

**PENGARUH PENAMBAHAN KARET ALAM TERHADAP PERKERASAN  
JALAN (AC-BC) PADA KARAKTERISTIK MARSHALL**

**TUGAS AKHIR**



**Disusun Oleh :**

**DESY SAGITA HARIYANTI**  
**NPM 18035010002**

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

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**PENGARUH PENAMBAHAN KARET ALAM TERHADAP PERKERASAN  
JALAN (AC-BC) PADA KARAKTERISTIK MARSHALL**

Disusun Oleh:

**DESY SAGITA HARIYANTI**

**NPM. 18035010002**

**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**

**Tim Penguji:**

**1. Penguji I**

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

**NIP. 19710916 202121 1 004**

**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**

**Mengotahui  
Dekan Fakultas Teknik**

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

**NIP. 19650403 199103 2 001**



## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Desy Sagita Hariyanti  
NIM : 18035010002  
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Sipil  
Judul Skripsi/Tugas Akhir  
/Tesis/Desertasi : Pengaruh Penambahan Karet Alam Terhadap Perkerasan  
Jalan (AC-BC) Pada 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 nstitusi 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 disetujui 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 dikemudian 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, 10 November 2022

Yang menyetakan,

  
METERAI  
TEMPEL  
143429867  
Desy Sagita Hariyanti

**PENGARUH PENAMBAHAN KARET ALAM TERHADAP PERKERASAN  
JALAN (AC-BC) PADA KARAKTERISTIK MARSHALL**

Oleh :

**Desy Sagita Hariyanti**  
**18035010002**

**ABSTRAK**

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang sangat penting. Fungsi yang sangat penting dari jalan adalah untuk menunjang perkembangan suatu daerah. Pengembangan prasarana transportasi jalan mempengaruhi pertumbuhan pembangunan dan perekonomian suatu daerah. Pengaruh dari pertumbuhan pembangunan dan perekonomian suatu daerah tersebut, akan membawa perubahan pada kondisi angkutan barang dan jasa akan mengalami peningkatan pula. Oleh sebab itu, prasarana transportasi jalan sering mengalami kerusakan baik kerusakan kecil maupun kerusakan besar. Dengan meningkatkan fungsi aspal sebagai bahan pengikat menggunakan salah satu inovasi yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan karet alam sebagai bahan campuran aspal beton.

Karet alam dapat memberikan banyak keuntungan dalam konstruksi perkerasan jalan, selain sebagai bahan pengganti *admixture*, karet alam banyak dijumpai di Indonesia. Pemakaian karet alam juga memiliki keuntungan diantaranya terjadinya penurunan uji penetrasi, peningkatan titik nyala, dan peningkatan titik lembek. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kadar karet alam 0% ; 1% ; 3% ; dan 5% dari berat benda uji. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bahan Jalan Program Studi Teknik Sipil, UPN “Veteran” Jawa Timur. Tahapan pelaksanaan meliputi pemeriksaan aspal 60/70, pemeriksaan agregat (agregat halus dan agregat kasar), pembuatan benda uji campuran aspal karet alami dan pengujian *Marshall*.

Hasil pengujian ini didapatkan kadar campuran karet alam sebesar 3,50% dengan nilai stabilitas 2.100 kg, nilai *Flow* sebesar 1,75 mm, nilai *Marshall Quotient* sebesar 1.497 kg/mm, nilai VIM sebesar 8,27%, nilai VMA sebesar 19,78%, dan nilai VFA sebesar 63,51%. Nilai stabilitas, *Marshall Quotient* dan nilai VMA sudah memenuhi persyaratan Umum Bina Marga Tahun 2018, sedangkan nilai *Flow*, VIM, dan VFA tidak memenuhi Persyaratan Umum Bina Marga Tahun 2018.

**Kata kunci :** aspal beton, karet alam, uji *Marshall*, kepadatan, VIM, VMA, VFA, *flow*, stabilitas, MQ

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran 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 mengungkap judul ” Pengaruh Penambahan Karet Alam Terhadap Perkerasan Jalan (AC-BC) Pada 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 Wali dan Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil.
4. Dani Aristanto, S. T. Selaku Petugas Laboratorium Bahan Jalan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

5. Yayan Ahmad Irawan, S. T. Selaku Asisten laboratorium Mekanika Tanah Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

6. Orang Tua yang telah memberikan dorongan serta motivasi dalam berbagai keadaan dan doa tulus ikhlas untuk penulis.

7. 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, Februari 2022

Penulis,

Desy Sagita Hariyanti

## 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>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
<b>2.1. Rumusan Masalah.....</b>	<b>3</b>
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan masalah.....	4
1.6 Lokasi Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Peneliti Terdahulu.....	6

2.2. Lapis Beton.....	13
2.2.1 Syarat Pengujian Aspal Keras.....	13
2.2.2 Syarat Pengujian Aspal Keras.....	15
2.3 Bahan Campuran Aspal.....	16
2.3.1 Jenis Agregat.....	16
2.3.2 Gradasi.....	17
2.4 Persyaratan Perencanaan Campuran Beton Aspal .....	20
2.5 Parameter Pengujian <i>Marshall</i> .....	20
2.6 Parameter Pengujian <i>Marshall</i> .....	21
2.6.1 Stabilitas <i>Marshall</i> .....	22
2.6.2 Kelelehan ( <i>flow</i> ).....	22
2.6.3 Hasil Bagi Marshall ( <i>Marshall Quotient</i> ).....	22
2.6.4 Rongga Terisi Aspal.....	23
2.6.5 Rongga Antar Agregat.....	23
2.6.6 Rongga Udara.....	24
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>25</b>



3.1.	Identifikasi Masalah.....	25
3.2.	Rencana Penelitian.....	25
3.3.	Studi Literatur.....	26
3.4.	Lokasi Penelitian.....	29
3.5.	Alat dan Bahan Penelitian.....	29
3.5.1	Alat Penelitian.....	29
3.5.2	Bahan Penelitian.....	31
3.6.	Tahap-tahap Penelitian.....	32
3.7.	Diagram Alir .....	36
<b>BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>37</b>
4.1.	Hasil Pengujian Material.....	37
4.2.	Analisa Saringan Agregat Kasar dan Halus.....	37
4.2.1	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan	
	Agregat Kasar dan Halus .....	42
4.2.2	Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Agregat Kasar dan Halus.....	44
4.2.3	Pengujian Penetrasi Aspal.....	45

4.2.4	Pengujian Titik Lembek Aspal.....	45
4.2.5	Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal.....	46
4.3.	Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Kadar Aspal Optimum.....	46
4.4.	Hasil Pengujian <i>Marshall</i> dengan Bahan Campuran Karet Alam.....	48
<b>BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>59</b>
5.1.	Kesimpulan.....	59
5.2.	Saran.....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>61</b>
<b>LAMPIRAN 1.....</b>		<b>62</b>
<b>LAMPIRAN 1.....</b>		<b>64</b>
<b>LAMPIRAN 1.....</b>		<b>68</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Penelitian.....	5
Gambar 2.1 Karet Alam.....	21
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	35
Gambar 4.1 Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar Ukuran 10-10 mm....	38
Gambar 4.2 Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar Ukuran 5-10 mm.....	39
Gambar 4.3 Grafik Analisa Saringan Agregat Halus.....	40
Gambar 4.4 Grafik Analisa Agregat Kasar dan Halus.....	41
Gambar 4.5 Diagram Hasil Pengujian KAO.....	47
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Antar Kadar Aspal dengan Nilai Stabilitas..	49
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Antar Kadar Aspal dengan Nilai Flow.....	51
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Antar Kadar Aspal dengan Nilai <i>Marshall Quotient</i> .....	52
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Antar Kadar Aspal dengan Nilai VIM.....	54
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Antar Kadar Aspal dengan Nilai VMA....	55
Gambar 4.11 Grafik Hubungan Antar Kadar Aspal dengan Nilai VFA.....	56
Gambar 4.12 Diagram Hasil Pengujian Marshall Campuran Karet Alam ..	57

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ketentuan Pengujian Agregat Kasar.....	17
Tabel 2.2 Ketentuan Pengujian Agregat Halus.....	18
Tabel 2.3 Gradasi Agregat Campuran Aspal.....	19
Tabel 2.4 Komponen Karet Alam.....	20
Tabel 3.1 Benda Uji.....	26
Tabel 4.1 Analisa Saringan Agregat Kasar Ukuran 10-10 mm.....	38
Tabel 4.2 Analisa Saringan Agregat Kasar Ukuran 5-10 mm.....	39
Tabel 4.3 Analisa Saringan Agregat Halus.....	40
Tabel 4.4 Hasil Analisa Persentase Lolos Saringan Agregat Kasar dan Halus.....	41
Tabel 4.5 Pemeriksaan Berat jenis dan Penyerapan.....	42
Tabel 4.6 Hasil Pemeriksaan Berat jenis dan Penyerapan.....	43
Tabel 4.7 Hasil Pemeriksaan berat Jenis dan Penyerapan.....	43
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Sifat Fisik Agregat Kasar Ukuran 10-10 mm...	44
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Sifat Fisik Agregat Kasar ukuran 5-10 mm.....	44
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Sifat Fisik Agregat Halus.....	44
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Penetrasi Aspal.....	45
Tabel 4.12 Hasil pengujian Titik Lembek Aspal.....	45

Tabel 4.13 Hasil Pengujian Titik Nyala dan Titik Lembek Aspal.....	46
Tabel 4.14 Hasil Nilai Karakteristik <i>Marshall</i> .....	47
Tabel 4.15 Hasil Nilai Karakteristik <i>Marshall</i> Bahan campuran Karet Alam.....	48
Tabel 4.16 Nilai Rata-rata Hasil Perhitungan Regresi.....	58