

**PENGARUH LIMBAH KARET BAN SEBAGAI CAMPURAN
ASPAL TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL*, PADA
JENIS PERKERASAN LAPIS TIPIS ASPAL PASIR (LATA SIR)
KELAS B**



SKRIPSI

MAHESA ANGGI PINANDITA

1303010018

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
AGUSTUS 2017**

**PENGARUH LIMBAH KARET BAN SEBAGAI CAMPURAN
ASPAL TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL*, PADA
JENIS PERKERASAN LAPIS TIPIS ASPAL PASIR (LATASIR)
KELAS B**



SKRIPSI

**Diajukan Guna Melengkapi Persyaratan Untuk Memperoleh Derajat
Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Purwokerto**

Disusun oleh :

Mahesa Anggi Pinandita

NIM. 1303010018

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
AGUSTUS 2017**

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Mahesa Anggi Pinandita

NIM : 1303010018

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto


Judul : Pengaruh Limbah Karet Ban Sebagai Campuran Aspal Terhadap Karakteristik Marshall, Pada Jenis Perkerasan Lapis Tipis Aspal Pasir (LATASIR) Kelas B

telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Sulfah Anjarwati, S.T. M.T. ()

Penguji 2 : H. M. Agus Salim Al-Fathoni, S.T., M.T. ()

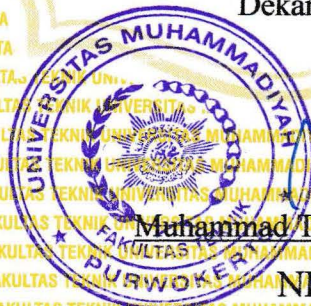
Penguji 3 : Amris Azizi, S.T., M.Si. ()

Ditetapkan di : Purwokerto

Tanggal : 01 Agustus 2017

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik



Muhammad Taufiq Tamam, S.T., M.T.

NIK 2160223

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Mahesa Anggi Pinandita

NIM : 1303010018

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Pengaruh Limbah Karet Ban Sebagai Campuran Aspal

Terhadap Karakteristik Marshall, Pada Jenis Perkerasan Lapis Tipis Aspal Pasir (LATASIR) Kelas B

telah diterima dan disetujui

Purwokerto, 01 Agustus 2017

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Sulfah Anjarwati, S.T., M.T.
NIK. 2160176

H. M. Agus Salim Al-Fathoni, S.T., M.T.
NIK. 2160119

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mahesa Anggi Pinandita

NIM : 1303010018

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil akrya saya dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak dikemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 01 Agustus 2017

Yang membuat pernyataan



Mahesa Anggi Pinandita

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan demi pembangunan ilmu pengetahuan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mahesa Anggi Pinandita
NIM : 1303010018
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jenis Karya : Skripsi

menyetujui untuk memberikan Hak bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pengaruh Limbah Karet Ban Sebagai Campuran
Aspal Terhadap Karakteristik *Marshall*,
Pada Jenis Perkerasan Lapis Tipis Aspal Pasir (Latasir) Kelas B

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalihmedia / mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Purwokerto
Pada tanggal : 01 Agustus 2017
Yang menyatakan,



Mahesa Anggi Pinandita

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat Rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Penulisan skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat Memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Judul yang penulis ajukan adalah “Pengaruh Limbah Karet Ban Sebagai Campuran Aspal terhadap Karakteristik *Marshall*, pada Jenis Perkerasan Lapis Tipis Aspal Pasir (LATASIR) Kelas B”.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

- (1) Dr. H. Syamsuhadi Irsyad, S.H., M.H., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- (2) Muhamad Taufik Tamam, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik yang telah memberi berbagai informasi dan bimbingan tentang laksana penyusunan skripsi;
- (3) Bapak M. Agus Salim Al-Fathoni, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil sekaligus sebagai dosen pembimbing 2 yang telah memberikan ijin, arahan, waktu, bimbingan, dan informasi tentang tata laksana penyusunan skripsi ini;

- (4) Ibu Sulfah Anjarwati, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah berbaik hati memberikan waktu, tenaga, arahan, serta bimbingannya kepada penulis pada penyusunan skripsi ini;
- (5) Bapak Amris Azizi Azizi, S.T., M.Si. yang telah memberikan pertanyaan untuk menguji kelayakan sebagai sarjana Teknik Sipil;
- (6) Kepada bapak Arie Haryanto, S.T. selaku Lab. Teknisi PT. Sambas Wijaya yang telah banyak membantu untuk pembuatan dan pengujian sampel aspal sehingga penyusunan laporan ini dapat berjalan dengan lancar;
- (7) Kepada Orang Tua yang mana telah memberikan banyak cinta dan kasih sayang, dukungan dan doanya dalam penyusunan skripsi ini dan dalam studi yang saya tempuh.

Demi perbaikan selanjutnya, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati. Akhir Kata Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu dan bagi pihak-pihak yang membutuhkannya.

Purwokerto, 01 Agustus 2017

Penulis

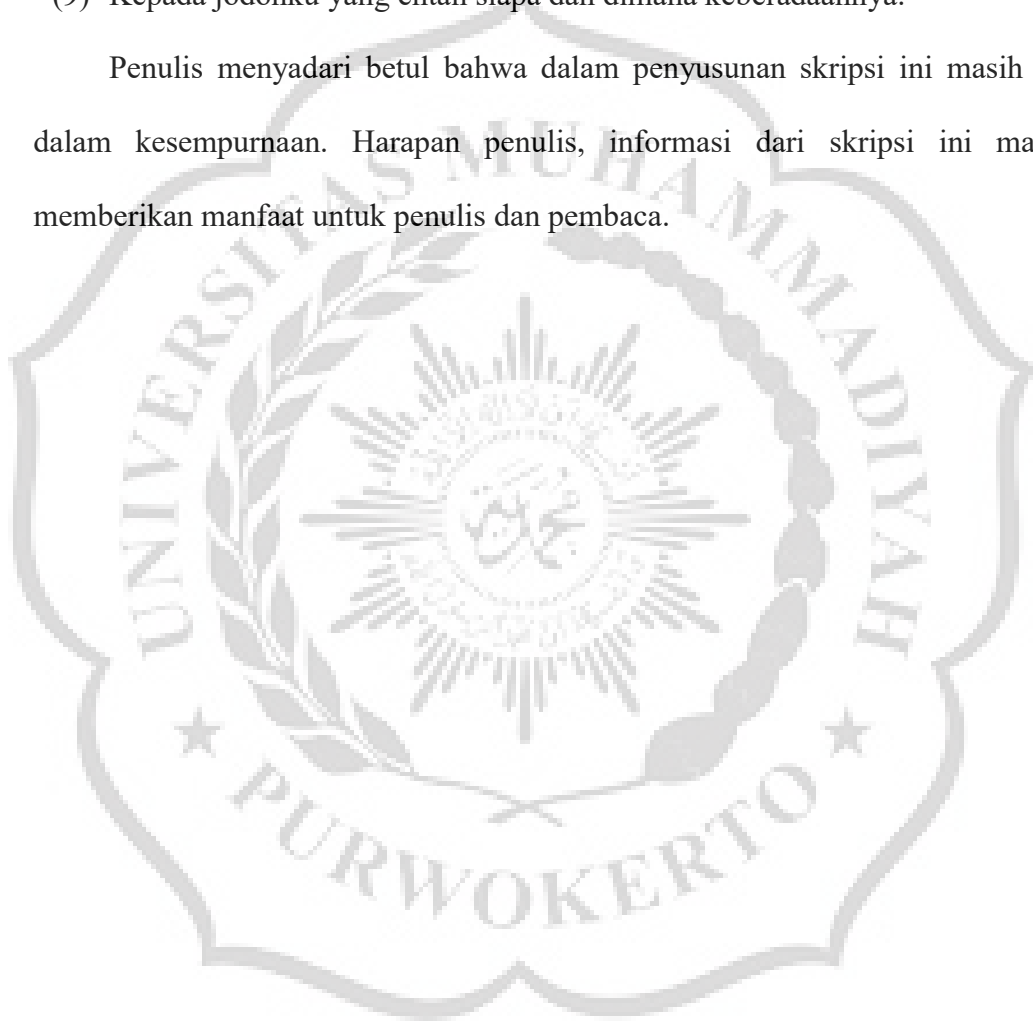
HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT, atas segala nikmat hidup dan kesempatan menggenggam ilmu, sehingga penulis dapat menyelesaikan sebuah karya sederhana dari seorang pemuda yang masih mencari jati dirinya dan mencari arti dari kehidupan yang sesungguhnya. Dalam penelitian ini dan penyusunan skripsi ini, penulis banyak dibantu, dibimbing, dan didukung oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis sangat ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

- (1) Orang tua tercinta Bapak Abdul Kodir dan Ibu Linggi Harjanti (Sponsor utama) yang tak kenal lelah memberi cinta dan kasih sayang serta dukungan moril dan materil tanpa batas;
- (2) Kepada adik-adik tercinta M. Ivan Aprilian dan Nabila Astriani Putri yang sama – sama berjuang agar menjadi kebanggaan dikeluarga;
- (3) Kepada Paman dan Tante tercinta, Alfon Kristanto dan Yatining;
- (4) Kepada Trio Kwek-kwek, Mas Klowor (Hera Setioko) dan Slamet (M. Yusuf Chaniago) yang telah ikhlas membantu, menemani dan memotivasi pada saat dimulainya penelitian sampai hari terakhir penelitian;
- (5) Kepada ‘Rombel 69’ diantaranya: gendon (deanris), mas klowor (yoko), mandore (hanif), burhan, ketek (khasan) dan slamet (yusuf). Walaupun berbeda subjek penelitian, tetapi tujuan kita sama. Terimakasih atas waktunya untuk bersama-sama bergelut dengan skripsi;
- (6) Kepada teman-teman seperjuangan Harmony Kost;

- (7) Teman – teman satu angkatan Teknik Sipil 2013, sedikit kata semoga kita bisa menemukan jalan kita masing-masing;
- (8) Kepada teman-teman Gembels Clan. Panjul, gembel, apip, adul, cine, yang memberikan dukungan moril dan hiburan dikala revisi melanda;
- (9) Kepada jodohku yang entah siapa dan dimana keberadaannya.

Penulis menyadari betul bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dalam kesempurnaan. Harapan penulis, informasi dari skripsi ini mampu memberikan manfaat untuk penulis dan pembaca.



PENGARUH LIMBAH KARET BAN SEBAGAI CAMPURAN ASPAL TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL*, PADA JENIS PERKERASAN LAPIS TIPIS ASPAL PASIR (LATASIR) KELAS B

Mahesa Anggi Pinandita¹, Sulfah Anjarwati², M. Agus Salim Al-Fathoni³

ABSTRAK

Kinerja campuran agregat aspal pada konstruksi jenis perkerasan jalan Lapis Tipis Aspal Pasir (LATASIR) kelas B dicoba untuk ditingkatkan dengan cara memodifikasi bahan ganti campuran aspal menggunakan karet ban bekas sehingga diharapkan pada penelitian ini bisa mengurangi kepekaan aspal terhadap temperatur dan keelastisannya. Penelitian dilakukan dengan membandingkan beberapa campuran aspal yang menggunakan beberapa variasi kadar karet pada aspal (0%, 2%, 3%, 4%, 5% dan 6%) dengan acuan kadar aspal optimum rencana (Pb) yaitu 7,68 % pada kondisi standar (2 x 50) tumbukan. Hasil uji karakteristik *Marshall* dari 6 variasi sampel didapatkan hasil terbaik pada kadar ban bekas 3% dengan nilai VIM 4,242%, nilai VMA 23,92%, nilai VFA 80,62%, nilai rerata Stabilitas *Marshall* 1094,33 kg, nilai rerata Kelelehan (*Flow*) 2,82 mm, dan nilai rerata *Marshall Quotient (MQ)* 388,13 kg/mm.

Kata Kunci: *lapis tipis aspal pasir (latasir) kelas b, limbah ban bekas, marshall test.*



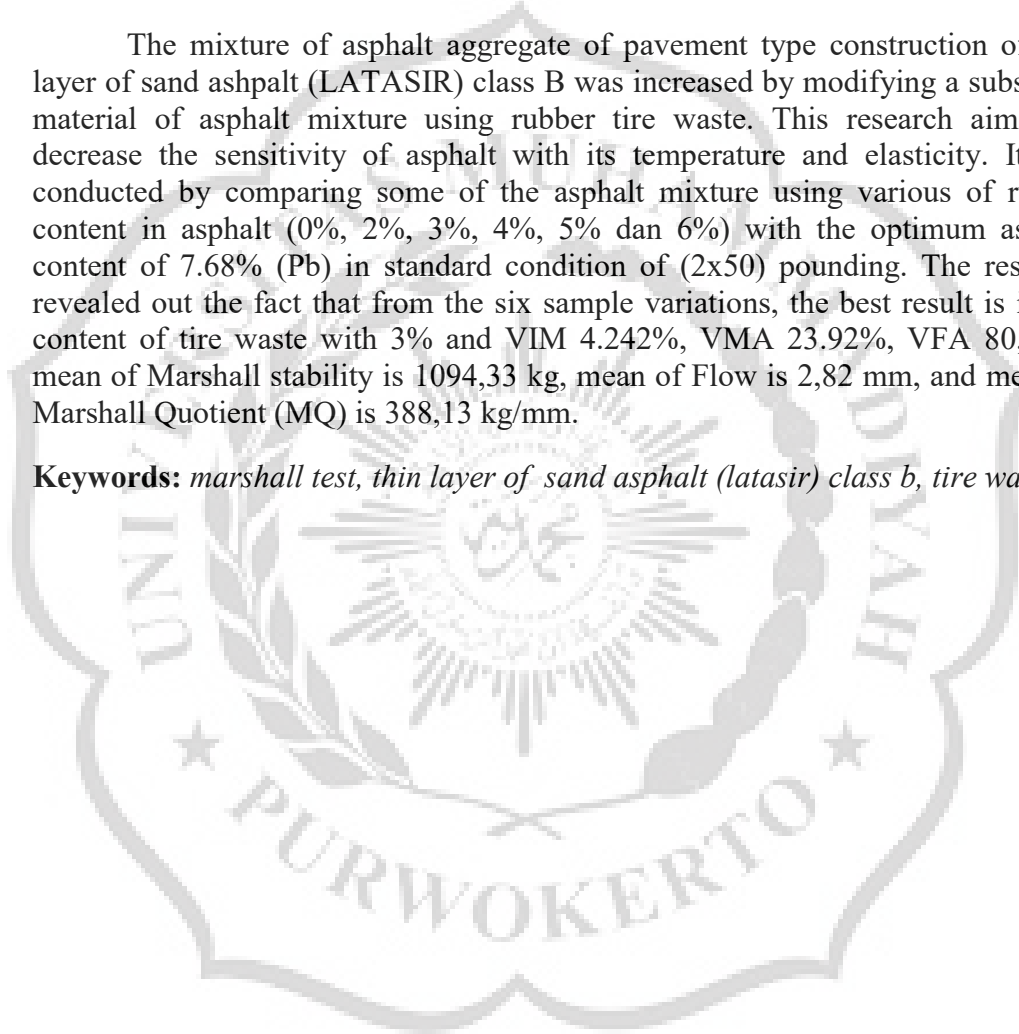
THE EFFECT OF RUBBER TIRE WASTE AS ASPHALT MIXTURE TOWARD MARSHALL CHARACTERISTIC IN PAVEMENT TYPE OF THIN LAYER OF SAND ASPHALT (LATASIR) CLASS B.

Mahesa Anggi Pinandita¹, Sulfah Anjarwati², M. Agus Salim Al-Fathoni³

ABSTRACT

The mixture of asphalt aggregate of pavement type construction of thin layer of sand asphalt (LATASIR) class B was increased by modifying a substitute material of asphalt mixture using rubber tire waste. This research aimed to decrease the sensitivity of asphalt with its temperature and elasticity. It was conducted by comparing some of the asphalt mixture using various of rubber content in asphalt (0%, 2%, 3%, 4%, 5% dan 6%) with the optimum asphalt content of 7.68% (Pb) in standard condition of (2x50) pounding. The research revealed out the fact that from the six sample variations, the best result is in the content of tire waste with 3% and VIM 4.242%, VMA 23.92%, VFA 80,62%, mean of Marshall stability is 1094,33 kg, mean of Flow is 2,82 mm, and mean of Marshall Quotient (MQ) is 388,13 kg/mm.

Keywords: *marshall test, thin layer of sand asphalt (latasir) class b, tire waste.*



MOTTO

“Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan, ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak”. (ALDUS HUXLEY)



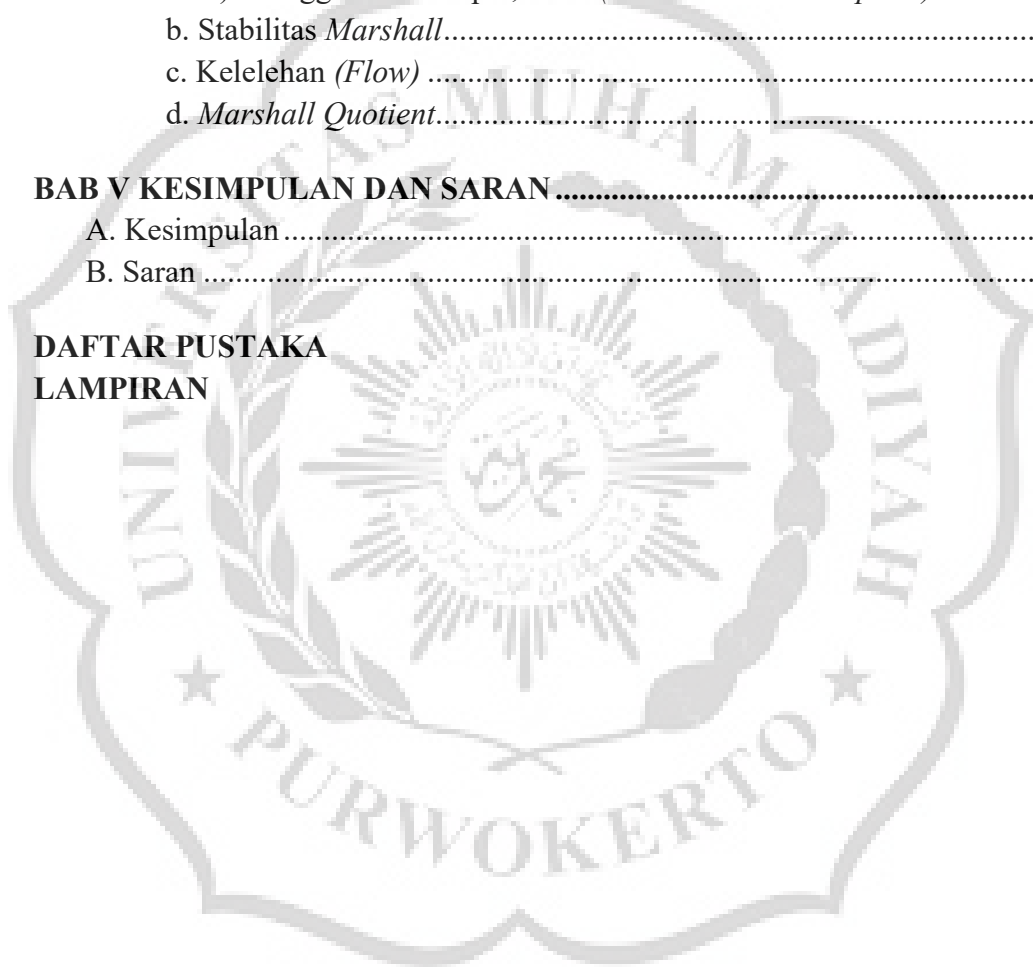
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
KATA PENGANTAR.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT.....	xi
MOTTO	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Batasan Masalah	3
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Hasil Penelitian Terdahulu	5
B. Perkerasan Jalan.....	7
C. Aspal	8
D. Agregat	9
1. Agregat Kasar.....	9
2. Agregat Halus.....	10
E. <i>Filler</i>	11
F. Karet Ban.....	12
1. Bagian-bagian Ban	13
G. <i>Marshall Test</i>	14
BAB III METODE PENELITIAN	16
A. Rancangan Penelitian.....	16
1. Lokasi Penelitian	16
2. Alat.....	16

B. Jalannya Penelitian.....	17
1. Prosedur Alir Penelitian	17
2. Persiapan Material.....	18
3. Pemeriksaan Agregat.....	18
4. Perencanaan Campuran	19
a. Pembuatan Formula Campuran Kerja (FCK)	19
b. Pembuatan Formula Campuran Rencana (FCR)	19
5. Pembuatan Benda Uji.....	21
6. Analisa Perhitungan VIM, VMA, VFA	21
a. <i>Void In The Mix</i> (VIM).....	21
b. <i>Void In Mineral Aggregate</i> (VMA).....	21
c. <i>Void Filled With Asphalt</i> (VFA).....	21
7. Pengujian <i>Marshall</i>	22
a. Pengujian Spesimen <i>Marshall</i>	22
b. Pengukuran Berat Jenis Campuran didasarkan pada ASTM 2726	23
c. Pengujian <i>Marshall</i>	23
8. Analisis Perhitungan Data	25
a. <i>Marshall Quotient</i>	25
b. Kadar Aspal yang Terabsorpsi dalam Pori Agregat (P_{ab}).....	25
c. Kadar Aspal Efektif yang Menyelimuti Agregat (P_{ae}).....	26
d. Berat Jenis <i>bulk</i> Agregat Campuran	26
e. Berat Jenis Efektif Agregat Campuran (G_{se})	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
A. Pengujian Agregat	30
1. Pengujian Gradasi Agregat.....	30
a. Pengujian Gradasi Agregat Kasar	30
b. Pengujian Gradasi Agregat Halus.....	31
c. Pengujian Gradasi <i>Filler</i> (Abu Batu).....	32
d. Gradasi Gabungan pada Agregat Kasar, Agregat Halus, <i>Filler</i> (Abu Batu)	33
2. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air	36
a. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air pada Batu Pecah $3/8$ ”	36
b. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air pada Pasir	37
c. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air pada <i>Filler</i>	38
3. Pengujian Keausan	40
4. Hasil penentuan Kadar Aspal Optimum.....	41
5. Pembuatan Sampel	42

6. Perhitungan Berat Jenis Sampel.....	44
a. Berat Jenis <i>Bulk</i> Campuran (Gmb)	44
b. Berat Jenis Maksimal Campuran (Gmm)	45
7. Hasil Pengujian <i>Marshall</i>	46
a. Pengujian VIM, VMA, VFA	47
1). Rongga Dalam Campuran, VIM (<i>Void In The Mix</i>).....	47
2). Rongga Dalam Agregat, VMA (<i>Void In Mineral Aggregate</i>)	49
3). Rongga Terisi Aspal, VFA (<i>Void Filled with Aspahlt</i>)	51
b. Stabilitas <i>Marshall</i>	53
c. Kelelehan (<i>Flow</i>)	55
d. <i>Marshall Quotient</i>	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	60
A. Kesimpulan	60
B. Saran	61

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 2.2 Gradasi Agregat Kasar.....	10
Tabel 2.3 Gradasi Agregat Halus.....	11
Tabel 2.2 Jenis Pengujian dan Persyaratan untuk Agregat dan <i>Filler</i>	12
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar berupa Batu Pecah $3/8$ ".....	30
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus berupa Batu Pasir.....	31
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Gradasi <i>Filler</i> berupa Abu Batu.....	32
Tabel 4.4 Gradasi Gabungan Antara Agregat Kasar, Halus dan <i>Filler</i>	34
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar.....	36
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.....	37
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air <i>Filler</i>	38
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Keausan Agregat Kasar dengan Mesin <i>Los Angeles</i>	40
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Komposisi Aspal dan Agregat Gabungan.....	42
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Komposisi Aspal dan Agregat Kasar, Agregat Halus dan <i>Filler</i> (Abu Batu).....	42
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Komposisi Tiap Sampel.....	43
Tabel 4.12 Hasil Pengujian BJ <i>Bulk</i> Campuran (Gmb).....	44
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Berat Jenis Maksimal Campuran (Gmm).....	45
Tabel 4.14 Hasil Uji <i>Marshall Test</i> (Uji Kuat Tekan Aspal dengan Campuran Ban Bekas).....	47
Tabel 4.15 Kadar Ban Bekas terhadap Nilai VIM.....	48
Tabel 4.16 Kadar Ban Bekas terhadap Nilai VMA.....	50
Tabel 4.17 Kadar Ban Bekas terhadap Nilai VFA.....	52
Tabel 4.18 Kadar Ban Bekas dan Stabilitas <i>Marshall</i>	54
Tabel 4.19 Kadar Ban Bekas dan Nilai <i>Flow</i>	56
Tabel 4.20 Kadar Ban Bekas dan Nilai <i>Marshall Quotient</i> (MQ).....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	17
Gambar 3.2. Diagram Alir Pemeriksaan Agregat	18
Gambar 4.1. Grafik Prosen Lolos Pada Agregat Kasar	31
Gambar 4.2. Grafik Prosen Lolos Pada Agregat Halus	32
Gambar 4.3. Grafik Prosen Lolos Pada <i>Filler</i>	33
Gambar 4.4. Grafik Gradasi Gabungan, Grafik Spesifikasi Atas dan Grafik Spesifikasi Bawah	35
Gambar 4.5. Grafik Hubungan BJ. <i>Bulk</i> Campuran dan Kadar Aspal.....	45
Gambar 4.6. Grafik Hubungan Kadar Ban Bekas dan BJ. Maks. Campuran	46
Gambar 4.7. Grafik Hubungan Kadar Ban Bekas dan VIM	49
Gambar 4.8. Grafik Hubungan Kadar Ban Bekas dan VMA.....	51
Gambar 4.9. Grafik Hubungan Ban Bekas dan VFA.....	53
Gambar 4.10. Grafik Hubungan Kadar Ban Bekas dan Stabilitas <i>Marshall</i>	55
Gambar 4.11. Grafik Hubungan Kadar Ban Bekas dan nilai <i>flow</i>	57
Gambar 4.12. Grafik Hubungan Kadar Ban Bekas dan <i>Marshall Qoutient</i> (MQ).....	59



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1

- Surat Izin Permohonan Peminjaman Laboratorium Jalan Raya

Lampiran 2

- Pemeriksaan Gradasi Agregat
- Pemeriksaan Berat Jenis
- Pemeriksaan Keausan Agregat (*Los Angeles Test*)
- Pemeriksaan Kadar Lumpur
- Pemeriksaan Sifat-sifat Campuran Aspal

Lampiran 3

- Dokumentasi Penelitian

