

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH KARET
TERHADAP ASPAL (AC-60/70) PADA LAPISAN ATB
DENGAN MENGGUNAKAN UJI MARSHALL**



SKRIPSI

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Oleh :
Bery Bunata Samarand
112014224**

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2020**

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH KARET
TERHADAP ASPAL (AC-60/70) PADA LAPISAN ATB
DENGAN MENGGUNAKAN UJI MARSHALL**

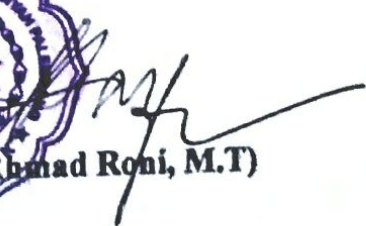


SKRIPSI

Oleh :
BERY BUNATA SAMARAND
11 2014 224

Telah disahkan Oleh :

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**



(Dr. Ir. Kus Ahmad Roni, M.T)

**Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**



(Ir. Revisdah, M.T)

LAPORAN TUGAS AKHIR

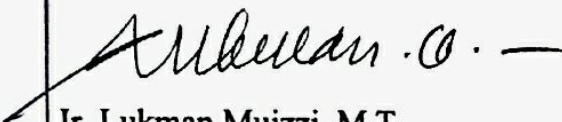
PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH KARET TERHADAP ASPAL (AC-60/70) PADA LAPISAN ATB DENGAN MENGUNAKAN UJI MARSHALL

Dipersiapkan dan disusun oleh :
BERY BUNATA SAMARAND
NRP : 112014224

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
Pada tanggal 26 Februari 2020
SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1,

Dewan Penguji :

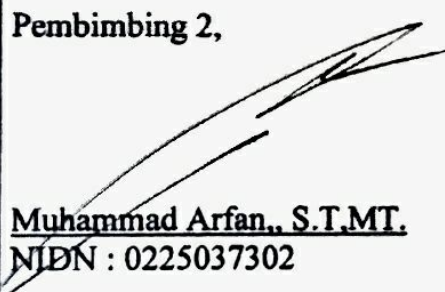


Ir. Lukman Muizzi, M.T.
NIDN : 0220016004

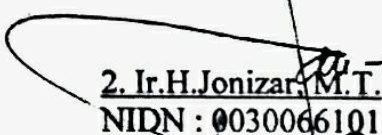


1. Ir. A. Junaidi, M.T.
NIDN : 0202026502

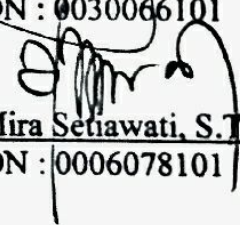
Pembimbing 2,



Muhammad Arfan, S.T.M.T.
NIDN : 0225037302



2. Ir. H. Jonizar, M.T.
NIDN : 0030066101



3. Mira Setiawati, S.T.M.T.
NIDN : 0006078101

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil (S.T)

Palembang, 29 Februari 2020

Program Studi Sipil

Ketua,

Ir. Revisdah, M.T.
NIDN : 0231056403

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bery Bunata Samarand
NRP : 11.2014.224
Jurusan : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Limbah Karet terhadap Aspal
(AC-60/70) pada Lapisan ATB dengan Menggunakan Uji
Marshall

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis yang diacuh dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan dapat dipertanggung jawabkan.

Palembang, 06 Maret 2020

Yang Menyatakan,



BERY BUNATA SAMARAND

Motto :

- *sabar dalam mengatasi kesulitan dan bertindak bijaksana dalam mengatasinya adalah sesuatu yang utama*
- *Jangan hina pribadi anda dengan kepalsuan karena dialah mutiara diri anda yang tak ternilai*

Skripsi ini ku persenbahkan untuk :

- ✧ ALLAH SWT DAN RASULULLAH MUHAMMAD.SAW
- ✧ AYAH DAN IBUKU TERSAYANG YANG SELALU MENDOAKANKU
- ✧ UNTUK KEKASIHKU TERCINTA TRI YULIANI,S.PD
- ✧ UNTUK SAUDARAKU TERSAYANG KAK JOKO, NIDIA DAN RIFKI
- ✧ DOSEN PEMBIMBINGKU BAPAK IR.LUKMAN MUIZZI, M.T. DAN BAPAK MUHAMMAD ARFAN, S.T, M.T.
- ✧ DOSEN-DOSEN PENGAJAR TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
- ✧ SAHABAT-SAHABATKU DAN TEMAN-TEMANKU YANG TIDAK DAPAT KUSEBUTKAN SATU PERSATU
- ✧ ALMAMATERKU

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Segala puji bagi Allah.SWT atas segala karunia dan limpah-Nya serta shalawat dan salam semoga tetap tercurah pada Nabi Muhammad.SAW.

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah.SWT karena atas berkah rahmat-Nya dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna mencapai gelar sarjana, pada fakultas teknik jurusan sipil Universitas Muhammadiyah Palembang dengan judul Skripsi **“Pengaruh Penambahan Limbah Karet terhadap Aspal (AC-60/70) pada Lapisan ATB dengan Menggunakan Uji Marshall”**.

Saya sebagai penulis menyadari dengan tulus dan ikhlas bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak mengalami kekurangan dan kelemahan-kelemahan. Dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kebaikan untuk masa yang akan datang.

Dalam penulisan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan informasi dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini izinkanlah penulis mengucapkan rasa terima kasih dan penghargaan sedalam-dalamnya kepada :

1. Yth. Dr. Abid Djazuli, S.E, M.M, Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Yth. Dr.Ir.Kgs.Ahmad Roni, M.T, Selaku Dekan Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Yth Ibu.Ir.Revisdah,M.T, selaku Ketua Jurusan Sipil
4. Yth. Bapak Ir. Lukman Muizzi, M.T, selaku Pembimbing I

5. Yth. Bapak Muhammad Arfan, S.T, M.T, selaku Pembimbing II
6. Yth Bapak dan Ibu Dosen lainnya yang telah mendidik dan mengarahkan dengan baik.
7. Bapak Romi dan Bapak Ikhsan yang telah membimbing selama praktikum di Laboratorium Pengujian Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional V
8. Ayah dan Ibu yang saya cintai yang telah memberikan kasih sayang, bimbingan, mendoakan setiap langkah untuk meraih kesuksesan dan cita-cita.
9. Kekasihku Tri Yuliani, S.Pd yang menemani dalam setiap langkah menuju sarjana.
10. Sahabatku (Al-Musadad, Billy, Eko)
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari dalam pengujian skripsi ini masih terdapat kekurangan dan juga jauh dari kesempurnaan karena terbatasnya pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sehingga skripsi ini dapat lebih sempurna dan bermanfaatt bagi kita semua.

Palembang, 06 Maret 2020

Yang Menyatakan,

BERY BUNATA SAMARAND

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
Inti Sari.....	xiii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	2
C. Batasan Masalah	2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka	4
B. Landasan Teori	5
1. Perkerasan Jalan	5
2. Aspal	6
a. Jenis-jenis Aspal	6
b. Sifat-sifat Aspal	8
c. Pengujian Aspal	10
3. Agregat	18
a. Pengertian Agregat	18
b. Klasifikasi Agregat	20
c. Agregat Kasar	22
d. Agregat Halus	22

e. Sifat-sifat Agregat	23
f. Spesifikasi Gradasi Agregat	25
g. engujian Agregat	25
h. Pencampuran Agregat	31
4. Karet	31
a. Pengertian Karet	31
b. Sifat-sifat Karet Alam	32
c. Karet Limbah Pabrik	33

BAB III METODE PENELITIAN

A. Rencana Kerja Penelitian	34
B. Prosedur Pelaksanaan Pekerjaan	38

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Pengujian Agregat	46
B. Analisa Pengujian Aspal	56
C. Pengujian Marshall	60
D. Kadar Aspal Optimum	72
E. Analisa Hasil Pengujian Campuran	73
F. Hasil Penelitian Secara Keseluruhan	74

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	75
B. Saran	76

Daftar Pustaka	77
-----------------------------	-----------

Lampiran A. Data Hasil Pengujian

Lampiran B. Foto-foto Penelitian

Lampiran C. Surat-surat Kelengkapan Penelitian

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Aspal Pen 60/70	7
Tabel 2.2 Spesifikasi Gradasi Agregat untuk ATB	25
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Split	46
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Analisa Saringan Screen 1/2	47
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Analisa Saringan Screen 1/1	48
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Analisa Saringan Dust	49
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Analisa Saringan Sand	50
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Analisa Saringan Keseluruhan	52
Tabel 4.7 Komposisi Campuran Aspal Normal Pen.60/70	52
Tabel 4.8 Komposisi Campuran untuk sebagian Aspal yang Diganti 10% dengan Limbah Karet	52
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Analisa Saringan Campuran	53
Tabel 4.10 Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat	56
Tabel 4.11 Data Hasil Pengujian Aspal	57
Tabel 4.12 Tabel Analisa Hasil Pengujian Campuran	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Grafik Analisa Saringan Split	47
Gambar 4.2 Grafik Analisa Saringan Screen 1/2	48
Gambar 4.3 Grafik Analisa Saringan Screen 1/1	49
Gambar 4.4 Grafik Analisa Saringan Dust	50
Gambar 4.5 Grafik Analisa Saringan Sand	51
Gambar 4.6 Grafik Analisa Saringan Keseluruhan	51
Gambar 4.7 Grafik Analisa Saringan Campuran	54
Gambar 4.8 Perbandingan Nilai Penetrasi Aspal Murni dan Campuran	57
Gambar 4.9 Perbandingan Nilai Titik Lembek Aspal Murni dan Campuran	58
Gambar 4.10 Perbandingan Nilai Titik Nyala Aspal Murni dan Campuran	58
Gambar 4.11 Perbandingan Nilai Berat Jenis Aspal Murni dan Campuran	59
Gambar 4.12. Perbandingan Nilai Kelekatan Aspal Murni dan Campuran	59
Gambar 4.13 Grafik Pengujian Marshall untuk Stabilitas pada Aspal Pen. 60/70	61
Gambar 4.14 Grafik Pengujian Marshall untuk Flow pada Aspal Pen. 60/70	62
Gambar 4.15 Grafik Pengujian Marshall untuk Marshall Quotient pada Aspal Pen. 60/70	62
Gambar 4.16 Grafik Pengujian Marshall untuk Kepadatan pada Aspal Pen. 60/70	62
Gambar 4.17 Grafik Pengujian Marshall untuk VIM pada Aspal Pen. 60/70	63
Gambar 4.18 Grafik Pengujian Marshall untuk VFB pada Aspal Pen. 60/70	63
Gambar 4.19 Grafik Pengujian Marshall untuk VMA pada Aspal Pen. 60/70	63
Gambar 4.20 Grafik Pengujian Marshall untuk Stabilitas pada Campuran Limbah Karet 10%	65

Gambar 4.21 Grafik Pengujian Marshall untuk Flow pada Campuran Limbah	
Karet 10%	65
Gambar 4.22 Grafik Pengujian Marshall untuk Marshall Quotient pada Campuran	
Limbah Karet 10%.....	65
Gambar 4.23 Grafik Pengujian Marshall untuk Kepadatan pada Campuran	
Limbah Karet 10%	66
Gambar 4.24 Grafik Pengujian Marshall untuk VIM pada Campuran Limbah	
Karet 10%	66
Gambar 4.25 Grafik Pengujian Marshall untuk VFB pada Campuran Limbah	
Karet 10%	66
Gambar 4.26 Grafik Pengujian Marshall untuk VMA pada Campuran Limbah	
Karet 10%	67
Gambar 4.27 Grafik Perbandingan Parameter Stabilitas	67
Gambar 4.28 Grafik Perbandingan Parameter Kelelehan (Flow)	68
Gambar 4.29 Grafik Perbandingan Parameter Marshall Quotient	69
Gambar 4.30 Grafik Perbandingan Parameter Kepadatan	70
Gambar 4.31 Grafik Perbandingan Parameter VMA	70
Gambar 4.32 Grafik Perbandingan Parameter VIM	71
Gambar 4.33 Grafik Perbandingan Parameter VFB	71

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Memperhatikan masalah penipisan sumber-sumber alam dan permintaan akan agregat terhadap lingkungan, khususnya dalam tahun-tahun ini difokuskan untuk mencari kemungkinan adanya alternatif untuk mencari sumber-sumber lain yang mungkin dapat menyediakan bahan baku tersebut yang terpenting adanya material-material dan sisa-sisa limbah industri yang dapat digunakan sebagai bahan alternatif yang fungsinya sama atau bahkan lebih baik dari material yang ada.

Bahan alterantif ini digunakan pada konstruksi yang sebagian besar konstruksi tersebut memerlukan banyak agregat. Salah satunya yaitu konstruksi jalan. Selain itu ada beberapa kegunaan yang menguntungkan, salah satunya dilihat dari segi konservasi alam, dimana pengatur bahan baku limbah yang sering menyebabkan terjadinya pencemaran, kelalaian dan penyalagunaan lahan semuanya dapat ditanggulangi.

Perkerasan lentur jalan (*flexibel pavement*) adalah konstruksi yang dibangun diatas lapisan tanah dasar (*subgrade*), lapisan pondasi bawah (*subbase course*), lapisan pondasi atas (*base course*) dan lapisan permukaan (*surfase course*). Konstruksi perkerasan lentur menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Sebagai salah satu material konstruksi perkerasan lentur, aspal merupakan material yang peka terhadap temperatur. Aspal merupakan salah satu komponen kecil, umumnya hanya (4-10)%

berdasarkan berat atau (10-15)% berdasarkan volume tetap merupakan komponen yang relatif mahal.

Salah satu cara untuk melakukan penghematan tersebut yaitu dengan penggantian sebagian campuran aspal yang digunakan. Dalam penghematan aspal, dapat dilakukan dengan banyak cara diantaranya penggantian beberapa persen dari kadar aspal ini. Karena bahan ini merupakan bahan buangan padat yang tentunya akan menimbulkan masalah jika tidak dikelola dengan baik. Hal inilah yang melatarbelakangi untuk memanfaatkan bahan limbah sebagai pengganti sebagian aspal pada campuran aspal beton. Pada penelitian ini digunakan limbah karet sebanyak 10% terhadap aspal normal AC 60/70.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui karakteristik perubahan kinerja campuran aspal AC 60/70 yang dicampur limbah karet dengan kadar 10%.
- b. Menganalisa perbandingan antara campuran aspal normal dengan aspal yang dicampur dengan limbah karet 10% melalui *marshall test*

C. Batasan 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 limbah pabrik karet dengan kadar 10% dalam

aspahal 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, diakhiri percobaan dilakukan pengujian dengan *marshall Test* untuk mengetahui perbandingan kekuatan campuran tersebut sehingga dapat digunakan sebagai perkerasan jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO, 1982. *Standard specifications for transportation material and methods of sampling and testing, part II, methods of sampling*
- Bermawi, 2008. *Pengaruh campuran limbah plastik gelas air mineral 6% dan 11% terhadap lapisan asphalt treated base (ATB) melalui pengujian marshall dan cantabro*
- Bhelisa, Atika.2008.*Pemanfaatan Limbah Karet Warna Putih sebagai Bahan Pengganti sebagian Aspal pada Lapisan ATB*
- Hadi, rochman .1989. *Alat Berat dan Penguatanaya* . YBPPU: jakarta
- Hariadi, Lengga.2005.*Kengujian Karet Ban Luar Bekas 18% sebagi Bahan Pengganti Agregat Kasar pada Lapisan ATB dengan Peralatan Marshall dan Cantabro Scattering Loss*
- Pemerintah indonesia 2004. Undang-undang no.38 pasal 43 tahun 2004. *Tentang pembangunan jalan tol*
- Peraturan pemerintahan republik indonesia no. 13 tahun 1980 dan no 26 tahun 1985 *tentang fungsi jalan*
- Raharjo budi. 2016.*Pengaruh Suhu Pemadatan Campuran Untuk Perkerjaan Lapisan antara (AC-BC)*. Lampung
- Rehandi, AT.2017 *Desing Mix Formula Asphalt Treated Base (ATB) dengan Spesifikasi Evadasi Agregat Asphalt Institute*. Universitas Muhammadiyah Palembang: Palembang
- Rositiyanti,SF. 2014 *Alat Berat Beroyek Bontruksi*.
- Saodang, Hamirhan.2005.*Konstruksi Jalan Raya Buku 2. Perancangan Jalan Raya*. Penerbit Nova, Bandung.
- Sukirman, silvia.1995. *Perkerasan Lentur Jalan Raya* . Nova : Bandung