

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH BAHAN PENGGANTI SEBAGIAN ASPAL  
MENGUNAKAN LATEKS DENGAN KADAR 1%, 3%, 5%  
DAN 7% PADA PERKERASAN *HRS-WC***

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik  
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Endrian Mubarak**

**20160110059**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2020**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**  
*APPROVAL SHEET*

Judul : Pengaruh Bahan Pengganti Sebagian Aspal  
*Title* : Menggunakan Lateks Dengan Kadar 1%, 3%, 5% Dan  
7% Pada Perkerasan *HRS-WC*  
The Effect of Asphalt Partial Substitutes Use Latex  
with 1%, 3%, 5% and 7% Levels On *HRS-WC*  
Pavement

Mahasiswa : Endrian Mubarak  
*Student*  
Nomor Mahasiswa : 20160110059  
*Student ID.*  
Dosen Pembimbing : I. Anita Rahmawati, S.T., M.Sc.  
*Advisors*


Telah disetujui oleh Tim Penguji :  
*Approved by the Committee on Oral Examination*

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc. :   
Ketua Tim Penguji : Yogyakarta, ..... 2020  
*Chair*

Emil Adly, ST., M.Eng. :   
Anggota Tim Penguji : Yogyakarta, ..... 2020  
*Member*

Diterima dan disetujui sebagai persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik  
*Accepted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Bachelor of  
Engineering*

Ketua Program Studi  
*Head of Department*



Puji Harsamo, ST, MT, Ph.D  
NIK 19740607 201404 123 064

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Endrian Mubarak  
NIM : 20160110059  
Judul : Pengaruh Bahan Pengganti Sebagian Aspal Menggunakan Lateks Dengan Kadar 1%, 3%, 5% Dan 7% Pada Perkerasan HRS-WC

Menyatakan bahwa tugas, akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul **PENGARUH BAHAN PENGGANTI SEBAGIAN ASPAL MENGGUNAKAN LATEKS DENGAN KADAR 1%, 3%, 5% DAN 7% PADA PERKERASAN HRS-WC** dan didanai melalui skema hibah Kemitraan pada tahun 2019/2020 oleh Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Tahun Anggaran 2019/2020 dengan nomor hibah 091/A.3-VIII/LP3M/2020

Yogyakarta, 29 April 2020

Penulis,



Endrian Mubarak

Dosen Peneliti,



Anita Rahmawati ST., MSc.

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk kedua orang tuaku dan seluruh saudaraku.  
Semoga dapat bermanfaat bagi agama, bangsa, dan negaraku.

## PRAKATA



*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik.

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Puji Harsanto, ST, MT, Ph. D. sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Anita Rahmawati, S.T., M.Sc. sebagai Dosen pembimbing tugas akhir.
3. Emil Adly, ST., M.Eng sebagai Dosen penguji tugas akhir.
4. Kedua Orang Tua dan adik yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Nantia Tresna Nudianti, Ridwan Nur Hidayat, Sukma Ariyanti dan Risky Dwi Erlinda yang selalu memberikan masukan dan bantuan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Kelas Teknik Sipil B 2016 (ECIB2016) serta teman – teman Teknik Sipil angkatan 2016

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

*Wallahu a'lam bi Showab.*

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, .29 April 2020

Penyusun

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiii
DAFTAR ISTILAH .....	xiv
ABSTRAK .....	xv
<i>ABSTRACT</i> .....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Lingkup Penelitian .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	4
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.1.1 Penelitian Terdahulu .....	4
2.1.2 Perbedaan Dengan Penelitian Terdahulu .....	8
2.2 Dasar Teori .....	11
2.2.1 Perkerasan Lentur ( <i>Flexible Pavement</i> ) .....	11
2.2.2 Aspal .....	13
2.2.3 Lateks .....	16
2.2.4 Bahan Penyusun Campuran Aspal .....	18
2.2.5 Pengujian Material .....	22
2.2.6 Analisis Campuran Dengan Metode <i>Marshall</i> .....	27
BAB III. METODE PENELITIAN .....	30
3.1 Bagan Alir .....	30
3.2 Bahan atau Materi .....	32
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian .....	34

3.4	Tahapan Penelitian.....	34
3.4.1	Persiapan .....	34
3.4.2	Pemeriksaan Material.....	34
3.4.3	<i>Mix Design</i> (Perencanaan Campuran).....	39
3.4.4	Pencampuran benda uji dengan cara campuran panas ( <i>Hot Mix</i> ) ....	39
3.4.5	Pengujian <i>Marshall</i> .....	40
3.5	Metode pengambilan data.....	40
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....		42
4.1	Parameter Pengujian .....	42
4.2	Hasil Pengujian Aspal.....	42
4.3	Hasil Pengujian Agregat .....	45
4.4	Hasil Pengujian Mencari Kadar Aspal Optimum .....	46
4.5	Hasil Pengujian Aspal Modifikasi Dengan <i>Lateks</i> .....	49
4.5.1	Hubungan Kadar <i>Lateks</i> Dengan Parameter <i>Marshall</i> .....	49
4.5.2	Hasil Parameter <i>Marshall</i> .....	59
	Analisis parameter <i>Marshall</i> menunjukkan bahwa dengan aspal yang digantikan sebagian dengan kadar <i>lateks</i> 0%, 1%, 3%, 5% dan 7% didapatkan hasil seperti pada tabel 4.7 dibawah ini. ....	59
BAB V.. KESIMPULAN DAN SARAN.....		62
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran .....	64
DAFTAR PUSTAKA .....		66
LAMPIRAN.....		69



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan penelitian sebelum dan sekarang .....	8
Tabel 2.2 Spesifikasi agregat halus (Bina Marga, 2010) .....	18
Tabel 2.3 Spesifikasi agregat kasar (Bina Marga, 2010) .....	19
Tabel 2.4 Spesifikasi teknis pada campuran Lataston (Bina Marga, 2010).....	21
Tabel 2.5 Spesifikasi gradasi agregat (Bina Marga, 2010) .....	22
Tabel 4.1 Hasil pengujian aspal penetrasi 60/70.....	43
Tabel 4.2 Hasil pengujian aspal dengan kadar <i>lateks</i> 1%, 3%, 5% dan 7% .....	44
Tabel 4.3 Hasil pengujian agregat halus .....	45
Tabel 4.4 Hasil pengujian agregat kasar .....	45
Tabel 4.5 Hasil pengujian <i>Marshall</i> .....	47
Tabel 4.6 Hasil <i>Marshall</i> untuk penentuan KAO .....	48
Tabel 4.7 Hasil pengujian <i>Marshall</i> aspal modifikasi dengan <i>lateks</i> .....	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Bagan alir penelitian (lanjutan) .....	31
Gambar 3.2 Aspal penetrasi 60/70 .....	32
Gambar 3.3 Agregat 1/2 .....	32
Gambar 3.4 Agregat 3/8 .....	32
Gambar 3.5 Agregat #8 .....	33
Gambar 3.6 Agregat #30 .....	33
Gambar 3.7 Agregat #200 .....	33
Gambar 3.8 Agregat #Pan .....	33
Gambar 3.9 Lateks cair .....	34
Gambar 3.10 Pengujian penetrasi aspal .....	35
Gambar 3.11 Pengujian titik lembek aspal .....	36
Gambar 3.12 Pengujian daktalitas aspal .....	36
Gambar 3.13 Pengujian berat jenis aspal .....	37
Gambar 3.14 Pengujian kehilangan berat minyak aspal .....	37
Gambar 3.15 Pengujian berat jenis agregat halus dan penyerapan air .....	38
Gambar 3.16 Pengujian berat jenis agregat kasar dan penyerapan air .....	38
Gambar 3.17 Pengujian keausan agregat dengan mesin <i>los angeles</i> .....	39
Gambar 3.18 Pengujian <i>Marshall</i> .....	40
Gambar 4.1 Hasil pembuatan benda uji .....	49
Gambar 4.2 Hubungan kadar <i>lateks</i> dengan <i>density</i> .....	50
Gambar 4.3 Hubungan kadar <i>lateks</i> dengan nilai VMA .....	51
Gambar 4.4 Hubungan kadar <i>lateks</i> dengan nilai VFA .....	53
Gambar 4.5 Hubungan kadar <i>lateks</i> dengan nilai VIM .....	54
Gambar 4.6 Hubungan kadar <i>lateks</i> dengan nilai stabilitas .....	55
Gambar 4.7 Hubungan kadar <i>lateks</i> dengan nilai <i>flow</i> .....	57
Gambar 4.8 Hubungan kadar <i>lateks</i> dengan nilai <i>MQ</i> .....	58

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Penetrasi Aspal .....	70
Lampiran 2 Penetrasi Aspal + Lateks 1% .....	71
Lampiran 3 Penetrasi Aspal + Lateks 3% .....	72
Lampiran 4 Penetrasi Aspal + Lateks 5% .....	73
Lampiran 5 Penetrasi Aspal + Lateks 7% .....	74
Lampiran 6 Penetrasi Aspal Setelah Kehilangan Minyak.....	75
Lampiran 7 Penetrasi Aspal Setelah Kehilangan Minyak + Lateks 1% .....	76
Lampiran 8 Penetrasi Aspal Setelah Kehilangan Minyak + Lateks 3% .....	77
Lampiran 9 Penetrasi Aspal setelah Kehilangan Minyak + Lateks 5% .....	78
Lampiran 10 Penetrasi Aspal setelah Kehilangan Minyak + Lateks 7% .....	79
Lampiran 11 Titik Lembek .....	80
Lampiran 12 Titik Lembek + Lateks 1% .....	81
Lampiran 13 Titik Lembek + Lateks 3% .....	82
Lampiran 14 Titik Lembek + Lateks 5% .....	83
Lampiran 15 Titik Lembek + Lateks 7% .....	84
Lampiran 16 Berat Jenis Aspal .....	85
Lampiran 17 Berat Jenis Aspal + Lateks 1% .....	86
Lampiran 18 Berat Jenis Aspal + Lateks 3% .....	87
Lampiran 19 Berat Jenis Aspal + Lateks 5% .....	88
Lampiran 20 Berat Jenis Aspal + Lateks 7% .....	89
Lampiran 21 Kehilangan Berat Minyak.....	90
Lampiran 22 Kehilangan Berat Minyak + Lateks 1% .....	91
Lampiran 23 Kehilangan Berat Minyak + Lateks 3% .....	92
Lampiran 24 Kehilangan Berat Minyak + Lateks 5% .....	93
Lampiran 25 Kehilangan Berat Minyak + Lateks 7% .....	94
Lampiran 26 Daktalitas .....	95
Lampiran 27 Daktalitas + Lateks 1% .....	96
Lampiran 28 Daktalitas + Lateks 3% .....	97
Lampiran 29 Daktalitas + Lateks 5% .....	98
Lampiran 30 Daktalitas + Lateks 7% .....	99
Lampiran 31 Berat Jenis Agregat Kasar .....	100
Lampiran 32 Berat Jenis Agregat Halus .....	101
Lampiran 33 Keausan Agregat.....	102
Lampiran 34 Analisis Saringan.....	103
Lampiran 35 Analisis Saringan.....	104
Lampiran 36 Analisis <i>Marshall</i> Mencari Kadar Aspal Optimum.....	105
Lampiran 37 Analisis <i>Marshall</i> + Lateks .....	106

## DAFTAR SINGKATAN

<i>MQ</i>	<i>Marshall Quotient</i>
VIM	<i>Voids in the Mix</i>
VFA	<i>Void In Filled with Asphalt</i>
VMA	<i>Voids in the Mineral Aggregate</i>
KAO	Kadar Aspal Optimum
KLO	Kadar Lateks Optimum
BSN	Badan Standarisasi Nasional
<i>HRS-WC</i>	<i>Hot Rolled Sheet-Wearing Course</i>
<i>HRS-BC</i>	<i>Hot Rolled Sheet – Binder Course</i>

## DAFTAR ISTILAH

1. *Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC)*  
Merupakan lapisan perkerasan yang terletak paling atas dan berfungsi sebagai lapisan aus.
2. *Hot Rolled Sheet – Binder Course (HRS-BC)*  
Merupakan lapisan perkerasan yang terletak paling atas dan berfungsi sebagai lapisan aus.
3. Kadar Aspal optimum (KAO)  
Merupakan kadar aspal yang memenuhi semua spesifikasi karakteristik *Marshall*.
4. Kadar *Lateks* Optimum (KLO)  
Merupakan kadar aspal yang sudah diganti sebagian dengan *Lateks* yang memenuhi semua spesifikasi karakteristik *Marshall*.
5. Pengujian *Marshall*  
Merupakan pengujian untuk mengetahui karakteristik campuran aspal yaitu dengan menentukan nilai ketahanan atau stabilitas terhadap kelelahan plastis (*flow*) dari campuran aspal.