

TUGAS AKHIR

**PENGARUH CAMPURAN ASPAL PENETRASI 60/70
DENGAN KADAR ASPAL 5,5% DAN LATEKS TERHADAP
KARAKTERISTIK *MARSHALL* PADA PERKERASAN AC-WC**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

Gilang Ramadhon

20150110029

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

2019

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Gilang Ramadhon

NIM : 20150110029

Judul : Pengaruh Campuran Aspal Penetrasi 60/70 dengan Kadar Aspal 5,5% dan Lateks Terhadap Karakteristik *Marshall* pada Perkerasan AC-WC

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 23 Mei 2019

Yang membuat pernyataan



Gilang Ramadhon

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini untuk :

- a. Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas karunia dan Rahmat-Nya serta Junjungan Nabi Besar Muhammad Shallahu'alaihi Wasallam atas perjuangan menegakkan Ajaran Islam.
- b. Bapak, Ibu, dan keluarga besar yang selalu senantiasa mendoakan, serta sebagai seorang motivator, pembangkit semangat untuk tetap melakukan yang terbaik.
- c. Teman-teman kelompok penelitian tugas akhir selaku *partner* saya yang selalu bekerjasama dalam mengerjakan tugas akhir.
- d. Teman-teman Teknik Sipil 2015 A (CEA) yang selalu mendukung dan menemani hari-hari perkuliahan saya dari semester 1 hingga selesai.
- e. Teman-teman kost yang selalu memberi semangat dan motivasi.

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 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui karakteristik *Marshall* (AC-WC) terhadap campuran aspal penetrasi 60/70 dengan ditambahkan lateks.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada :

1. Bapak Puji Harsanto, ST., MT., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ibu Anita Rahmawati, ST., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi.
3. Bapak Dian Setiawan M., S.T., M.Sc., Sc. selaku dosen penguji Tugas Akhir.
4. Kedua Orang Tua, dan kakak yang selalu memberikan semangat.

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, 23 Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
DAFTAR ISTILAH	xii
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
2.2.1. Penelitian Terdahulu	4
2.2. Dasar Teori.....	7
2.2.1. Perkerasan Jalan	7
2.2.2. Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>).....	8
2.2.3. <i>Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC)</i>	11
2.2.4. Agregat.....	12
2.2.5. Aspal	16
2.2.6. Lateks	19
2.2.7. Pengujian Bahan Penyusun Laston-WC	20
2.2.8. Karakteristik <i>Marshall</i>	27
BAB III. METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Bagan Alir Penelitian	29

3.2	Bahan atau Material Penelitian	31
3.3	Peralatan Penelitian	32
3.4	Lokasi Penelitian	38
3.5	Metode Pengambilan Data	39
3.6	Tahapan Pelaksanaan Penelitian	39
3.7	Analisis Hasil Penelitian	42
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		43
4.1	Hasil Pengujian Agregat	43
4.2	Hasil Pengujian Aspal	44
4.3	Hasil Pengujian Campuran Aspal dengan Lateks	44
4.4	Hasil Pengujian Campuran Aspal dengan Lateks Menggunakan Metode <i>Marshall</i>	45
4.4.1	Pengaruh Persentase Kadar Aspal dan Lateks Terhadap Nilai Kepadatan (<i>Density</i>).....	46
4.4.2	Pengaruh Persentase Kadar Aspal dan Lateks Terhadap Nilai <i>Voids</i> <i>in the Mineral Aggregate</i> (VMA)	47
4.4.3	Pengaruh Persentase Kadar Aspal dan Lateks Terhadap Nilai <i>Voids</i> <i>in the Mix</i> (VIM)	48
4.4.4	Pengaruh Persentase Kadar Aspal dan Lateks Terhadap Nilai <i>Voids</i> <i>in Filled with Asphalt</i> (VFA)	49
4.6.1	Pengaruh Persentase Kadar Aspal dan Lateks Terhadap Nilai Stabilitas	50
4.6.2	Pengaruh Persentase Kadar Aspal dan Lateks Terhadap Nilai Kelelehan (<i>Flow</i>).....	52
4.6.3	Pengaruh Persentase Kadar Aspal dan Lateks Terhadap Nilai <i>Marshall Quotient</i> (MQ).....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		56
5.1	Kesimpulan	56
5.2	Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA		58
LAMPIRAN.....		61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ketentuan Agregat Kasar.....	12
Tabel 2.1	Ketentuan Agregat Kasar (Lanjutan).....	13
Tabel 2.2	Ketentuan Agregat Halus.....	13
Tabel 2.3	Spesifikasi Aspal Keras	16
Tabel 2.3	Spesifikasi Aspal Keras (Lanjutan)	17
Tabel 2.4	Komposisi Karet Alam	19
Tabel 2.5	Kompisisi Lateks	20
Tabel 2.6	Sifat-Sifat Campuran Laston-AC	20
Tabel 2.7	Sifat-Sifat Campuran Laston-AC Modifikasi.....	21
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Agregat Kasar dan Halus	43
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Aspal Keras Penetrasi 60/70	44
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Campuran Aspal Keras Penetrasi 60/70 dengan Lateks	44
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Campuran Aspal Keras Penetrasi 60/70 dengan Lateks (lanjutan)	45
Tabel 4.4	Nilai <i>Density</i> Terhadap Persentase Variasi Kadar Lateks	46
Tabel 4.5	Nilai VMA Terhadap Persentase Variasi Kadar Lateks.....	47
Tabel 4.6	Nilai VIM Terhadap Persentase Variasi Kadar Lateks	48
Tabel 4.7	Nilai VFA Terhadap Persentase Variasi Kadar Lateks	49
Tabel 4.8	Nilai Stabilitas Terhadap Persentase Variasi Kadar Lateks	51
Tabel 4.9	Nilai Flow Terhadap Persentase Variasi Kadar Lateks	52
Tabel 4.10	Nilai MQ Terhadap Persentase Variasi Kadar Lateks.....	54
Tabel 4.11	Hasil Pengujian <i>Marshall</i>	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Lapis perkerasan lentur	8
Gambar 3.1	Bagan alir penelitian	29
Gambar 3.1	Lanjutan bagan alir penelitian	30
Gambar 3.1	Lanjutan bagan alir penelitian	31
Gambar 3.2	Aspal	31
Gambar 3.3	Agregat	32
Gambar 3.4	Lateks cair	32
Gambar 3.5	Mesin <i>Los Angeles</i>	33
Gambar 3.6	<i>Seive Shacker</i>	33
Gambar 3.7	<i>Penetrometer</i>	34
Gambar 3.8	Alat uji titik lembek	34
Gambar 3.9	Oven	35
Gambar 3.10	Saringan	35
Gambar 3.11	Timbangan (<i>Neraca Ohaus</i>)	35
Gambar 3.12	<i>Automatic Asphalt Compactor</i>	39
Gambar 3.12	<i>Manual Asphalt Compactor</i>	36
Gambar 3.13	<i>Extruder</i>	36
Gambar 3.14	Kompur listrik	37
Gambar 3.15	Termometer	37
Gambar 3.16	<i>Marshall Electrical Machine</i>	37
Gambar 3.17	<i>Water Bath</i>	38
Gambar 3.18	Kaliper	38
Gambar 3.19	Peta lokasi penelitian	39
Gambar 4.1	Hubungan antara <i>density</i> dengan persentase variasi kadar lateks ..	46
Gambar 4.2	Hubungan antara VMA dengan persentase variasi kadar lateks	47
Gambar 4.3	Hubungan antara VIM dengan persentase variasi kadar lateks	49
Gambar 4.4	Hubungan antara VFA dengan persentase variasi kadar lateks	50
Gambar 4.5	Hubungan antara stabilitas dengan persentase variasi kadar lateks	51
Gambar 4.6	Hubungan antara <i>flow</i> dengan persentase variasi kadar lateks	53

Gambar 4.7 Hubungan antara MQ dengan persentase variasi kadar lateks54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Berat Jenis Agregat Halus	61
Lampiran 2	Berat jenis Agregat Kasar	62
Lampiran 3	Abrasi <i>Los Angels</i>	63
Lampiran 4	Berat Jenis Aspal	64
Lampiran 5	Berat Jenis Aspal + Lateks 3%	65
Lampiran 6	Berat Jenis Aspal + Lateks 5%	66
Lampiran 7	Berat Jenis Aspal + Lateks 7%	67
Lampiran 8	Penetrasi.....	68
Lampiran 9	Penetrasi + Lateks 3%	69
Lampiran 10	Penetrasi + Lateks 5%	70
Lampiran 11	Penetrasi + Lateks 7%	71
Lampiran 12	Titik Lembek Aspal	72
Lampiran 13	Titik Lembek Aspal + Lateks 3%	73
Lampiran 14	Titik Lembek Aspal + Lateks 5%	74
Lampiran 15	Titik Lembek Aspal + Lateks 7%	75
Lampiran 16	Kehilangan Berat minyak aspal	76
Lampiran 17	Kehilangan Berat minyak aspal + Lateks 3%	77
Lampiran 18	Kehilangan Berat minyak aspal + Lateks 5%	78
Lampiran 19	Kehilangan Berat minyak aspal + Lateks 7%	79
Lampiran 20	Analisis Saringan	80
Lampiran 21	Tabel Hasil Uji Marshall Aspal Lateks	81

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Dimensi	Keterangan
RTFOT	[-]	<i>Rolling Thin Film Oven Test</i>
TFOT	[-]	<i>Thin Film Over Test</i>
BSN	[-]	Badan Standardisasi Nasional
ASTM	[-]	<i>American Standard Testing and Material</i>
CBR	[-]	<i>California Bearing Ratio</i>
AASHTO	[-]	<i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i>
HRS-WC	[-]	<i>Hot Rolled Sheet-Wearing Course</i>
μm	[-]	<i>Micrometer</i>

DAFTAR ISTILAH

1. *Bleeding*
Merupakan kegemukan atau jenis kerusakan yang disebabkan terlalu banyaknya kadar aspal yang dipakai dalam campuran aspal.
2. *Stone Crusher*
Alat yang digunakan untuk memecahkan batu dari ukuran besar menjadi ukuran kecil.
3. *Rutting*
Deformasi pada permukaan jalan beraspal yang memanjang pada alur lintasan roda kendaraan.
5. *Transfer disk*
Alat yang dilengkapi tiga kaki penyangga sebagai dudukan untuk cawan pada saat uji penetrasi aspal dan berisi air.
6. *Refusal*
Menolak dan menghindari pemakaian bahan yang menggunakan plastik dan lebih memilih bahan yang lebih natural.
7. Hidrokarbon
Suatu senyawa yang tersusun atas unsur atom karbon dan atom hidrogen.