

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH KARET BAN LUAR SEPEDA MOTOR  
PADA PERKERASAN JALAN (LAPISAN AC-BC) TERHADAP KARAKTERISTIK**

***MARSHALL***

**TUGAS AKHIR**



**Disusun Oleh :**

**MENIK NUR ROSIKA**  
**NPM 18035010034**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH KARET BAN LUAR SEPEDA  
MOTOR PADA PERKERASAN JALAN (LAPISAN AC-BC) TERHADAP  
KARAKTERISTIK MARSHALL**

Disusun Oleh:

**MENIK NUR ROSIKA**

**NPM. 18035010034**

Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir

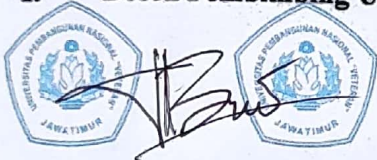
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada hari Kamis, 10 November 2022

Pembimbing:

1. **Dosen Pembimbing Utama**



**Ibnu Sholichin, S.T., M.T.**

**NIP. 19710916 202121 1 004**

Tim Penguji:

1. **Penguji I**



**Nugroho Utomo, S.T., M.T.**

**NIP3K. 19750117 202121 1 002**

2. **Penguji II**



**Ir. Djoko Sulistiono, M.T.**

3. **Penguji III**



**Masliyah, S.T., M.T.**

**NIDN. 0708116701**

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik



**Dr. Dra. Jariyah, M.P.**

**NIP. 19650403 199103 2 001**



## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Menik Nur Rosika

NIM : 18035010034

Fakultas /Program Studi : Teknik / Teknik Sipil

Judul Skripsi/Tugas Akhir/

Tesis/Desertasi : Pengaruh Penambahan Limbah Karet Ban Luar Sepeda Motor Pada Perkerasan Jalan (Lapisan AC-BC) Terhadap Karakteristik *Marshall*

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 12 November 2022

Yang Menyatakan



(Menik Nur Rosika)  
NPM. 18035010034

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH KARET BAN LUAR SEPEDA MOTOR  
PADA PERKERASAN JALAN (LAPISAN AC-BC) TERHADAP KARAKTERISTIK**

***MARSHALL***

Oleh :

**Menik Nur Rosika  
18035010034**

**ABSTRAK**

Jalan termasuk sarana transportasi yang memiliki peranan penting bagi manusia. Tidak sedikit upaya untuk terus meningkatkan kualitas pelayanan dan umur jalan di Indonesia karena tingginya pengguna jalan. Dengan meningkatkan fungsi aspal sebagai bahan pengikat menggunakan salah satu inovasi yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan limbah dari ban luar sepeda motor. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari bahan tambah limbah ban luar sepeda motor pada campuran aspal beton terhadap karakteristik *Marshall*, mengetahui persentase limbah yang menghasilkan kadar aspal optimum dengan nilai *Marshall* dan memperoleh hasil dari pengujian *Marshall* dengan bahan campuran limbah karet ban luar sepeda motor.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah dengan menggunakan bahan limbah ban luar sepeda motor dengan persentase kadar yang berbeda, yaitu: 2%, 3%, dan 4% memiliki nilai positif terhadap karakteristik *Marshall*. Masing-masing variasi dari persentase kadar limbah ban luar bekas sepeda motor dibuat 3 sampel benda uji dengan total 9 benda uji. Pembuatan benda uji menggunakan campuran lapisan AC-BC kemudian diuji dengan menggunakan metode *Marshall* untuk mendapatkan nilai kepadatan, VIM, VMA, VFA, *flow*, stabilitas, dan *Marshall Quotient*.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan limbah karet ban bekas sepeda motor mempengaruhi nilai naik turunnya karakteristik *Marshall*. Dan juga didapatkan hasil dengan nilai VIM kadar aspal 2%, 3%, 4% yaitu 15,74%; 15,6%; 14%. dan nilai VMA 22,37%; 24,17%; 24,99%. Serta nilai VFA yaitu 29,66%; 35,64%; 42,74%. Nilai stabilitas memiliki penurunan seiring bertambahnya kadar limbah karet ban luar sepeda motor antara lain : 1506,92 kg, 1180,40 kg, 984,09. Nilai *flow* didapatkan tidak memenuhi syarat Bina Marga 2018 dengan nilai 7,44 mm, 7,17 mm, 6,54 mm. Serta besar campuran optimum dari limbah karet ban luar sepeda motor sebagai modifikasi aspal berada di 3,23% dengan nilai VMA 24,45%, MQ 160,95 kg/mm dan stabilitas 1123,7 kg

**Kata kunci :** aspal beton, limbah ban luar sepeda motor, uji *Marshall*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan sebaik-baiknya. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Tugas Akhir yang penulis buat mengusung judul ” Pengaruh Penambahan Limbah Karet Ban Luar Sepeda Motor Pada Perkerasan Jalan (Lapisan AC-BC) Terhadap Karakteristik *Marshall*”.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir tentunya tidak lepas dari dorongan serta bantuan dari berbagai pihak, pengujian dan bimbingan yang diperoleh baik melalui pihak terkait menjadi acuan utama disamping buku-buku pengetahuan dan literatur serta pengetahuan yang telah didapat selama mengikuti perkuliahan. Maka dari itu atas selesainya Laporan Tugas Akhir ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Dra. Jariyah M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. DR. Ir. Minarni Nur Trilita, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibnu Solichin, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil
4. Dani Aristianto, ST. selaku Petugas Laboratorium Bahan Jalan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
5. Orang Tua yang tercinta, Ayah Kasminto yang telah memberikan motivasi besar dalam berbagai keadaan dan ridho tulus ikhlas untuk penulis.

6. Bang Dzul, orang tua asuh tersayang yang telah memberikan dorongan serta motivasi besar dalam berbagai keadaan dan ridho tulus ikhlas untuk penulis.
7. Rizky Febrianto, selaku penyemangat dan pendorong untuk terus maju dan menghadapi semua tantangan dalam pelaksanaan Tugas Akhir.
8. Teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis dan memberikan semangat dalam pelaksanaan Tugas Akhir

Akhir kata penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan pada masa mendatang. Penulis berharap agar Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 26 Agustus 2022

Penulis,

Menik Nur Rosika

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I    PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Lokasi Sudi.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Studi Terdahulu.....	6
2.2 Lapis Aspal Beton (AC-BC).....	15
2.3 Bahan Penyusun Campuran Aspal Beton.....	16
2.3.1. Agregat.....	17
2.3.2. Aspal.....	19
2.3.3. Bahan Pengisi atau <i>Filler</i> .....	20
2.3.4. Limbah Ban Luar Sepeda Motor.....	20
2.4 Pengujian Aspal .....	21

2.4.1. Uji Penetrasi Aspal.....	21
2.4.2. Uji Titik Lembek Aspal.....	22
2.4.3. Uji Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal .....	23
2.4.4. Uji Berat Jenis .....	24
2.5 Pengujian Agregat Kasar.....	26
2.6 Pengujian Agregat Halus.....	26
2.7 Metode Pengujian Marshall.....	27
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>34</b>
3.1. Dasar Penelitian.....	34
3.2. Identifikasi Masalah .....	34
3.3. Rancangan Penelitian .....	35
3.4. Studi Literatur .....	36
3.5. Peralatan dan Bahan Penelitian .....	39
3.5.1. Peralatan Penelitian.....	39
3.5.2. Bahan Penelitian.....	40
3.6. Metode Penelitian .....	41
3.6.1 Pengujian Agregat.....	41
3.6.2. Pengujian Aspal.....	41
3.6.3. Pembuatan Benda Uji.....	42
3.7. Diagram Alir Penelitian .....	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>44</b>
4.1. Hasil Penelitian.....	44
4.1.1. Pengujian Karakteristik Material .....	44



4.1.2. Pengujian Karakteristik Aspal.....	53
4.1.3. Pengujian Karakteristik <i>Marshall</i> Kadar Aspal Optimum.....	55
4.1.4. Pengujian Karakteristik <i>Marshall</i> Limbah Karet Ban Luar Sepeda Motor.....	56
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>74</b>
5.1. Kesimpulan.....	74
5.2 Hasil.....	75
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>76</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Studi .....	5
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	43
Gambar 4.1 Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar 10-10 mm .....	45
Gambar 4.2 Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar 5-10 mm.....	46
Gambar 4.3 Grafik Analisa Saringan Agregat Halus .....	47
Gambar 4.4 Grafik Analisa Saringan Menyeluruh.....	48
Gambar 4.5 Grafik <i>Blending Agregate</i> .....	49
Gambar 4.6 Grafik Gradasi Gabungan .....	50
Gambar 4.67 Grafik Parameter <i>Marshall</i> Kadar Aspal Optimum .....	56
Gambar 4.8 Grafik Kepadatan.....	58
Gambar 4.9 Grafik Nilai VIM .....	60
Gambar 4.10 Grafik Nilai VMA.....	61
Gambar 4.11 Grafik Nilai VFA.....	63
Gambar 4.12 Grafik Stabilitas .....	64
Gambar 4.13 Grafik <i>Marshall Quotient</i> (MQ) .....	67
Gambar 4.14 Grafik Karakteristik <i>Marshall</i> Limbah Karet Ban Luar Sepeda Motor ...	68
Gambar 4.15 Grafik Parameter <i>Marshall</i> Limbah Karet Ban Luar Sepeda Motor yang Memenuhi .....	73

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ketentuan Pengujian Agregat Kasar.....	18
Tabel 2.2 Ketentuan Pengujian Agregat Halus.....	19
Tabel 2.3 Acuan Pengujian Agregat Aspal.....	21
Tabel 2.4 Acuan Pengujian Agregat Kasar.....	26
Tabel 2.5 Acuan Pengujian Agregat Halus.....	27
Tabel 3.1 Notasi beda uji KAO.....	36
Tabel 3.2 Notasi Benda Uji Aspal Penambahan Limbah Ban Luar Sepeda Motor.....	36
Tabel 4.1 Analisa Saringan Agregat Kasar 10-10 mm .....	45
Tabel 4.2 Analisa Saringan Agregat Kasar 5-10 mm .....	46
Tabel 4.3 Analisa Saringan Agregat Halus .....	47
Tabel 4.4 Gradasi Agregat .....	48
Tabel 4.5 Gradasi Gabungan .....	50
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Berat Jenis Material .....	52
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Karakteristik Aspal .....	54
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Karakteristik <i>Marshall</i> Kadar Aspal Optimum.....	55
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Gmb dan Gmm.....	56
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Kepadatan.....	57
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Karakteristik <i>Marshall</i> Limbah Karet Ban Luar Sepeda Motor .....	59
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Parameter <i>Marshall</i> Terpenuhi.....	72

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Penetrasi Aspal .....	78
Lampiran 2 Pengujian Titik Lembek Aspal.....	79
Lampiran 3 Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar.....	80
Lampiran 4 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar.....	81
Lampiran 5 Pengujian Analisa Saringan Agregat Sedang.....	82
Lampiran 6 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	83
Lampiran 7 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	84
Lampiran 8 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Sedang.....	85
Lampiran 9 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	86
Lampiran 10 Pengujian Kadar Aspal Optimum (KAO).....	87