

**PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH KARET  
SEBESAR 12 % DAN 13 % PADA CAMPURAN  
ASPHALT TREATED BASE (ATB)**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

Oleh :

**WELLY MERLIN**  
03043110069

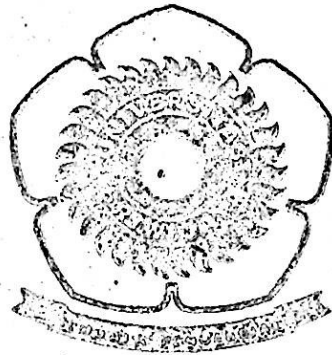
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
2019



S  
620.196 07  
Mer  
P  
C-090483  
2009

K 18273/10720

**PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH KARET  
SEBESAR 12 % DAN 13 % PADA CAMPURAN  
ASPHALT TREATED BASE (ATB)**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

Oleh :

**WELLY MERLIN**  
**03043110069**

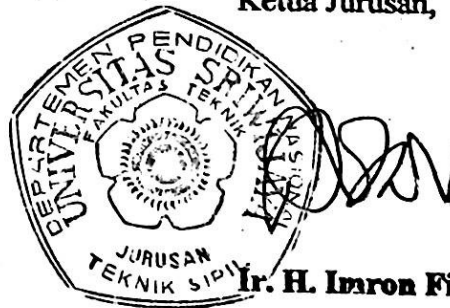
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**2009**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : WELLY MERLIN**  
**NIM : 03043110069**  
**JURUSAN : TEKNIK SIPIL**  
**JUDUL : PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH KARET  
SEBESAR 12 % DAN 13 % PADA CAMPURAN  
ASPHALT TREATED BASE (ATB)**

Inderalaya, Februari 2009

Ketua Jurusan,



**Ir. H. Imron Fikri Astira, MS**

**NIP. 131 472 645**

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA** : WELLY MERLIN  
**NIM** : 03043110069  
**JURUSAN** : TEKNIK SIPIL  
**JUDUL** : PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH KARET  
SEBESAR 12 % DAN 13 % PADA CAMPURAN  
ASPAHALT TREATED BASE (ATB)

Inderalaya, Februari 2009

Dosen Pembimbing,



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

**NIP. 130 365 904**



## **Motto :**

*" Jadilah Diri Sendiri, Tidak Perlu Menjadi Orang Lain Untuk Lebih Baik*

*Dimata Orang Lain "*

*"Kalau kamu ingin menciptakan sesuatu, kamu*

*harus melakukan sesuatu"*

*(Johann Wolfgang Von Goethe)*

*Kupersembahkan Skripsi ini untuk :*

*Bapak, Umak, ibu' Tercinta  
Adik-adik ku Wilda, Wilco, Meilan Tersayang*

*My Sf yang selalu ada di hatiku*

*Almamater tercinta*

# **PENGARUH PENGGUNAAN KARET LIMBAH SEBAGAI PENGANTI SEBAGIAN ASPAL SEBESAR 12 % DAN 13 % PADA CAMPURAN *ASPHALT TREATED BASE* (ATB)**

## **ABSTRAKSI**

Aspal sebagai salah satu bahan pengikat perkerasan jalan yang selama ini dikenal adalah sebagai hasil dari destilasi minyak bumi. Minyak bumi yang merupakan sumber daya yang tidak dapat diperbaharui, jika penggunaannya terus menerus maka minyak bumi akan habis. Usaha yang dilakukan untuk menanggulangi permasalahan tersebut adalah mencari bahan alternatif aspal yang dapat mengurangi penggunaan aspal dan dapat meningkatkan kinerja aspal .

Untuk meningkatkan kinerja aspal dan menghemat penggunaan aspal, dapat dilakukan dengan menggunakan bahan pengganti untuk memodifikasi material aspal tersebut secara fisik. Salah satu bahan pengganti yang dapat digunakan adalah bahan yang mengandung karet, karena sifatnya yang elastis dan memiliki tingkat kecairan yang cukup

Dari hasil pengujian yang didapatkan maka mutu aspal dengan campuran karet limbah 13 % lebih baik dibandingkan dengan aspal campuran normal dan aspal campuran karet limbah 12 %, karena lebih baik dalam menerima beban maksimal yang lebih tinggi dari campuran aspal norma karena nilai stabilitasnya lebih besar dibandingkan dengan aspal campuran normal dan aspal campuran karet 12 % dan tingkat keausannya kecil terhadap beban lalu lintas.





## 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 dan Solawat serta Salam kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW.

Selama penulisan tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan, dorongan, dan bimbingan, baik secara moril maupun materil dari berbagai pihak. Dan pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Ir. H. Bakrie Oemar, MSc, MIHT, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing dalam penulisan Tugas Akhir ini, serta ide dan nasehat yang telah bapak berikan kepada penulis yang sangat berharga dan motivasi yang diberikan kepada penulis untuk semakin maju. Selain itu Penulis juga banyak berterima kasih kepada beberapa pihak, yaitu :

1. **Prof. Dr. Dra. 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, MT.** selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. **Bapak Taufik Ari Gunawan, ST, MT.** selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. **Bapak Dr. Ir. Hanafiah, MS.** selaku Dosen Pembimbing Akademik
6. **Bapak Ir. Rozirwan.** Terima kasih atas bimbingan dan semangat bapak.
7. **Ibu Mona Foralisa Toyfur, ST, MT.** Terima kasih telah membimbingku saat Kerja Praktek.
8. **Bapak Herry Djohan, Dirut PT. Banyuasin Wira Prima.** Terimakasih telah diberikan kesempatan bekerja di perusahaan yang bapak pimpin dan Staff khususnya k' Junaidi, k' Yusuf, k' Edison. terimakasih atas bimbingan kerja yang diberikan pada ku.
9. **Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.** Khususnya y' Tini dan k' Lukman...ilmu yang Bapak/Ibu berikan sangat berharga bagi ku. Terima kasih atas semua kebaikannya.

10. Bapak, Umak, Ibuk, Adek, serta seluruh keluarga besarku yang tercinta yang selalu memberikan nasehat dan semangat untuk tidak menyerah pada keadaan ini dan untuk do'a ketiga orang tua ku yang selalu menenangkan hatiku, (semoga Allah membalasnya...Amin).
11. Alm. Paksu...Terima kasih atas pelajaran disiplin dan kejujuran yang telah Paksu turunkan kepada ku..Semoga Paksu selalu berada disisi Allah SWT, Ami...n.
12. Teman-teman Praktikan TA seperjuangan; Miji, Novan, Butet, Jane, dan Rani. Terima kasih atas bantuan kalian semua, *you the best...* Semoga kita semua sukses dan terus berkarya. Amin
13. Saudara ku di Teknik Sipil...Novran, Tarmizi, Fouriady, Arisandi, Billy, Eko, Alek...Semoga kita dapat terus bersaudara karena kalian sahabat terbaik ku.
14. Erisa, Juwita, Soe Gie, Aulia, Wani, Asrial. Terimakasih atas kritik dan saran yang kalian berikan untuk ku....Akhirnya aku bisa...
15. Solawat yang menenangkan hatiku saat sidang sarjana.
16. My Sf, Terima kasih atas semangat mu selama ini..*I Love You Honey..*
17. Bapak – bapak instruktur Lab PU (Pak Eko, Pak Hari, Pak Paiman, dan Pak Udin) yang telah memberikan ilmunya kepada ku.
18. Teman-Teman Sipil Angkatan 2004, 2005, dan 2006 terima kasih atas saran dan kritik kalian yang membuat aku semakin ingin maju.
19. Komputer dan Printer setia ku, terima kasih tidak macet selama TA..love you.
20. Motor Kesayangan ku BG 3819 NG..Tanpamu apalah aku.
21. Semua pihak yang telah membantu penulisan Tugas Akhir dan tidak dapat disebutkan satu per satu...terima kasih atas segalanya..

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

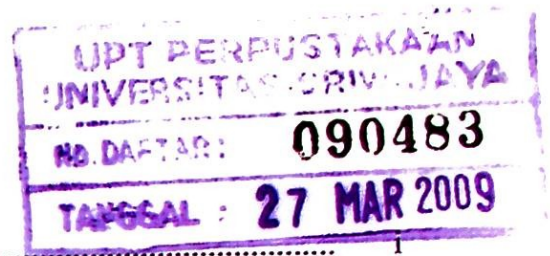
Kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi penyempurnaan dimasa mendatang. Penulis berharap agar laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Februari 2009

Welly Merlin



## DAFTAR ISI



Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Halaman Motto Dan Persembahan.....	iv
Abstrak .....	v
Kata Pengantar .....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel .....	xii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Lampiran .....	xvii

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Metodologi Penelitian dan Teknik Analisis.....	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	3

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 BahanPerkerasanJalan .....	4
2.2 Aspal .....	5
2.2.1 Pengertian Aspal .....	5
2.2.2 Komposisi aspal .....	6
2.2.3 Jenis-Jenis Aspal .....	6
2.2.3.1 Berdasarkan Cara Memperolehnya.....	6
2.2.3.2 Berdasarkan Kegunaannya.....	7
2.2.4 Sifat-Sifat Aspal .....	11
2.2.5 Fungsi dan Kegunaan Aspal.....	11
2.2.6 Campuran Aspal.....	13
2.2.6.1 Jenis-Jenis Campuran Aspal .....	14

2.2.6.2	Karakteristik Campuran Aspal .....	16
2.2.7	Pengujian Aspal .....	17
2.3	Agregat .....	25
2.3.1	Pengertian Agregat .....	25
2.3.2	Klasifikasi Agregat .....	25
2.3.2.1	Berdasarkan Proses Pengolahannya .....	25
2.3.2.2	Berdasarkan Asal kejadiannya .....	26
2.3.2.3	Berdasarkan Ukurannya .....	27
2.3.3	Sifat-sifat Agregat .....	27
2.3.4	Agregat Kasar .....	29
2.3.5	Agregat Halus .....	29
2.3.6	Agregat Campuran .....	30
2.3.7	Mineral filler .....	31
2.3.8	Pengujian Agregat .....	32
2.4	<i>Marshall Test</i> .....	37
2.4.1	Pengertian <i>Marshall Test</i> .....	37
2.4.2	Pengujian <i>Marshall</i> .....	38
2.4.2	Data Yang Diperoleh Dari <i>Marshall Test</i> .....	41
2.5	<i>Cantabro Scattering Loss Test</i> .....	45
2.5.1	Pengertian <i>Cantabro Scattering Loss Test</i> .....	45
2.5.2	Pengertian <i>Cantabro Scattering Loss Test</i> .....	45
2.6	Karet Alam .....	46
2.6.1	Pengertian Karet Alam .....	46
2.6.2	Sifat-sifat Karet Alam .....	46
2.6.3	Jenis-jenis Karet Alam .....	47
2.6.4	Manfaat Karet Alam .....	47
2.7	Karet Limbah Pabrik .....	47
2.8	Penelitian Yang Pernah Dilakukan .....	48
2.8.1	Penelitian agustiawan, dkk .....	48
2.8.2	Penelitian Acmad rizki Pratama, dkk .....	49



### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Prosedur Pelaksanaan Pekerjaan .....	50
3.1.1	Studi Literatur .....	50
3.1.2	Persiapan Laboratorium .....	51
3.1.3	Persiapan Material.....	51
3.2	Pengujian Material .....	51
3.2.1	Pengujian Agregat.....	51
3.2.2	Pengujian Aspal .....	52
3.3	Perencanaan Campuran ( <i>Mix Design</i> ).....	53
3.3.1	Pencampuran Agregat .....	53
3.3.2	Uji saringan .....	53
3.4	Pembuatan Benda Uji.....	54
3.5	Pengujian <i>Marshall</i> .....	55
3.6	Pengujian <i>Cantabro Scattering Loss Test</i> .....	55
3.7	Perbandingan .....	55
3.8	Rencana Kerja Penelitian .....	56

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Analisa Pengujian Agregat.....	57
4.1.1	Pengujian Analisa Saringan .....	57
4.1.2	Pengujian Berat Jenis .....	65
4.1.3	Pengujian Penyerapan .....	65
4.1.4	Pengujian Berat Isi .....	66
4.1.5	Pengujian <i>Los Angeles</i> .....	66
4.2	Analisa Pengujian Aspal .....	67
4.3	Pengujian <i>Marshall</i> .....	71
4.3.1	Hasil Pengujian <i>Marshall</i> .....	72
4.3.1.1	Pengujian Campuran Aspa Normal.....	72
4.3.1.2	Pengujian Aspal Campuran Karet Limbah 12 %.....	78
4.3.1.3	Pengujian Aspal Campuran Karet Limbah 13 %.....	83
4.3.2	Analisa Pengujian <i>Marshall</i> .....	87

4.4	Pengujian Cantabro <i>Scattering Loss Test</i> .....	92
4.4.1	Hasil Pengujian <i>Cantabro Scattering Loss Test</i> .....	92
4.4.2	Analisa Pengujian <i>Cantabro Scattering Loss Test</i> .....	95
4.5	Penentuan Kadar Aspal Optimum.....	96
4.6	Hasil Penelitian Secara Keseluruhan .....	96

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan .....	98
5.2	Saran .....	100

DAFTAR PUSTAKA .....	xxi
----------------------	-----

LAMPIRAN.....	xxii
---------------	------



## Daftar Tabel

Tabel		Halaman
II.1	Spesifikasi Aspal Pen. 60/ 70.....	8
II.2	Spesifikasi Aashto Untuk Berbagai Nilai Penetrasi Aspal .....	9
II.3	Persyaratan Campuran Lapis Aspal Beton.....	14
II.4	Persyaratan Sifat Campuran .....	15
II.5	Spesifikasi Analisa Saringan Untuk Campuran ATB .....	29
II.6	Persyaratan Gradasi Agregat Campuran .....	30
II.7	Sfsifikasi Gradasi Agregat Untuk ATB.....	31
II.8	Persyaratan Bahan Pengisi (Filler).....	31
II.9	Persentase Komposisi Semen Pórtland .....	32
II.10	Kriteria Desain Marshall .....	44
II.11	Spesifikasi Pengujian Cantabro Scattering Loss.....	45
IV.1	Hasil Pengujian Analisa Saringan Split .....	57
IV.2	Hasil Pengujian Analisa Saringan Screen .....	58
IV.3	Hasil Pengujian Analisa Saringan Dust .....	59
IV.4	Hasil Pengujian Analisa Saringan Sand .....	60
IV.5	Hasil Pengujian Analisa Saringan Campuran .....	61
IV.6	Hasil Pengujian Analisa Saringan .....	62
IV.7	Komposisi Agregat Dalam Campuran Aspal Ac (60/70) .....	64
IV.8	Komposisi Campuran Untuk Aspal Normal .....	64
IV.9	Komposisi Untuk Aspal Campuran Limbah Karet Warna Hitam Dan Putih 12 % .....	65
IV.10	Komposisi Untuk Aspal Campuran Limbah Karet Warna Hitam Dan Putih 13 %.....	65
IV.11	Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat .....	67
IV.12	Data Hasil Pengujian Aspal Normal .....	68
IV.13	Data Hasil Pengujian Aspal + Karet Limbah Warna Hitam Dan Putih 12 % Dan 13 % .....	68
IV.14	Hasil Pengujian Marshall Aspal Normal ( Ac 60/70 ) .....	73

IV.15	Hasil Pengujian Marshall Aspal Normal ( Ac 60/70 )Campuran Karet Limbah Warna Hitam Dan Putih 12 % .....	79
IV.16	Hasil Pengujian Marshall Aspal Normal ( Ac 60/70 )Campuran Karet Limbah Warna Hitam Dan Putih 13 % .....	84
IV. 17	Rekapitulasi Hasil Pengujian Marshall .....	88
IV.18	Hasil Pengujian Cantabro Terhadap Campuran Aspal Normal .....	92
IV.19	Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss Test Aspal Campuran Karet Limbah Warna Hitam Dan Putih 12 % .....	93
IV.20	Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss Test Aspal Campuran Karet Limbah Warna Hitam Dan Putih 13 % .....	94
IV.21	Rekapitulasi Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss.....	95
IV.22	Kadar Aspal Optimum .....	96

## Daftar Gambar

.1	Representasi Volume Dalam Campuran Padat .....	41
.2	Grafik standar Parameter <i>Marshall</i> (Beton Aspal Campuran Panas, Sylvia Sukirman,2003) .....	42
.3	Instalasi Pembuangan Air Limbah PT. Muara Kelingi.....	48
I.1	Diagram Alir Rencana Kerja Penelitian .....	56
V.1	Grafik Analisa Saringan Split .....	57
V.2	Grafik Analisa Saringan Screen.....	58
V.3	Grafik Analisa Saringan Dust .....	59
V.4	Grafik Analisa Saringan Sand.....	60
V.5	Grafik Analisa Saringan Campuran .....	61
V.6	Grafik Spesifikasi Terhadap Gabungan Agregat .....	62
V.7	Perbandingan Nilai Penetrasi Aspal Normal dan Campuran.....	69
V.8	Perbandingan Nilai Titik lembek Aspal Normal dan Campuran .....	69
V.9	perbandingan Nilai Titik Nyala Aspal Normal dan Campuran .....	70
V.10	Perbandingan Daktilitas Aspal Normal dan Campuran .....	70
V.11	Perbandingan Nilai Berat Jenis Aspal Normal dan Campuran.....	71
V.12	Perbandingan Nilai Kelekatan Agregat Terhadap Aspal Normal dan Campuran .....	71
V.13	Grafik Pengujian Marshall untuk Stabilitas Pada Campuran Aspal Normal .....	74
V.14	Grafik Pengujian Marshall untuk Flow Pada Campuran Aspal Normal .....	74
V.15	Grafik Pengujian Marshall untuk Berat Isi Pada Campuran Aspal Normal .....	75
V.16	Grafik Pengujian Marshall untuk VIM Pada Campuran Aspal Normal .....	75
V.17	Grafik Pengujian Marshall untuk VMA Pada Campuran Aspal Normal .....	76



7.18	Grafik Pengujian Marshall untuk VFA Pada Campuran Aspal Normal .....	76
7.19	Grafik Pengujian Marshall untuk Kuosien Marshall Pada Campuran Aspal Normal .....	77
7.20	Grafik Pengujian Marshall untuk Penentuan KAO Pada Campuran Normal.....	77
7.21	Grafik Pengujian Marshall untuk Stabilitas Pada Campuran Karet Limbah Warna Hitam dan Putih 12 % .....	80
7.22	Grafik Pengujian Marshall untuk Flow Pada Campuran Karet Limbah Warna Hitam dan Putih 12 % .....	80
7.23	Grafik Pengujian Marshall untuk Berat Isi Pada Campuran Karet Limbah Warna Hitam dan Putih 12 % .....	80
7.24	Grafik Pengujian Marshall untuk VIM Pada Campuran Karet Limbah Warna Hitam dan Putih 12 % .....	81
7.25	Grafik Pengujian Marshall untuk VMA Pada Campuran Karet Limbah Warna Hitam dan Putih 12 % .....	81
7.26	Grafik Pengujian Marshall untuk VFA Pada Campuran Karet Limbah Warna Hitam dan Putih 12 % .....	81
7.27	Grafik Pengujian Marshall untuk Kuosien Marshall Pada Campuran Karet Limbah Warna Hitam dan Putih 12 % .....	82
7.28	Grafik Pengujian Marshall untuk Penentuan KAO Pada Campuran Karet Limbah Warna Hitam dan Putih 12 % .....	82
7.29	Grafik Pengujian Marshall untuk Stabilitas Pada Campuran Karet Limbah Warna Hitam dan Putih 13 % .....	85
7.30	Grafik Pengujian Marshall untuk Berat Isi Pada Campuran Karet Limbah Warna Hitam dan Putih 13 % .....	85
7.31	Grafik Pengujian Marshall untuk Flow Pada Campuran Karet Limbah Warna Hitam dan Putih 13 % .....	85
7.32	Grafik Pengujian Marshall untuk VIM Pada Campuran Karet Limbah Warna Hitam dan Putih 13 % .....	86

33	Grafik Pengujian Marshall untuk VFA Pada Campuran Karet Limbah Warna Hitam dan Putih 13 % .....	86
34	Grafik Pengujian Marshall untuk Kuosien Marshall Pada Campuran Karet Limbah Warna Hitam dan Putih 13 % .....	86
35	Grafik Pengujian Marshall untuk Penentuan KAO Pada Campuran Karet Limbah Warna Hitam dan Putih 13 % .....	87
36	Grafik Perbandingan Parameter Stabilitas .....	88
37	Grafik Perbandingan Parameter Kelelehan (Flow) .....	89
38	Grafik Perbandingan Parameter VMA .....	89
39	Grafik Perbandingan Parameter VIM .....	90
40	Grafik Perbandingan Parameter VFA .....	90
41	Grafik Perbandingan Parameter Berat Isi .....	91
42	Grafik Perbandingan Kadar Aspal Optimum .....	91
43	Grafik Pengujian <i>Cantabro Scattering Loss</i> Pada Campuran Aspal Normal .....	93
44	Grafik Pengujian <i>Cantabro Scattering Loss</i> Aspal Campuran Dengan Karet Limbah Warna Hitam dan Putih 12 % .....	94
44	Grafik Pengujian <i>Cantabro Scattering Loss</i> Aspal Campuran Dengan Karet Limbah Warna Hitam dan Putih 13 % .....	95

# LAMPIRAN A

## DATA HASIL PENGUJIAN

A.1	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar (Split).....	101
A.2	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar (Screen) .....	102
A.3	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus (Sand) .....	103
A.4	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus (Dust).....	104
A.5	Pemeriksaan Berat Isi Agregat Kasar (Split) .....	105
A.6	Pemeriksaan Berat Isi Agregat Kasar (Screen).....	106
A.7	Pemeriksaan Berat Isi Agregat Halus (Sand).....	107
A.8	Pemeriksaan Berat Isi Agregat Halus (Dust).....	108
A.9	Analisa Saringan Agregat Kasar (Split).....	109
A.10	Analisa Saringan Agregat Kasar (Screen) .....	110
A.11	Analisa Saringan Agregat Halus (Dust).....	111
A.12	Analisa Saringan Agregat Halus (Sand) .....	112
A.13	Analisa Saringan Agregat Kasar dan Halus.....	113
A.14	Pemeriksaan Keausan Agregat dengan Mesin Loss Angeles .....	114
A.15	Pemeriksaan Titik Lembek (AC 60/70).....	115
A.16	Pemeriksaan Titik Nyala (AC 60/70) .....	116
A.17	Pemeriksaan Daktilitas (AC 60/70) .....	117
A.18	Pemeriksaan Kelekatan Agregat terhadap Aspal (AC 60/70).....	118
A.19	Pemeriksaan Penetrasi Aspal (AC 60/70).....	119
A.20	Pemeriksaan Berat Jenis Aspal (AC 60/70).....	120
A.21	Pemeriksaan Titik Lembek Aspal (AC 60/70) + Karet Limbah 12 %.....	121
A.22	Pemeriksaan Titik Nyala Aspal (AC 60/70) + Karet Limbah 12 % .....	122
A.23	Pemeriksaan Daktilitas Aspal (AC 60/70) + Karet Limbah 12 %.....	123
A.24	Pemeriksaan Kelekatan Agregat terhadap Aspal (AC 60/70) + Karet Limbah 12 %.....	124
A.25	Pemeriksaan Penetrasi Aspal (AC 60/70) + Karet Limbah 12 %.....	125
A.26	Pemeriksaan Berat Jenis Aspal (AC 60/70) + Karet Limbah 12 %.....	126



LA.27	Pemeriksaan Titik Lembek Aspal (AC 60/70) + Karet Limbah 12 %.....	127
LA.28	Pemeriksaan Titik Nyala Aspal (AC 60/70) + Karet Limbah 12 %.....	128
LA.29	Pemeriksaan Daktilitas Aspal (AC 60/70) + Karet Limbah 12 %.....	129
LA.30	Pemeriksaan Kelekatan Agregat terhadap Aspal (AC 60/70) + Karet Limbah 12 %.....	130
LA.31	Pemeriksaan Penetrasi Aspal (AC 60/70) + Karet Limbah 12 %.....	131
LA.32	Pemeriksaan Berat Jenis Aspal (AC 60/70) + Karet Limbah 12 %.....	132
LA.33	Hasil Pengujian Marshall Aspal (AC 60/70) + Karet Limbah 12 %.....	133
LA.34	Grafik Hasil Pengujian Marshall Aspal (AC 60/70) + Karet Limbah 12 % .	134
LA.35	Grafik Rata-Rata Hasil Pengujian Marshall Aspal (AC 60/70) + Karet Limbah 12 %.....	136
LA.36	Rekap Grafik Hasil Pengujian Marshall Aspal (AC 60/70) + Karet Limbah 12 %.....	138
LA.37	Hasil Pengujian Marshall Aspal (AC 60/70) + Karet Limbah 13 %.....	140
LA.38	Grafik Hasil Pengujian Marshall Aspal (AC 60/70) + Karet Limbah 13 % .	141
LA.39	Grafik Rata-Rata Hasil Pengujian Marshall Aspal (AC 60/70) + Karet Limbah 13 %.....	143
LA.40	Rekap Grafik Hasil Pengujian Marshall Aspal (AC 60/70) + Karet Limbah 13 %.....	145
LA.41	Hasil Pengujian Marshall Aspal (AC 60/70).....	147
LA.42	Grafik Hasil Pengujian Marshall Aspal (AC 60/70).....	148
LA.43	Grafik Rata-Rata Hasil Pengujian Marshall Aspal (AC 60/70).....	150
LA.44	Rekap Grafik Hasil Pengujian Marshall Aspal (AC 60/70).....	152
LA.45	Rekapitulasi Pengujian <i>Marshall</i> .....	154
LA.46	Grafik Rekapitulasi Pengujian <i>Marshall</i> .....	154
LA.47	Rekapitulasi Hasil Pengujian <i>Cantabro Scattering Loss Test</i> .....	158
LA.48	Grafik Hasil Pengujian <i>Cantabro Scattering Loss Test</i> .....	158
LA.49	Rekap Hasil Pengujian Aspal Campuran Karet Limbah.....	161
LA.50	Rekap Grafik Hasil Pengujian Aspal Campuran Karet Limbah.....	161
LA.51	Rekap Hasil Pengujian Campuran Aspal Achmad Rizki Pratama,dkk.....	165
LA.52	Grafik Rekap Hasil Pengujian Campuran Aspal Achmad Rizki Pratama,dkk	165

LA.53	Rekap Hasil Pengujian Aspal Campuran Karet Limbah Pabrik Achmad Rizki Pratama,dkk.....	169
LA.54	Rekap Grafik Hasil Pengujian Aspal Campuran Karet Limbah Pabrik Achmad Rizki Pratama,dkk.....	169
LA.55	Rekapitulasi Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss Test Campuran Aspal Pen. 60/70 Dengan Limbah Karet Warna Hitam dan Putih Karet Limbah Warna hitam Dan Putih Achmad Rizki Pratama,dkk .....	172
LA.56	Rekapitulasi Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss Test Campuran Aspal Pen. 60/70 Dengan Limbah Karet Warna Hitam dan Putih Karet Limbah Warna hitam Dan Putih Achmad Rizki Pratama,dkk .....	173
LA.57	Rekapitulasi Pengujian <i>Mashall</i> Agustiawan,dkk .....	176
LA.58	Grafik Rekapitulasi Pengujian <i>Mashall</i> Agustiawan,dkk.....	177
LA.59	Rekapitulasi Pengujian <i>Cantabro Scattering Loss Test</i> Agustiawan,dkk....	180
LA.60	Grafik Pengujian <i>Cantabro Scattering Loss Test</i> Agustiawan,dkk .....	181

## LAMPIRAN B

### FOTO-FOTO PENELITIAN

LB.1	Foto Karet Limbah.....	183
LB.2	Foto Agregat Kasar ( <i>Split</i> ).....	183
LB.3	Foto Agregat Kasar ( <i>Screen</i> ) .....	184
LB.4	Foto Agregat Halus ( <i>Dust</i> ).....	184
LB.5	Foto Agregat Halus ( <i>Sand</i> ) .....	184
LB.6	Foto Alat Pengujian analisa saringan ( <i>sieve analysis</i> ).....	185
LB.7	Foto Penimbangan Agregat .....	185
LB.8	Foto penetrasi aspal.....	186
LB.9	Foto pengujian kelekatan aspal terhadap agregat .....	186
LB.10	Foto pengujian titik nyala dan titik bakar .....	187
LB.11	Foto pengujian daktilitas.....	187
LB.12	Foto proses pencampuran agregat.....	188
LB.13	Foto pengukuran suhu agregat.....	188
LB.14	Foto proses pencampuran aspal dengan karet.....	188
LB.15	Foto Penggorengan Campuran ATB.....	189
LB.16	Foto pengukuran suhu campuran ATB.....	189
LB.17	Foto proses pencetakan benda uji .....	189
LB.18	Foto proses pemadatan benda uji manual .....	190
LB.19	Foto benda uji .....	190
LB.20	Foto Perendaman Benda Uji .....	190
LB.21	Foto Proses pengujian Marshall.....	191
LB.22	Foto Hasil Pengujian Marshall.....	191
LB.23	Foto alat Loss Angeles untuk pengujian Cantabro Scattering Loss .....	192

# BAB I

## PENDAHULUAN



### 1.1 Latar Belakang

Perkerasan jalan merupakan yang terletak diantara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan, yang berfungsi memberikan pelayanan kepada sarana transportasi dan selama masa pelayanannya diharapkan tidak terjadi kerusakan yang berarti. Supaya perkerasan mempunyai daya dukung dan keawetan yang memadai tetapi juga ekonomis, maka perkerasan jalan dibuat berlapis-lapis. Lapisan paling atas disebut juga sebagai lapisan permukaan, yang merupakan lapisan yang paling baik mutunya. Dibawahnya terdapat lapisan pondasi yang diletakkan di atas tanah dasar yang telah dipadatkan (Silvia Sukirman,2003).

Aspal ialah suatu bagian dari konstruksi yang sering digunakan untuk melapisi Jalan Raya agar lebih rata untuk dilalui oleh kendaraan bermotor ([www.wikipediaindonesia.com](http://www.wikipediaindonesia.com)). Aspal sebagai salah satu bahan pengikat perkerasan jalan yang selama ini dikenal adalah sebagai hasil dari destilasi minyak bumi. Minyak bumi yang merupakan sumber daya yang tidak dapat diperbaharui, jika penggunaannya terus menerus maka minyak bumi akan habis. Usaha yang dilakukan untuk menanggulangi permasalahan tersebut adalah mencari bahan alternatif aspal yang dapat mengurangi penggunaan aspal dan dapat meningkatkan kinerja aspal (Hamirhan Saodang,2005)

Kekuatan dan kepadatan agregat menentukan kestabilan perkerasan untuk menahan beban lalu lintas, tanpa ada perubahan/pergeseran susunan permukaan lapis perkerasan. Penggunaan batu pecah akan menambah kestabilan karena pergeseran antara dua bidang batu pecah, dan juga akan memberi permukaan lebih luas untuk penyalutan aspal (Hamirhan Saodang,2005) Kadar aspal dalam campuran juga mempengaruhi kestabilan lapisan, karena apabila aspalnya terlalu sedikit maka ikatan agregat satu sama lain menjadi kurang kuat. Sebaliknya apabila aspalnya terlalu banyak maka ikatan butir satu sama lain akan menjadi licin, sehingga saling mendorong dan mengakibatkan lepas. Aspal beton harus mempunyai daya ikat terhadap agregat yang tahan lama untuk kestabilan perkerasan jalan. Aspal beton harus bersifat luwes (tidak



mudah retak) apabila digunakan sebagai perkerasan, dibandingkan dengan agregat yang kurang dapat menyesuaikan diri terhadap dampak dari beban lalu lintas dan cuaca

Untuk meningkatkan kinerja aspal dan menghemat penggunaan aspal, dapat dilakukan dengan menggunakan bahan pengganti untuk memodifikasi material aspal tersebut secara fisik. Salah satu bahan pengganti yang dapat digunakan adalah bahan yang mengandung karet, karena sifatnya yang elastis dan memiliki tingkat kecairan yang cukup. Sifat karet tersebut juga dimiliki oleh aspal, sehingga sangat mungkin bahan pengganti yang mengandung karet tersebut dapat bercampur dengan baik dan meningkatkan kinerja serta kekuatan aspal. Limbah karet terdiri dari warna hitam dan putih, dalam hal ini dipilih campuran antara keduanya yaitu warna hitam dan putih.

Dalam penelitian ini, bahan pengganti yang digunakan adalah karet limbah pabrik warna hitam dan putih yang berasal dari PT. Muara Kelingi. Alasan pemilihan bahan tambah tersebut adalah jumlah produksi limbah karet tersebut banyak hingga mencapai 9 m<sup>3</sup>/minggu dan tingkat kemudahan untuk mendapatkannya juga ekonomis. Selain itu, karet limbah pabrik juga memiliki dampak yang buruk bagi lingkungan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Kinerja aspal dapat ditingkatkan dengan cara menambahkan bahan yang mempunyai sifat mirip dengan aspal, yang memiliki sifat elastis. Sifat elastis itu dimiliki oleh bahan jenis karet, dalam penelitian ini digunakan campuran limbah karet namun harus diteliti terlebih dahulu kadar karet yang pas agar kinerja aspal semakin baik.

Pengujian dilakukan dengan *Marshall Test* dan *Cantabro Scattering Loss Test* untuk mengetahui perbandingan kekuatan antara campuran aspal normal dan aspal dengan kadar campuran limbah karet. Sehingga dapat dipakai sebagai bahan perkerasan jalan dan sesuai dengan standar Bina Marga.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui karakteristik perubahan aspal penetrasi 60/70 jika dicampur dengan karet limbah warna hitam dan putih sebesar 12 % dan 13 %, apakah

memenuhi spesifikasi untuk perkerasan jalan, dan dibandingkan dengan aspal penetrasi 60/70 tanpa campuran (normal).

2. Menganalisis perbandingan perubahan kekuatan campuran aspal normal jika dicampur dengan limbah karet warna hitam dan putih 12 % dan 13 % melalui *Marshall Test* dan *Cantabro Scattering Loss Test*.

#### 1.4 Metodologi Penelitian dan Teknik Analisis

Dalam penyusunan laporan ini, untuk mencapai tujuan penelitian ini dilakukan studi literatur dari beberapa buku sebagai panduan. Kemudian dilakukan persiapan laboratorium dalam memulai penelitian ini.

Beberapa pengujian dilakukan untuk memenuhi hasil penelitian, diantaranya pengujian material agregat dan aspal. Setelah diuji material tersebut kemudian dicampur dengan komposisi tertentu untuk mendapatkan membuat benda uji, yang akan di test melalui *Marshall Test* dan *Cantabro Scattering Loss Test*. Dari test tersebut akan didapatkan data-data yang akan dianalisis untuk mendapatkan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

#### 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Merupakan hasil penelitian di laboratorium mengenai pengaruh penggantian limbah karet hitam dan putih pada campuran aspal terhadap kekuatan dan ketahanan campuran *asphalt concrete* ( Pen 60/70 ).

Dalam penelitian ini, pengujian yang dilakukan yaitu pengujian agregat dan pengujian aspal serta pengujian campuran aspal dengan *Marshall Test* dan *Cantabro Scattering Loss Test* untuk mendapatkan kadar aspal optimum. Hasil dari pengujian campuran tersebut di analisa dengan cara membandingkan antara campuran aspal normal dengan campuran yang disertai penggantian sebagian aspal dengan karet limbah warna hitam dan putih sebesar 12 % dan 13 % dan lingkup pengujian tidak meninjau pengaruh suhu dan iklim terhadap keawetan campuran karet limbah hitam dan putih.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustiawan, (2005), *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.
- Departemen Permukiman dan Pengembangan Wilayah, 2000, *Pengantar Perencanaan Campuran Perkerasan Aspal*, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1976, *Manual Pemeriksaan Bahan Jalan*. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- J. Spillane, Dr. James, 1990, *Komoditi Karet*, Kanisius.
- L. Hendarsin, Shirley, 2000, *Perencanaan Teknik Jalan Raya*. Politeknik Negeri Bandung-Jurusan Teknik Sipil, Bandung.
- Mulyono, Tri, Ir., M.T., 2005, *Teknologi Beton*. Yogyakarta.
- Oemar, Bakrie, 2003, *Bahan Perkerasan Jalan*. Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya.
- Oemar, Bakrie, 2003, *Prosedur Pengujian Bahan Perkerasan Jalan*. Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya.
- Pratama, A. Rizki dkk (2008), *Pengaruh Penggantian Sebagian aspal dengan karet limbah warna hitam sebesar 7 % pada campuran asphalt treated base (ATB) melalui pengujian laboratorium*. Skripsi, Universitas Sriwijaya.
- PS, Tim Penulis, 1999, *Karet Strategi Pemasaran Tahun 2000, Budidaya Pengolahan*, Penebar Swadaya.
- PT. Muara Kelingi II, 2008, *Modul " Modul Pengolahan Limbah Cair Dengan Sistem Lumpur Aktif"*. Palembang.
- Saodang, Hamirhan, 2005, *Konstruksi Jalan Raya*. NOVA, Bandung.
- Sukirman, Silvia, 1999, *Perkerasan Lentur Jalan*. NOVA, Bandung.
- Sukirman, Silvia, 2003, *Beton Aspal Campuran Panas*. Granit, Jakarta.
- [www.wikiindonesia.com](http://www.wikiindonesia.com), 18 September 2008