik VIM dan VMA Aspal Campuran 4%.....	78
4.14	Grafik VFA dan Kadar Aspal Optimum pada Aspal Adiktif 4 %.....	79
4.15	Grafik Stabilitas dan Flow Aspal Campuran 9 %.....	81
4.16	Grafik Marshall Quotien dan Berat Isi Aspal Campuran 9%.....	82
4.17	Grafik VIM dan VMA Aspal Campuran 9%.....	83
4.18	Grafik VFA dan Kadar Aspal Optimum Campuran 9%.....	84
4.22	Grafik perbandingan Stabilitas.....	88
4.16	Grafik Perbandingan Parameter Flow.....	88
4.17	Grafik Perbandingan Parameter Berat isi.....	89
4.18	Grafik Perbandingan Parameter MQ.....	89
4.19	Grafik Perbandingan Parameter VMA.....	90
4.20	Grafik Perbandingan Parameter VFA.....	90

4.21 Grafik Perbandingan Parameter VIM.....	91
L.B.1 Grafik Penetrasi aspal dan Titik Lembek.....	119
L.B.2 Grafik Titik Nyala dan Kelekatan Terhadap agregat.....	120
L.B.3 Grafik Titik Bakar dan Berta Jenis Aspal.....	121
L.B.4 Grafik Daktilitas.....	122
L.B.5. Grafik Rekap stabilitas,VIM,MQ, Kadar Aspal Optimum.....	124
L.B.6 Grafik Rekapitulasi Flow, VFA, Berat Isi, VMA.....	125
L.B.7 Grafik Cantabro Scattering Loss Test.....	126



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A. 1 Pengujian Pengujian Analisa Saringan Split BP 1/2
- Lampiran A.2 Pengujian Analisa Saringan Screen
- Lampiran A.3 Pengujian Analisa Saringan Dust (Abu Batu)
- Lampiran A.4 Pengujian Analisa Saringan Sand (Pasir)
- Lampiran A.5 Pengujian Berat Isi Agregat Kasar Split BP 1/2
- Lampiran A.6 Pengujian Berat Isi Agregat Kasar Screen
- Lampiran A.7 Pengujian Berat Isi Agregat Kasar Sand (Pasir)
- Lampiran A.8 Pengujian Berat Isi Agregat Kasar Dust (Abu Batu)
- Lampiran A.9 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Split BP 1/2
- Lampiran A.10 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Screen
- Lampiran A.11 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Sand (Pasir)
- Lampiran A.12 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Dust (Abu Batu)
- Lampiran A.13 Pemeriksaan Keausan Agregat Dengan Mesin Los Angeles
- Lampiran A.14 Pemeriksaan Kelekatan agregat Terhadap Aspal
- Lampiran A.15 Tabel Angka Koreksi Stabilitas
- Lampiran A.16 Tabel Pemeriksaan Penetrasi Aspal (AC 60/70)
- Lampiran A.17 Tabel Pemeriksaan Titik Lembek (AC 60/70)
- Lampiran A.18 Tabel Pemeriksaan Titik Nyala (AC 60/70)
- Lampiran A.19 Tabel Pemeriksaan Daktilitas (AC 60/70)
- Lampiran A.20 Pemeriksaan Kelekatan agregat Terhadap Aspal
- Lampiran A.21 Tabel Pemeriksaan Berat Jenis Aspal Keras (AC 60/70)
- Lampiran B.1 Rekapitulasi Hasil Pengujian Aspal
- Lampiran B.2 Rekapitulasi hasil pengujian marshall kelompok
- Lampiran B.3 Rekapitulasi pengujian aspal pen 60/70 dengan serbuk karet ban luar bekas dan limbah plastik gelas bekas air mineral
- Lampiran C.1 Foto Pengambilan Material di PT. BSA
- Lampiran C.2 Foto Persiapan material

- Lampiran C.3 Foto Serbuk Karet Ban Luar
- Lampiran C.4 Foto Plastik Gelas Air Mineral
- Lampiran C.5 Foto Pengujian Analisa Saringan
- Lampiran C.6 Foto Pengujian Berat Isi Lepas & Gembur Agregat Padat
- Lampiran C.7 Foto Pengujian Berat Jenis Agregat Halus (Dust)
- Lampiran C.8 Foto Proses Penyerapan gelembung busa dust
- Lampiran C.9 Foto Pengujian Abrasi dengan Mesin Los Angeles
- Lampiran C.10 Foto Agregat Split setelah diabrasi
- Lampiran C.11 Foto Proses Pencampuran Aspal dan Adiktif dengan Cara Basah
- Lampiran C.12 Foto Proses Pemasakan Agregat Campuran dengan cara digoreng
- Lampiran C.13 Foto Pengukuran Suhu Agregat yang Dimasak
- Lampiran C.14 Foto Pencampuran Agregat dan Aspal
- Lampiran C.15 Foto Penumbukan benda uji yang akan dibuat
- Lampiran C.16 Foto Benda uji yang telah selesai dibuat
- Lampiran C.17 Foto Benda uji yang telah direndam selama 24 jam
- Lampiran C.18 Foto Perendaman dalam alat Water Bath
- Lampiran C.19 Foto Pengujian Marshall Test
- Lampiran C.20 Foto Pengujian dengan Cantabro Scattering Loss Test
- Lampiran C.21 Foto Benda Uji yang telah diuji dengan Cantabro Scattering Loss Test

# **Penelitian Kinerja Campuran Aspal Penetrasi 60/70 Dengan Penambahan Limbah Serbuk Karet Ban Luar dan Limbah Plastik Gelas Air Mineral Sebanyak 4% dan 9% melalui Pengujian Marshall Test dan Cantabro Scattering Loss Test**

## **ABSTRAK**

Pada perkerasan lentur, aspal menjadi salah satu material yang sangat menentukan kekuatan campuran perkerasan, selain itu kadar aspal yang dipergunakan dalam suatu campuran juga sangat mempengaruhi harga satuan dari perkerasan lentur itu sendiri. Pada penelitian ini limbah serbuk karet dan plastik gelas air mineral ditambahkan kedalam aspal untuk meningkatkan kinerja campuran aspal

Pengujian yang dilakukan adalah pengujian agregat yaitu pengujian analisa saringan, berat jenis agregat, pengujian abrasi, dan pengujian berat isi lepas dan padat, pengujian aspal berupa tes penetrasi, titik lembek, titik nyala, titik bakar, daya lekat aspal terhadap agregat dan aktilitas. Metode pencampuran aspal dengan limbah serbuk karet ban luar dan plastik gelas air mineral adalah dengan cara basah, kemudian campuran aspal dan limbah serbuk karet ban luar dan plastik gelas air mineral diuji lagi penetrasi, titik lembek, titik nyala, titik bakar, kelekatan terhadap agregat dan daktilitas. Selanjutnya dibuat campuran aspal tanpa tambahan serbuk karet ban luar dan plastik gelas air mineral, dan campuran aspal dengan penambahan serbuk karet ban luar dan plastik gelas air mineral sebesar masing-masing 4% dan 9%. Kemudian ketiga jenis campuran dilakukan pengujian dengan Marshall Test dan Cantabro Scattering Loss Test.

Dari hasil pengujian *Marshall Test* dan *Cantabro Scattering Loss Test* didapat nilai stabilitas aspal normal 1090,725 kg, penambahan sebesar 4% menghasilkan stabilitas 1593,263 kg, dan dengan penambahan serbuk karet ban luar dan plastik gelas air mineral 9% stabilitas campuran menjadi 1390 kg.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Struktur perkerasan lentur jalan terdiri dari lapisan-lapisan yang telah dipadatkan dan berfungsi untuk menerima beban lalu lintas, serta sebagai media untuk menyebarkan beban ke lapisan dibawahnya. Adanya penyebaran beban yang diakibatkan dari lapisan perkerasan menyebabkan tanah menerima tegangan yang kecil daripada tegangan yang seharusnya diterima bila tidak ada perkerasan. Lapis perkerasan lentur umumnya terdiri dari lapis permukaan, lapis pondasi atas, lapis pondasi bawah dan tanah dasar.

Bahan perkerasan jalan pada dasarnya adalah suatu bahan yang digunakan untuk lapisan jalan yang merupakan faktor utama dalam menentukan kestabilan perkerasan jalan. Kualitas suatu perkerasan jalan sangat tergantung pada kualitas bahan perkerasannya. Bahan perkerasan jalan yang umum digunakan adalah aspal dan agregat. Ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi untuk mendapatkan campuran yang dapat berfungsi sebagai perkerasan yang baik, antara lain:

- a. Stabilitas, yaitu ketahanan perkerasan jalan terhadap perubahan bentuk permanen yang disebabkan oleh lalu lintas, baik pada pembebanan statis atau dinamis.
- b. Fleksibel, campuran aspal dan agregat harus dapat bertahan tanpa retak akibat lendutan yang terjadi oleh:
  - lemahnya daya dukung tanah
  - lendutan yang berulang-ulang oleh lalu lintas
  - perubahan volume akibat perubahan temperatur
- c. Keawetan, yaitu ketahanan campuran aspal untuk tidak hancur (berlepasan), akibat beban lalu lintas maupun cuaca.
- d. Tahanan gelincir, campuran aspal dan agregat harus mampu memberikan permukaan perkerasan yang mempunyai tahanan gelincir yang baik (tidak licin), sehingga lalu lintas berjalan aman
- e. Kemudahan pengerjaan (*workbility*), campuran aspal dan agregat harus dapat dihamparkan dan dipadatkan tanpa banyak kesulitan.

Sifat-sifat diatas merupakan persyaratan yang dituntut untuk mendapatkan suatu campuran perkerasan yang dapat berfungsi sebagai perkerasan jalan yang baik, sehingga pelayanan yang diberikan dapat sesuai dengan umur rencana. Akan tetapi seringkali dijumpai suatu perkerasan yang mengalami kerusakan-kerusakan sebelum habisnya umur rencana. Kerusakan itu dapat berupa retak (*cracking*), distorsi (*distorsion*), cacat permukaan (*disintegration*), penghausan (*polished aggregate*), kegemukan (*bleeding of flushing*) dan penurunan pada bekas penanaman utilitas.

Untuk mengatasi masalah tersebut maka perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan mutu aspal dengan cara penambahan bahan adiktif. Bahan adiktif yang dipakai adalah limbah plastik gelas air mineral dan serbuk karet ban luar. Plastik memiliki beberapa keistimewaan diantaranya ringan, mudah dibentuk, lebih fleksibel, pemuaiannya kecil, tahan terhadap pengaruh cuaca, dan mudah didapat.

Beberapa hasil penelitian sebelumnya menyatakan bahwa penambahan polymer akan menaikkan ketahanan terhadap suhu dan menurunkan aging index. (Tjitjik Wasiah Suroso, 1995). Selama ini limbah gelas plastik dikumpulkan dan didaur ulang untuk di jadikan produk-produk baru yang bermanfaat kembali. Mengingat akan pentingnya sifat kelenturan plastik yang sangat tinggi sehingga sangat mungkin untuk dapat dipergunakan memperkuat struktur perkerasan jalan.

Salah satu bahan adiktif lainnya yang akan ditambahkan dalam campuran aspal adalah serbuk ban luar bekas, karena sifat karet adalah tahan terhadap degdagri selama pencampuran, menyatu dengan aspal, dan ekonomis secara biaya serta mudah didapat. Penelitian aspal beton dengan tambahan karet pernah dilakukan oleh Fahrizal dan Sulaiman Saidi (2000), tetapi jenis karet yang dipergunakan berbeda dan jenis pengujian hanya dengan pengujian tes Marshall.

## 1.2. Perumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini, penulis mencoba menganalisa campuran aspal keras (AC) penetrasi 60/70 dengan penambahan limbah gelas air mineral plastik dan serbuk karet ban luar bekas masing-masing sebanyak 4% dan 9% sebagai bahan adiktif, jenis

pengujian yang dilakukan terhadap campuran aspal adalah pengujian dengan Marshall Test dan Cantabro Scattering Loss Test.

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui perbandingan hasil pengujian antara aspal campuran normal dan aspal campuran dengan penambahan bahan limbah plastik gelas air mineral dan serbuk karet ban luar sebanyak masing-masing 4% dan 9%, sehingga dari hasil pengujian dapat diketahui apakah campuran memenuhi standar dari Bina Marga untuk dapat di gunakan sebagai bahan adiktif alternatif dalam perkerasan lentur jalan raya.

### 1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Laporan ini disusun berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan di laboratorium mengenai karakteristik campuran. Persentase plastik dan serbuk karet yang digunakan adalah 9% dan 14% dari berat aspal. Pengujian-pengujian yang dilakukan meliputi pengujian penetrasi, titik nyala, titik bakar, titik lembek, kehilangan berat, berat jenis, kelekatan aspal terhadap agregat, berat jenis efektif, penyerapan, keausan agregat, berat isi, pengujian Marshall dan Cantabro Scattering Loss test.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, akan dianalisa sampai sejauh mana pengaruh plastik dan serbuk karet terhadap campuran dibandingkan dengan campuran yang tidak menggunakan plastik dan serbuk karet.

### 1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab yang secara umum dilampiran, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN



Membahas latar belakang materi penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian dan teknik analisa serta sistematika penulisan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang informasi-informasi yang bersifat umum dari literatur-literatur dan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya tentang pokok permasalahan yang hendak dibahas.

## BAB III METODELOGI PENELITIAN

- Menguraikan prosedur pengujian yang telah dilakukan di laboratorium meliputi pengujian material dan Marshall Test serta Cantabro Scattering Loss Test sesudah dilakukan pencampuran

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Memaparkan hasil-hasil yang telah didapat dari penelitian, berupa data-data pengujian hasil Marshall Test 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 serbuk karet ban luar dan plastik gelas air mineral.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Membahas tentang kesimpulan dari analisa penelitian yang telah dilakukan dan saran-saran yang bermanfaat untuk penyempurnaan penelitian berikutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen. Permukiman dan Pengembangan Wilayah, (2000), *Pengantar Perencanaan Campuran Perkerasan Aspal*, Jakarta
- Departemen. Permukiman dan Prasarana Wilayah, (2004), *Direktorat Jenderal Tata Perkotaan dan Tata Pedesaan*, Palembang
- Fakultas Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, *Petunjuk Praktikum Bahan Perkerasan Jalan*, Laboratorium Rekayasa Jalan Raya / Jurusan Teknik Sipil, 1999.
- Meki, (2005), *Kinerja Campuran Aspal Pen 60/70 dengan Penggunaan 9,5% dan 17% Serbuk Karet Ban Luar Bekas melalui Pengujian Marshall dan Cantabro Scattering Loss Test*. Tugas Akhir, Universitas Sriwijaya
- Oemar, Bakrie, (2003), *Bahan Perkerasan Jalan*. Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya
- Oktavia, Yenni, (2000), *Pengujian Laboratorium Campuran Aspal Pen 60/70 dengan Limbah Plastik 6-7%*. Tugas Akhir, Universitas Sriwijaya
- Putra, Aprian Hadi, (2006), *Efektifitas Campuran Aspal dengan Serbuk Karet Ban Luar Bekas 4% dan 9% Serta Fly Ash 5% sebagai Bahan Perkerasan jalan*. Tugas Akhir, Universitas Sriwijaya
- S, Imron H., (2000), *Penelitian Laboratorium Campuran Aspal Pen 60/70 dengan 14% dan 18% Serbuk Limbah Plastik sebagai bahan Perkerasan Jalan*. Tugas Akhir, Universitas Sriwijaya
- Saodang, Hamirhan, (2005), *Konstruksi Jalan Raya*. Nova, Bandung
- Suroso, Tjitjik Wasiah, (2007), *Penambahan Plastik Mutu Rendah Untuk Campuran Beraspal Dengan Cara Kering dan Cara Basah*. Bandung
- Sukirman, Silvia, (1992), *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Nova, Bandung