

**ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN GETAH KARET TERHADAP
STABILITAS PADA CAMPURAN *ASPHALT CONCRETE - WEARING
COURSE* (AC-WC)**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

THEODORE NAVY HIMAWAN MEKO MANA

NPM : 17 02 16858



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

2021

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Theodore Navy Himawan Meko Mana

NPM : 17 02 16858

Judul Skripsi : “ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN GETAH KARET TERHADAP STABILITAS PADA CAMPURAN *ASPHALT CONCRETE* - *WEARING COURSE* (AC-WC)”

Menyatakan bahwa penulisan skripsi ini merupakan hasil karya sendiri berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Jika terdapat tulisan yang bersumber dari ide atau karya orang lain, saya telah mencantumkan sumber yang jelas pada skripsi yang saya tulis. Apabila selama proses penyusunan Tugas Akhir nantinya terbukti bahwa Tugas Akhir saya dikerjakan oleh pihak lain atau saya melakukan plagiasi, maka Tugas Akhir saya dinyatakan gugur oleh pengelola Program Studi.

Yogyakarta, Agustus 2021

Yang membuat pernyataan,



(Theodore Navy Himawan Meko Mana)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN GETAH KARET TERHADAP STABILITAS PADA CAMPURAN *ASPHALT CONCRETE - WEARING COURSE* (AC-WC)

Oleh :

THEODORE NAVY HIMAWAN MEKO MANA

NPM : 17 02 16858

telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

Yogyakarta, 6-8-2021

Pembimbing


(Dr. Ir. J. Dwijoko Ansasanto, M.T.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil


Ketua

(Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN GETAH KARET TERHADAP STABILITAS PADA CAMPURAN *ASPHALT CONCRETE - WEARING COURSE (AC-WC)*



Oleh :

THEODORE NAVY HIMAWAN MEKO MANA

NPM : 17 02 16858

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama

Tanda Tangan Tanggal

Ketua : J. Dwijoko Ansusanto, Ir., M.T.,Dr.

.....  6-8-2021

Sekretaris : Y. Lulie, Ir., M.T.

.....  6-8-2021

Anggota : Ferianto Raharjo, S.T., M.T.

..... 
.....
.....



Tugas Akhir ini dipersembahkan untuk

Bapak Donatus Purwanto Meko Mana dan Mama Paula Elisabeth Sri

Kunthi Himawan Purbabatari

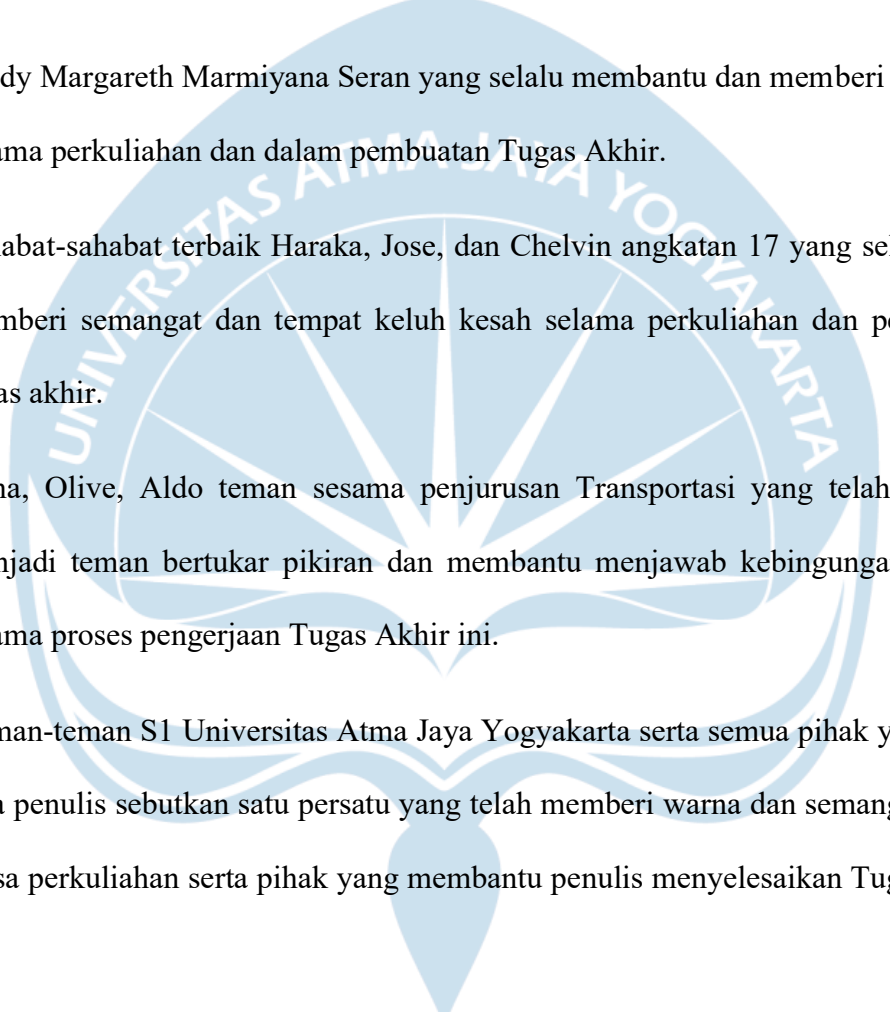
Kakak Raras, Lintang, dan Emerensia

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Bunda Maria dan Tuhan yang Maha Kuasa karena berkat, cinta dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak mungkin diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Bapak Dr.Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu dan sabar dalam membimbing penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng, selaku koordinator Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mengajarkan ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil.

- 
6. Bapak Donatus Purwanto Meko Mana dan Mama Paula Elizabeth Sri Kunthi Himawan Purbabatari, kakak Raras, Lintang, dan Emerensia yang telah membantu, mendukung, memberi restu dan memberikan semangat dalam proses perkuliahan dan pembuatan Tugas Akhir ini sehingga dapat berjalan dengan lancar.
 7. Cindy Margareth Marmiyana Seran yang selalu membantu dan memberi semangat selama perkuliahan dan dalam pembuatan Tugas Akhir.
 8. Sahabat-sahabat terbaik Haraka, Jose, dan Chelvin angkatan 17 yang selalu hadir memberi semangat dan tempat keluh kesah selama perkuliahan dan pengerjaan tugas akhir.
 9. Bona, Olive, Aldo teman sesama penjurusan Transportasi yang telah bersedia menjadi teman bertukar pikiran dan membantu menjawab kebingungan penulis selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
 10. Teman-teman S1 Universitas Atma Jaya Yogyakarta serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberi warna dan semangat dalam masa perkuliahan serta pihak yang membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, Agustus 2021

Theodore Navy Himawan Meko Mana

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
INTISARI.....	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
BAB III	8
LANDASAN TEORI.....	8
3.1 Laston / Asphalt Concrete (AC).....	8
3.2 Bahan Penyusun Laston	8
3.2.1 Agregat.....	9
3.2.2 Aspal	13
3.2.3 Bahan Pengisi (<i>filler</i>).....	14
3.2.4 Gradasi Agregat Gabungan	14
BAB IV.....	22
METODOLOGI PENELITIAN	22
4.1 Umum.....	22
4.2 Jenis Penelitian	22
4.3 Identifikasi Masalah.....	22

4.4	Tinjauan Pustaka	22
4.5	Lokasi Penelitian	23
4.6	Variabel Penelitian	23
4.7	Bahan dan Alat Penelitian	23
4.7.1	Bahan-bahan Penelitian	23
4.7.2	Peralatan laboratorium	25
4.8	Proses Pelaksanaan Penelitian	28
4.8.1	Pemeriksaan karakteristik aspal	28
4.8.2	Pemeriksaan agregat	28
4.9	Tahap Pembuatan Benda Uji	33
4.9.1	Pemeriksaan karakteristik Marshall	37
4.10	Diagram Alir Penelitian	38
BAB V		40
HASIL DAN PEMBAHASAN		40
5.1	Hasil Penelitian	39
5.1.1	Pemeriksaan aspal pen 60/70	39
5.1.2	Pemeriksaan agregat	40
5.2	Pembahasan Parameter Uji <i>Marshall</i>	45
5.2.1	<i>Voids in Mix (VIM)</i>	45
5.2.2	<i>Voids in Mineral Aggregate (VMA)</i>	47
5.2.3	Kepadatan (<i>density</i>)	49
5.2.4	<i>Voids Filled Bitumen (VFB)</i>	51
5.2.5	Stabilitas	53
5.2.6	Kelelehan plastis (<i>flow</i>)	55
5.2.7	Marshall Quotient (MQ)	57
5.3	Perbandingan Nilai Marshall	60
5.4	Kadar Aspal Optimum	64
5.5	Kadar Getah Karet Optimum	65
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		67
6.1	Kesimpulan	67
6.2	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA		70
LAMPIRAN		72

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Ketentuan Sifat-sifat Campuran Laston (AC).....	8
3.2 Sifat-sifat Agregat Kasar.....	9
3.3 Ketentuan Agregat Kasar.....	9
3.4 Daftar Gradasi dan Berat Benda Uji.....	10
3.5 Sifat-sifat Agregat Halus.....	12
3.6 Ketentuan untuk Aspal Keras Penetrasi 60/70.....	14
3.7 Gradasi Agregat Gabungan untuk Campuran Beraspal.....	15
3.8 Berat Minimum Contoh Uji.....	16
3.9 Rasio Korelasi Stabilitas.....	20
4.1 Jumlah Sampel Benda Uji Kadar Aspal Optimum.....	33
4.2 Jumlah Sampel Benda Getah Karet Optimum.....	33
5.1 Pengujian Aspal Penetrasi 60/70.....	39
5.2 Pengujian Berat Jenis Agregat.....	40
5.3 Gradasi Agregat.....	41
5.4 Pengujian Berat Jenis Maksimum.....	44
5.5 Hasil Pengujian VIM Kadar Aspal Optimum (%).....	46
5.6 Hasil Pengujian VIM Campuran Getah Karet (%).....	47
5.7 Hasil Pengujian VMA Kadar Aspal Optimum (%).....	48
5.8 Hasil Pengujian VMA Campuran Getah Karet (%).....	49

5.9 Hasil Pengujian <i>density</i> Kadar Aspal Optimum (%).....	50
5.10 Hasil Pengujian <i>density</i> Campuran Getah Karet (%).....	51
5.11 Hasil Pengujian VFB Kadar Aspal Optimum (%).....	52
5.12 Hasil Pengujian VFB Campuran Getah Karet (%)	53
5.13 Hasil Pengujian Stabilitas Kadar Aspal Optimum (%).....	54
5.14 Hasil Pengujian Stabilitas Campuran Getah Karet (%)	55
5.15 Hasil Pengujian <i>Flow</i> Kadar Aspal Optimum (%).....	56
5.16 Hasil Pengujian <i>Flow</i> Campuran Getah Karet (%).....	57
5.17 Hasil Pengujian MQ Kadar Aspal Optimum (%)	58
5.18 Hasil Pengujian MQ Campuran Getah Karet (%).....	59
6.1 Perbandingan Aspal Optimum dan Getah Karet Optimum.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
4.1 Aspal.....	23
4.2 Agregat	24
4.3 <i>Filler</i>	24
4.4 Bahan Tambah.....	25
4.5 Bagan Alir Penelitian	38
5.1 Gradasi Agregat Campuran Aspal AC-WC	42
5.2 Hasil Pengujian VIM Kadar Aspal Optimum (%).....	46
5.3 Hasil Pengujian VIM Campuran Getah Karet (%)	47
5.4 Hasil Pengujian VMA Kadar Aspal Optimum (%)	48
5.5 Hasil Pengujian VMA Campuran Getah Karet (%).....	49
5.6 Hasil Pengujian <i>il density</i> Kadar Aspal Optimum (%)	50
5.7 Hasil Pengujian <i>density</i> Campuran Getah Karet (%).....	51
5.8 Hasil Pengujian VFB Kadar Aspal Optimum (%)	52
5.9 Hasil Pengujian VFB Campuran Getah Karet (%)	53
5.10 Hasil Pengujian Stabilitas Kadar Aspal Optimum (%)	54
5.11 Hasil Pengujian Stabilitas Campuran Getah Karet (%)	55
5.12 Hasil Pengujian <i>Flow</i> Kadar Aspal Optimum (%).....	56
5.13 Hasil Pengujian <i>Flow</i> Campuran Getah Karet (%).....	57
5.14 Hasil Pengujian MQ Kadar Aspal Optimum (%)	58

5.15 Hasil Pengujian MQ Campuran Getah Karet (%).....	59
5.16 Perbandingan Nilai Kepadatan Tanpa Aditif dan Dengan Aditif.....	60
5.17 Perbandingan Nilai VIM Tanpa Aditif dan Dengan Aditif.....	60
5.18 Perbandingan Nilai VMA Tanpa Aditif dan Dengan Aditif	61
5.19 Perbandingan Nilai VFB Tanpa Aditif dan Dengan Aditif	62
5.20 Perbandingan Nilai Stabilitas Tanpa Aditif dan Dengan Aditif	62
5.21 Perbandingan Nilai Kelelahan Tanpa Aditif dan Dengan Aditif	63
5.22 Perbandingan Nilai MQ Tanpa Aditif dan Dengan Aditif	64
5.23 Kadar Aspal Optimum (%)	65
5.24 Kadar Getah Karet Optimum (%)	66

INTISARI

PENELITIAN TENTANG ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN GETAH KARET TERHADAP STABILITAS PADA CAMPURAN *ASPHALT CONCRETE - WEARING COURSE* (AC-WC), Theodore Navy Himawan Meko Mana, NPM 170216858, Tahun 2021, Bidang Peminatan Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Meningkatnya populasi masyarakat di Indonesia menyebabkan perkembangan pembangunan infrastruktur jalan meningkat juga. Guna menunjang aktivitas masyarakat, pembangunan infrastruktur tersebut harus memiliki perkerasan jalan yang baik. Perkerasan yang sering digunakan di Indonesia adalah perkerasan lentur salah satunya perkerasan lentur lapis aspal beton (laston) / asphalt concrete. Indonesia merupakan negara yang menghasilkan produksi karet terbesar didunia setelah Thailand. Produksi karet alam ini sekitar 3,2 juta ton dengan lahan perkebunan sekitar 3,4 juta hektar.

Getah Karet merupakan hasil distilasi/penyulingan dari getah pohon karet. Penggunaan bahan tambah getah karet diharapkan dapat memberikan sumbangan inovasi pada bahan tambah pekerasan jalan yang alami, mudah didapat, dan ramah lingkungan bagi konstruksi perkerasan jalan.

Penelitian ini dilakukan dengan cara membuat sampel benda uji dengan variasi kadar aspal yaitu 4,5%, 5,0%, 5,5%, 6,0%, dan 6,5% dari berat benda uji untuk menentukan kadar aspal optimum dengan masing-masing varian dibuat 3 benda uji. Dan variasi kadar getah karet 0%, 1,5%, 2,0%, 2,5%, dan 3,0 % dimana kadar getah karet 0% dijadikan acuan untuk pengaruh stabilitas kadar getah karet terhadap campuran *asphalt wearing course* (AC-WC). Dengan masing-masing varian dibuat 3 benda uji Aspal yang digunakan adalah aspal Pertamina dengan penetrasi 60/70 dan *filler* yang digunakan adalah *cement*. Penelitian ini ditinjau terhadap karakteristik Marshall yang meliputi *Voids in Mix* (VIM), *Voids in Mineral Agreggate* (VMA), *density*, *Voids Filled Bitumen* (VFB), stabilitas, flow, dan Marshall Quotient (MQ).

Hasil uji kinerja karakteristik marshall yang optimum didapat pada kadar aspal 5,7% dengan penambahan *filler cement* 2% dan kadar getah karet 2% dengan suhu perendaman 60°C dengan waktu perendaman selama 30 menit. Hasil yang didapatkan dari nilai *Voids in Mix* (VIM) 3,05%, nilai *Voids in Mineral Agreggate* (VMA) 16,43%, nilai *density* 2,239 gr/cc, nilai *Voids Filled Bitumen* (VFB) 81,46%, nilai Stabilitas 2.750 kg, nilai Flow 3,63 mm, dan nilai *Marshall Quotient* (MQ) 757,576 kg/mm. Penambahan getah karet berpengaruh terhadap nilai karakteristik Marshall Stabilitas, *density*, Flow, Voids Filled Bitumen (VFB), dan *Marshall quotient* (MQ).

Kata kunci : Laston, *Asphalt Concrete – Wearing Course*, AC-WC, *filler cement*, Getah Karet, Karakteristik Marshall, Stabilitas