

**PEMANFAATAN LIMBAH KARET
SEBAGAI BAHAN CAMPURAN ASPAL (AC 60/70)
DENGAN KADAR 10% DAN 11% PADA LAPISAN ATB
MELALUI PENGUJIAN LABORATORIUM**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Disusun untuk memenuhi syarat tugas laporan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :

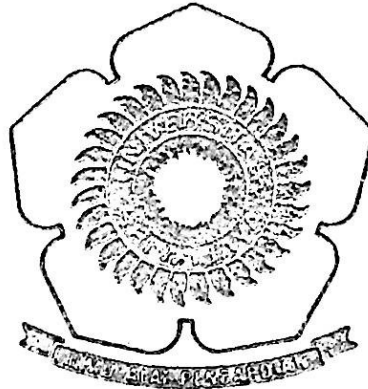
**BUTET YULLANAJI
03040110061**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2021**

S
620.196 of
Tul
P
e-070462
2009

**PEMANFAATAN LIMBAH KARET
SEBAGAI BAHAN CAMPURAN ASPAL (AC 60/70)
DENGAN KADAR 10% DAN 11% PADA LAPISAN ATB
MELALUI PENGUJIAN LABORATORIUM**

-18301
-18746



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh :

BUTET YULIANAH
03043110061

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



**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : BUTET YULIANAH
NIM : 03043110061
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : PEMANFAATAN LIMBAH KARET
SEBAGAI BAHAN CAMPURAN ASPAL (AC 60/70)
DENGAN KADAR 10% DAN 11% PADA LAPISAN ATB
MELALUI PENGUJIAN LABORATORIUM**

Mengetahui,

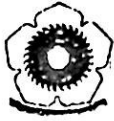
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Fakultas teknik Universitas Sriwijaya



I. H. Imron Fikri Astira, MS

NIP. 131 472 645



**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : BUTET YULIANAH
NIM : 03043110061
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : PEMANFAATAN LIMBAH KARET
SERAGAI BAHAN CAMPURAN ASPAL (AC 60/70)
DENGAN KADAR 10% DAN 11% PADA LAPISAN ATB
MELALUI PENGUJIAN LABORATORIUM**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing,



Ir. H. Bakrie Oemar, M.Sc., MIHT
NIP. 130 365 904

TANDA PENGAJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : BUTET YULIANAH
NIM : 03043110061
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
TUDUL : PEMANFAATAN LIMBAH KARET
SEBAGAI BAHAN CAMPURAN ASPAL (60/70)
DENGAN KADAR 10% DAN 11% PADA LAPISAN ATB
MELALUI PENGUJIAN LABORATORIUM

Inderalaya, Februari 2009

Pemohon,



NIM. 03043110061

MOTTO :

*Dengan seni hidup menjadi indah, Dengan Ilmu Hidup menjadi mudah,
Dengan Agama hidup menjadi teratur.*

*Kupersembahkan Skripsi ini untuk:
Mama dan Papa Tercinta (love You)
Adik-adiku
Agama Bangsa dan Negara
Sahabat dan Temanku
almamaterku*

**PEMANFAATAN LIMBAH KARET
SEBAGAI BAHAN CAMPURAN ASPAL (AC 60/70)
DENGAN KADAR 10% DAN 11% PADA LAPISAN ATB
MELALUI PENGUJIAN LABORATORIUM**



ABSTRAK

Kebutuhan akan aspal sebagai bahan pengikat perkerasan jalan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jalan raya. Sumber alam yang tersedia semakin menipis. Untuk itu dilakukan berbagai upaya mendapatkan bahan alternatif perkerasan. Dalam penelitian ini digunakan 10% dan 11% limbah karet sebagai campuran aspal. Selain menekan penggunaan aspal, penelitian ini juga sekaligus memanfaatkan limbah karet yang menyebabkan polusi lingkungan.

Penggunaan limbah karet pada campuran aspal dalam penelitian ini menunjukkan perubahan terhadap beberapa parameter pada pengujian marshall yaitu terjadinya peningkatan terhadap nilai Stabilitas, kelelahan, VFA, VMA serta nilai dari VIM, sedangkan untuk nilai Marshall Quotient dan Berat isi terjadi penurunan apabila dibandingkan dengan campuran aspal normal.

Untuk pengujian Cantabro Scattering Loss didapati bahwa nilai abrasi yang memenuhi spesifikasi untuk kadar aspal 5%, 5,5%, 6%, 6,5%, dan 7%. Hasil Cantabro tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah karet ternyata mampu menurunkan nilai abrasi yang terdapat pada kadar aspal optimum menjadi lebih kecil dibandingkan dengan campuran aspal normal. Hal ini menunjukkan penggantian sebagian aspal dengan limbah karet dapat dilakukan dan telah memenuhi spesifikasi yang telah dianjurkan oleh Bina Marga.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur ke hadirat Allah SWT karena dengan izin dan ridho-Nya penulisan laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Dalam penulisan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Karet Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Aspal dengan Kadar 10% dan 11% Pada Lapisan ATB Melalui Pengujian Laboratorium” penulis menyadari laporan tugas akhir ini masih terdapat banyak sekali kekurangan. Hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan penulis. Untuk itu Penulis sangat mengharapkan masukan dan kritikan yang membangun dari semua pihak.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan dan dorongan dari Ir.H Bakrie Oemar, MSc, MIHT. Selaku pembimbing, untuk itu penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya. Tak lupa Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Prof. DR. Dra. Badia Perizade, MBA Selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Hasan Basri, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS, 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. Gunawan Tanzil, ST, MT, selaku Pembimbing akademik Universitas Sriwijaya.
6. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
7. Seluruh asisten Laboratorium Dinas PU Bina Marga yang telah banyak membantu dalam pengambilan dan pengolahan data.
8. PT. Bintang Selatan Agung, selaku kontraktor yang telah membantu dalam penyediaan material.
9. PT. Muara Kelingi II Palembang yang telah membantu dalam penyediaan karet dan tinjauan pustaka tentang karet.

10. Bapak dan Mama tercinta, yang telah banyak memberikan pengorbanan, bantuan, dorongan semangat, dan doa restu selama ini (*Love You*).
11. Adik-adik ku tersayang. Terima kasih untuk segala pengertiannya.
12. Teman-teman kelompok kerja : Jane, Rani, Miji, Nopan dan Welly yang telah banyak membantu.
13. Teman-teman seperjuangan ku : Rahma, Darma dan teman-teman angkatan'04 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Bersama kalian adalah hari yang menyenangkan.
Dan Semua pihak yang tidak bisa saya tuliskan satu persatu.

Semoga Kebaikan dan kemudahan yang diberikan pada penulis menjadi amalan yang akan dibalas oleh Allah SWT, Amien.

Inderalaya, Februari 2009

BUTET YULIANAH

DAFTAR ISI



| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN | v |
| ABSTRAK | vi |
| KATA PENGANTAR | viii |
| DAFTAR ISI | xii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR GAMBAR | xvii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 1 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.4 Metodologi Penelitian dan Teknik Analisis | 2 |
| 1.5 Ruang Lingkup Penelitian | 2 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 3 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Perkerasan Jalan | 5 |
| 2.2 Aspal | 5 |
| 2.2.1 Jenis-jenis Aspal | 6 |
| 2.2.1 Sifat-sifat Aspal | 8 |
| 2.2.3 Pengujian Aspal | 9 |
| 2.3 Agregat | 16 |
| 2.3.1 Definisi Agregat | 16 |
| 2.3.2 Klasifikasi Agregat | 17 |
| 2.3.2.1 Berdasarkan Jenisnya | 17 |
| 2.3.2.2 Berdasarkan Proses Pengolahannya | 17 |

| | | |
|---------|--|----|
| 2.3.2.3 | Berdasarkan Ukuran Partikel Agregat..... | 18 |
| 2.3.3 | Agregat Kasar | 18 |
| 2.3.4 | Agregat Halus | 19 |
| 2.3.5 | Sifat-sifat Agregat | 19 |
| 2.3.6 | Spesifikasi Gradasi Agregat | 20 |
| 2.3.7 | Pengujian Agregat | 21 |
| 2.3.8 | Pencampuran Agregat | 25 |
| 2.4 | Semen Portland | 27 |
| 2.5 | Karet | 28 |
| 2.5.1 | Pengertian Karet | 28 |
| 2.5.2 | Sifat-sifat Karet Alam | 28 |
| 2.5.3 | Jenis-jenis Karet Alam | 28 |
| 2.5.4 | Manfaat Karet Alam | 29 |
| 2.5.5 | Karet Limbah Pabrik | 29 |
| 2.5.6 | Molekul Karet Alam | 30 |
| 2.6 | Pencampuran Karet Limbah Pabrik | 31 |
| 2.7 | Jenis-jenis Campuran Aspal | 32 |
| 2.7.1 | Latasir (HRSS) | 32 |
| 2.7.2 | Lastaton (HRS) | 32 |
| 2.7.3 | Laston (AC) | 32 |
| 2.7.4 | Asphalt Treated Base (ATB) | 33 |
| 2.7 | Campuran Aspal Beton (<i>Asphaltic Concrete</i>) | 34 |
| 2.8 | Karakteristik Campuran | 35 |
| 2.8.1 | Stabilitas..... | 35 |
| 2.8.2 | Durabilitas..... | 36 |
| 2.8.3 | Fleksibilitas | 37 |
| 2.8.4 | Tahanan Geser (<i>Skid Resistance</i>) | 37 |
| 2.8.5 | Ketahanan Kelehan (<i>Fatigue resistance</i>)..... | 37 |
| 2.8.6 | Kemudahan Pengerjaan (<i>Workability</i>) | 37 |
| 2.9 | <i>Marshall Test</i> | 37 |
| 2.10 | <i>Cantabro Scattering Loss Test</i> | 44 |

| | |
|---|----|
| 2.11 Penelitian Yang Pernah Dilakukan | 45 |
| 2.11.1 Penelitian Agustiawan, dkk..... | 45 |
| 2.11.2 Penelitian Atika,dkk..... | 46 |

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

| | |
|--|----|
| 3.1 Rencana Kerja Penelitian | 47 |
| 3.2 Prosedur Pelaksanaan Pekerjaan | 49 |
| 3.2.1 Pencampuran | 50 |
| 3.2.2 Pembuatan Benda Uji | 50 |
| 3.2.3 Pengujian <i>Marshall</i> | 51 |
| 3.2.4 Pengujian <i>Cantabro Scattering Loss Test</i> | 51 |
| 3.2.5 Perbandingan | 52 |
| 3.2.6 Analisa dan Pembahasan | 52 |
| 3.2.7 Kesimpulan | 52 |

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|---|----|
| 4.1 Analisa Pengujian Agregat | 53 |
| 4.1.1 Pengujian Analisa Saringan | 53 |
| 4.1.2 Pengujian Berat Jenis | 64 |
| 4.1.3 Pengujian Penyerapan | 64 |
| 4.1.4 Pengujian Berat Isi | 64 |
| 4.1.5 Pengujian <i>Los Angeles</i> | 65 |
| 4.2 Analisa Pengujian Aspal | 66 |
| 4.3 Pengujian Marshall | 69 |
| 4.3.1 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> | 70 |
| 4.3.2 Analisa Pengujian Marshall | 88 |
| 4.4 Pengujian Cantabro Scattering Loss Test | 92 |
| 4.4.1 Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss Test | 92 |
| 4.4.2 Analisa Pengujian Cantabro Scattering Loss Test | 95 |
| 4.5 Kadar Aspal Optimum | 96 |
| 4.6 Penentuan Kadar Aspal Optimum | 97 |

| | | |
|-----------------------------------|---|------------|
| 4.7 | Analisa Hasil Pengujian Campuran | 97 |
| 4.8 | Hasil Penelitian Secara Keseluruhan | 99 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | | |
| 5.1 | Kesimpulan | 101 |
| 5.2 | Saran | 102 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 103 |
| LAMPIRAN | | xix |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| II.1 Spesifikasi Aspal pen 60/70..... | 7 |
| II.2 Spesifikasi Gradasi Agregat untuk ATB | 21 |
| II.3 Persentase Komposisi Semen Portland..... | 27 |
| II.4 Persyaratan Sifat Campuran..... | 33 |
| II.5 Persyaratan campuran lapis aspal beton..... | 34 |
| II.6 Persentase minimum rongga dalam agre..... | 26 |
| IV.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Split | 53 |
| IV.2 Hasil Pengujian Analisa Saringan Screen | 54 |
| IV.3 Hasil Pengujian Analisa Saringan Dust | 55 |
| IV.4 Hasil Pengujian Analisa Saringan Sand | 56 |
| IV.5 Komposisi Agregat dalam Campuran Aspal AC (60/70)..... | 58 |
| IV.6 Hasil Pengujian Analisa Saringan | 61 |
| IV.7 Komposisi Campuran untuk Aspal Normal | 62 |
| IV.8 Komposisi campuran untuk sebagian aspal | 62 |
| yang diganti dengan 10% limbah karet | |
| IV.9 Komposisi campuran untuk sebagian aspal | 62 |
| yang diganti dengan 11% limbah karet | |
| IV.10 Hasil Pengujian Analisa Saringan Campuran | 63 |
| IV.11 Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat..... | 65 |
| IV.12 Data Hasil Pengujian Aspal..... | 66 |
| IV.13 Hasil Pengujian Marshall Aspal Normal (AC 60/70) | 71 |
| IV.14 Hasil Pengujian Marshall Campuran Aspal (AC 60/70) + Limbah Karet 10 % | 77 |
| IV.15 Hasil Pengujian Marshall Campuran Aspal (AC 60/70) + Limbah Karet 11 % | 83 |
| IV.16 Hasil dan Spesifikasi Pengujian Marshall..... | 88 |
| IV.17 Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss terhadap campuran aspal normal..... | 92 |

| | | |
|-------|--|----|
| IV.18 | Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss terhadap campuran aspal dengan 10 % limbah karet..... | 93 |
| IV.19 | Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss terhadap campuran aspal dengan 10 % limbah karet..... | 94 |
| IV.20 | Rekapitulasi Hasil Pengujian Cantabro Scattering Loss..... | 96 |
| IV.21 | Kadar Aspal Optimum..... | 97 |
| IV.22 | Tabel Analisa Hasil Pengujian Campuran Aspal dengan limbah karet 0% dan 10%..... | 98 |
| IV.23 | Tabel Analisa Hasil Pengujian Campuran Aspal dengan limbah karet 0% dan 11%..... | 98 |
| IV.24 | Tabel Analisa Hasil Pengujian Campuran Aspal dengan limbah karet 10% dan 11%..... | 99 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|--------------|--|----|
| Gambar II.1 | Contoh Grafik Dalam menentukan Proporsi Masing-masing Agregat | 26 |
| Gambar II.2 | <i>Site Plan</i> Pembentukan Limbah Karet..... | 30 |
| Gambar II.3 | Struktur Molekul Karet Alam..... | 31 |
| Gambar II.4 | Representase Volume dalam campuran Aspal..... | 36 |
| Gambar II.5 | Grafik standar parameter Marshall (beton Aspal Campuran Panas, Sylvia sukirman, 2003) | 40 |
| Gambar III.1 | Digram Alir Kerja Penelitian..... | 48 |
| Gambar IV.1 | Grafik Analisa Saringan Split..... | 54 |
| Gambar IV.2 | Grafik Analisa Saringan Screen..... | 55 |
| Gambar IV.3 | Grafik Analisa Saringan Dust..... | 56 |
| Gambar IV.4 | Grafik Analisa Saringan Sand..... | 57 |
| Gambar IV.5 | Grafik Komposisi Agregat Dalam Aspal | 59 |
| Gambar IV.6 | Grafik Analisa Saringan Campuran..... | 63 |
| Gambar IV.7 | Perbandingan nilai penentrasi aspal murni dan campuran..... | 67 |
| Gambar IV.8 | Perbandingan nilai titik lembek aspal murni dan campuran..... | 67 |
| Gambar IV.9 | Perbandingan nilai titik nyala aspal murni dan campuran..... | 68 |
| Gambar IV.10 | Perbandingan nilai Berat Jenis aspal murni dan campuran..... | 68 |
| Gambar IV.11 | Perbandingan nilai Kelekatan Agregat aspal murni dan campuran... | 69 |
| Gambar IV.12 | Grafik Pengujian Marshall untuk penentuan KAO pada campuran normal | 72 |
| Gambar IV.13 | Grafik Pengujian Marshall untuk Stabilitas Pada Campuran Normal | 73 |
| Gambar IV.14 | Grafik Pengujian Marshall untuk Flow Pada Campuran Normal..... | 73 |
| Gambar IV.15 | Grafik Pengujian Marshall untuk Marshall Quotient Pada Campuran Normal..... | 74 |
| Gambar IV.16 | Grafik Pengujian Marshall untuk Berat Isi Pada Campuran Normal.. | 74 |
| Gambar IV.17 | Grafik Pengujian Marshall untuk VIM Pada Campuran Normal..... | 75 |
| Gambar IV.18 | Grafik Pengujian Marshall untuk VFA Pada Campuran Normal..... | 75 |

| | |
|---|----|
| Gambar IV.19 Grafik Pengujian Marshall untuk VMA Pada Campuran Normal..... | 76 |
| Gambar IV.20 Grafik Pengujian Marshall untuk penentuan KAO pada campuran limbah karet 10% | 78 |
| Gambar IV.21 Grafik Pengujian Marshall untuk Stabilitas Pada Campuran Limbah Karet 10%..... | 79 |
| Gambar IV.22 Grafik Pengujian Marshall untuk Flow Pada Campuran Limbah Karet 10%..... | 80 |
| Gambar IV.23 Grafik Pengujian Marshall untuk Marshall Quotient Pada Campuran Limbah Karet 10%..... | 80 |
| Gambar IV.24 Grafik Pengujian Marshall untuk Berat Isi Pada Campuran Limbah Karet 10%..... | 81 |
| Gambar IV.25 Grafik Pengujian Marshall untuk VIM Pada Campuran Limbah Karet 10%..... | 81 |
| Gambar IV.26 Grafik Pengujian Marshall untuk VFA Pada Campuran Limbah Karet 10%..... | 82 |
| Gambar IV.27 Grafik Pengujian Marshall untuk VMA Pada Campuran Limbah Karet 10%..... | 82 |
| Gambar IV.28 Grafik Pengujian Marshall untuk penentuan KAO pada campuran limbah karet 11% | 84 |
| Gambar IV.29 Grafik Pengujian Marshall untuk Stabilitas Pada Campuran Limbah Karet 11%..... | 85 |
| Gambar IV.30 Grafik Pengujian Marshall untuk Flow Pada Campuran Limbah Karet 11%..... | 85 |
| Gambar IV.31 Grafik Pengujian Marshall untuk Marshall Quotient Pada Campuran Limbah Karet 11%..... | 86 |
| Gambar IV.32 Grafik Pengujian Marshall untuk Berat Isi Pada Campuran Limbah Karet 11%..... | 86 |
| Gambar IV.33 Grafik Pengujian Marshall untuk VIM Pada Campuran Limbah Karet 11%..... | 87 |
| Gambar IV.34 Grafik Pengujian Marshall untuk VFA Pada Campuran Limbah Karet 11%..... | 87 |

| | |
|--|----|
| Gambar IV.35 Grafik Pengujian Marshall untuk VMA Pada Campuran Limbah Karet 11%..... | 88 |
| Gambar IV.36 Grafik Perbandingan Parameter Stabilitas | 89 |
| Gambar IV.37 Grafik Perbandingan Parameter Kelelahan (Flow) | 89 |
| Gambar IV.38 Grafik Perbandingan Parameter Berat Isi | 90 |
| Gambar IV.39 Grafik Perbandingan Parameter VMA | 90 |
| Gambar IV.40 Grafik Perbandingan Parameter VIM | 91 |
| Gambar IV.41 Grafik Perbandingan Parameter VFA | 91 |
| Gambar IV.42 Grafik Pengujian Cantabro pada Campuran aspal normal | 93 |
| Gambar IV.43 Grafik Pengujian Cantabro pada Campuran aspal dengan limbah karet 10%..... | 94 |
| Gambar IV.44 Grafik Pengujian Cantabro pada Campuran aspal dengan limbah karet 11%..... | 95 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|------------|--|-----|
| Lampiran A | : Data Hasil Pengujian | |
| LA.1 | Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar (Split)..... | 104 |
| LA.2 | Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar (Screen).... | 105 |
| LA.3 | Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus (Sand)..... | 106 |
| LA.4 | Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus (Dust)..... | 107 |
| LA.5 | Pemeriksaan Berat isi Agregat Kasar (Split)..... | 108 |
| LA.6 | Pemeriksaan Berat isi Agregat Kasar (Screen)..... | 109 |
| LA.7 | Pemeriksaan Berat isi Agregat Kasar (Sand)..... | 110 |
| LA.8 | Pemeriksaan Berat isi Agregat Kasar (Dust)..... | 111 |
| LA.9 | Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Split..... | 112 |
| LA.10 | Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Screen..... | 113 |
| LA.11 | Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Dust..... | 114 |
| LA.12 | Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Sand..... | 115 |
| LA.13 | Pengujian Analisa Saringan Halus dan Kasar..... | 116 |
| LA.14 | Pemeriksaan Keausan Agregat Dengan Alat Los Angeles..... | 117 |
| LA.15 | Pemeriksaan Titik Lembek AC (60/70)..... | 118 |
| LA.16 | Pemeriksaan Titik Nyala (AC 60/70)..... | 119 |
| LA.17 | Pemeriksaan Daktilitas (AC 60/70)..... | 120 |
| LA.18 | Pemeriksaan Kelekatan Agregat Terhadap Aspal (AC 60/70)..... | 121 |
| LA.19 | Pemeriksaan Penetrasi Aspal (AC 60/70)..... | 122 |
| LA.20 | Pemeriksaan Berat Jenis Aspal Keras (AC 60/70)..... | 123 |
| LA.21 | Pemeriksaan Titik Lembek AC (60/70) + Limbah Karet 10%..... | 124 |
| LA.22 | Pemeriksaan Titik Nyala (AC 60/70) + Limbah Karet 10%..... | 125 |
| LA.23 | Pemeriksaan Daktilitas (AC 60/70) + Limbah Karet 10 %..... | 126 |
| LA.24 | Pemeriksaan Kelekatan Agregat Terhadap Aspal (AC 60/70) + Limbah Karet 10%..... | 127 |
| LA.25 | Pemeriksaan Penetrasi Aspal (AC 60/70) + Limbah Karet 10%..... | 128 |
| LA.26 | Pemeriksaan Berat Jenis Aspal Keras (AC 60/70) + Limbah Karet 10%..... | 129 |

| | | |
|--|--|-----|
| LA.27 | Pemeriksaan Titik Lembek AC (60/70) + Limbah Karet 11%..... | 130 |
| LA.28 | Pemeriksaan Titik Nyala (AC 60/70) + Limbah Karet 11%..... | 131 |
| LA.29 | Pemeriksaan Daktilitas (AC 60/70) + Limbah Karet 11 %..... | 132 |
| LA.30 | Pemeriksaan Kelekatan Agregat Terhadap Aspal (AC 60/70) + Limbah Karet 11%..... | 133 |
| LA.31 | Pemeriksaan Penetrasi Aspal (AC 60/70) + Limbah Karet 11%..... | 134 |
| LA.32 | Pemeriksaan Berat Jenis Aspal Keras (AC 60/70) + Limbah Karet 11%..... | 135 |
| LA.33 | Grafik Hasil Pengujian Marshall Aspal (AC 60/70) Sampel 1 | 136 |
| LA.34 | Grafik Rata-Rata Hasil Pengujian Marshall Aspal (AC 60/70) | 138 |
| LA.35 | Grafik Hasil Pengujian Marshall Aspal (AC 60/70) + 10% Limbah Karet Sampel 2..... | 140 |
| LA.36 | Grafik Rata-Rata Hasil Pengujian Marshall Aspal (AC 60/70) + 10% Limbah Karet Sampel 2..... | 142 |
| LA.37 | Grafik Hasil Pengujian Marshall Aspal (AC 60/70) + 11% Limbah Karet Sampel 2..... | 144 |
| LA.38 | Grafik Rata-Rata Hasil Pengujian Marshall Aspal (AC 60/70) + 11% Limbah Karet Sampel 2..... | 146 |
| LA.40 | Rekapitulasi Pengujian Aspal..... | 148 |
| LA.41 | Rekapitulasi Pengujian Marshall..... | 150 |
| LA.42 | Rekapitulasi Pengujian Cantabro Scattering Loss..... | 152 |
| Lampiran B : Foto-foto Penelitian | | |
| LB.1 | Foto limbah karet warna hitam dan putih..... | 154 |
| LB.2 | Foto Pengujian Analisa Saringan (Sieve Analysis)..... | 154 |
| LB.3 | Foto Pengujian Berat Isi Gembur dan Padat Agregat..... | 155 |
| LB.4 | Foto penetrasi Aspal..... | 155 |
| LB.5 | Foto pengujian kelekatan aspal terhadap agregat..... | 156 |
| LB.6 | Foto pengujian titik nyala dan titik bakar..... | 156 |
| LB.7 | Foto Pengujian daktilitas..... | 157 |

| | | |
|-------|--|-----|
| LB.8 | Foto Proses pencampuran Agregat..... | 157 |
| LB.9 | Foto proses pencampuran aspal dengan karet..... | 158 |
| LB.10 | Foto proses pencampuran aspal dan agregat..... | 158 |
| LB.11 | Foto proses pembuatan benda uji..... | 159 |
| LB.12 | Foto proses pembuatan benda uji dengan Compaction Hammer..... | 159 |
| LB.13 | Foto benda uji untuk aspal normal (Limbah Karet 0%)..... | 160 |
| LB.14 | Foto benda uji untuk aspal + Limbah Karet | 160 |
| LB.15 | Foto alat pengujian Marshall..... | 161 |
| LB.16 | Foto alat Loss Angeles untuk pengujian Cantabro Scattering Loss... | 161 |

Lampiran C : **Penelitian Yang Pernah Dilakukan**

| | | |
|-------|---|-----|
| LC. 1 | Rekapitulasi Pengujian Cantabro Scattering Loss Agustiawan, dkk... | 162 |
| LC.2 | Hasil Pengujian Marshall Aspal (AC 60/70) dengan pencampuran 19% karet ban luar oleh Agustiawan..... | 165 |
| LC.3 | Rekapitulasi Pengujian Aspal Atika, dkk..... | 169 |
| LC.4 | Rekapitulasi Pengujian Marshall Atika, dkk..... | 172 |
| LC.5 | Rekapitulasi Cantabro Scattering Loss Test Atika, dkk. | 178 |

Lampiran D : **Surat-surat Kelengkapan Penelitian**

BAB I PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Konstruksi perkerasan lentur menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Untuk meningkatkan kinerja 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.

Beberapa fakta pendukung bahwa bahan pengganti yang mengandung karet dapat meningkatkan kekuatan campuran aspal telah dibuktikan oleh beberapa penelitian sebelumnya. Penelitian tersebut dilakukan dengan menggunakan bahan pengganti berupa serbuk ban luar bekas dengan kadar yang berbeda-beda, dan hasilnya menunjukkan bahwa penggantian serbuk ban luar bekas tersebut menghasilkan campuran aspal yang lebih baik serta memenuhi standar.

Dalam penelitian ini, bahan pengganti yang digunakan adalah karet limbah pabrik yang berasal dari PT. Muara Kelingi II. Alasan pemilihan bahan tambah tersebut adalah tingkat kemudahan untuk mendapatkannya dan ekonomis. Selain itu, karet limbah pabrik juga memiliki dampak yang buruk bagi lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Pada limbah karet ini terdapat dua jenis karet yang berwarna putih dan hitam dalam penelitian ini digunakan campuran karet putih dan hitam sebanyak 10% dan 11% terhadap aspal normal AC 60/70.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat aktivitas pokok dalam kegiatan laboratorium, yaitu pengujian campuran aspal beton standar atau yang tidak diberi bahan tambahan dan pengujian aspal beton yang dicampur dengan karet dari limbah pabrik karet dengan

kadar 10% dan 11% dalam *asphalt concrete* penetrasi 60/70 dan campuran agregat kasar, agregat halus dan, dengan pengujian-pengujian yang mengikuti prosedur Bina Marga pada lapisan ATB.

Setelah dilakukan pengujian-pengujian tersebut, diakhir percobaan dilakukan pengujian dengan *Marshall Test* dan *Cantabro Scattering Loss Test* untuk mengetahui perbandingan kekuatan campuran tersebut sehingga dapat digunakan sebagai perkerasan jalan.

1.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

- a. Mengetahui karakteristik perubahan kinerja campuran aspal AC 60/70 yang dicampur dengan limbah karet dengan kadar 10% dan 11%.
- b. Menganalisis perbandingan antara campuran aspal normal dengan aspal yang dicampur dengan limbah karet 10% dan 11% melalui *Marshall Test* dan *Cantabro Scattering Loss Test* .

1.2 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.

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Merupakan hasil penelitian di laboratorium mengenai pengaruh penggantian limbah karet warna 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 limbah karet sebesar 10 % dan 11%. Dan lingkup pengujian tidak meninjau pengaruh suhu dan iklim terhadap keawetan campuran limbah karet warna putih dan hitam.

1.4 Rencana 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 dan teknik analisis, 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 aspal.

Bab III Metodologi Penelitian

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 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..

Selain berisikan kelima bab tersebut di atas, laporan ini juga dilengkapi dengan kata pengantar, daftar isi, daftar pustaka, dan lampiran yang digunakan dalam menyusun laporan.

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.
- Bhelisa, Atika, 2008, *Pemanfaatan Limbah Karet Putih Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Aspal (AC 60/70) Dengan Kadar 10% Pada Lapisan ATB Melalui Pengujian Laboratorium*. Skripsi, Universitas Sriwijaya.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1976, *Manual Pemeriksaan Bahan Jalan*. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- J. Spillane, Dr. James, 1990, *Komoditi Karet*, Kanisisus.
- 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.
- 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.