

## **TUGAS AKHIR**

# **PENGARUH SPENGGUNAAN *STYROFOAM* SEBAGAI PENGANTI ASPAL PENETRASI 60/70 DENGAN KADAR 0%, 6,5%, 7,5%, 8,5%, DAN 9,5% PADA CAMPURAN AC-WC**

Disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai  
derajat kesarjanaan Strata-1  
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

**LUSI ERMAN**

**20130110254**

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

**2017**

## HALAMAN MOTTO

*“Wa man jaahada fa-innamaa yujaahidu linafsihi”*

(Barang siapa bersungguh sungguh, sesungguhnya kesungguhan itu adalah untuk dirinya sendiri). QS Al-Ankabut 29:6

*“Man Jadda Wajadda. Man Shabara Zhafira. Man Saraala Darbi Washala”*

(Siapa bersungguh sungguh pasti berhasil. Siapa yang bersabar pasti beruntung. Siapa menapaki jalan-Nya akan sampai ketujuan).

**Do The Best, Be Good, Than You Will Be The Best.**

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tugas akhir ini penulis persembahkan untuk:

ALLAH SWT dan Nabi Muhammad SAW yang masih memberikan kesempatan kepada penulis sehingga saat ini dapat menyelesaikan tugas akhir.

Untuk kedua orang tua penulis Bapak Erman dan Ibu Ismetriati yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil, kepercayaan, kesabaran, pengorbanan, serta doa dan kasih sayang yang tak terhingga kepada penulis.

Kepada kakak dan adikku Lisa Erman dan Hana Erman yang selalu memberikan semangat, dukungan dan perhatian serta motivasi untuk tidak menyerah dan terus maju.

Untuk dosen pembimbing Ibu Anita Rahmawati, S.T., M.Sc dan Bapak Emil Adly, S.T.,M.Eng yang telah membimbing dan mendampingi hingga selesainya proses pengerjaan laporan ini.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pengerjaan skripsi ini.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmatNya sehingga penelitian dan laporan tugas akhir yang berjudul “PENGARUH PENGGUNAAN STYROFOAM SEBAGAI PENGGANTI ASPAL PENETRASI 60/70 DENGAN KADAR 0%, 6,5%, 7,5%, 8,5%, DAN 9,5% PADA CAMPURAN AC-WC” ini dapat terselesaikan.

Penelitian ini dapat diselesaikan atas bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tuaku tercinta, Bapak Erman dan Ibu Ismetriati yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materiil, kepercayaan, kesabaran, pengorbanan, serta doa dan kasih sayang yang tak terhingga kepada penulis.
2. Kakak dan adik tersayang, Lisa Erman dan Hana Erman yang selalu memberikan semangat, dukungan dan perhatian serta motivasi untuk tidak menyerah dan terus maju.
3. Keluarga besar yang selama ini memberikan dukungan kepada penulis.
4. Ibu Anita Rahmawati, S.T., M.Sc dan Bapak Emil Adly, S.T.,M.Eng selaku dosen pembimbing dalam penyusunan skripsi.
5. Bapak Ir. Sri Atmaja PJNRR, ST., M.Sc.Eng., Ph.D., PE selaku dosen penguji.
6. Teman-teman seperjuangan selama di laboratorium Adella Pratita Sari, Reni Permanasari, dan Wahyu Apri Rhohati.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat digunakan sebagai tambahan informasi dan wacana bagi semua pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, Mei 2017

Lusi Erman

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>x</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian.....	2
E. Batasan Masalah.....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
A. Perkerasan Jalan .....	4
B. Perkerasan Lentur ( <i>Flexible Pavement</i> ) .....	4
C. Perkerasan Kaku ( <i>Rigid Pavement</i> ).....	6
D. Perkerasan Komposit ( <i>Composite Pavement</i> ) .....	6
E. Aspal.....	6
F. <i>Asphalt Concrete– Wearing Course (AC–WC)</i> .....	7
G. Agregat .....	7
H. <i>Styrofoam</i> .....	10
I. Penggunaan <i>Styrofoam</i> Sebagai Bahan Campuran dalam Aspal .....	11
<b>BAB III. LANDASAN TEORI</b> .....	<b>13</b>
A. Bahan Penyusun Campuran <i>Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC)</i> .....	13
B. Pembagian Butir Agregat .....	19
C. Metode <i>Marshall (Marshall Test)</i> .....	21

D. Metode Pengujian Material .....	21
E. Metode Pengujian Campuran .....	27
F. Karakteristik <i>Marshall</i> .....	29
G. Kadar Aspal Optimum (KAO) .....	33
<b>BAB IV. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
A. Bagan Alir Penelitian .....	35
B. Tahapan Penelitian .....	37
C. Lokasi Penelitian .....	39
D. Metode Pengambilan Data .....	39
E. Variabel Penelitian .....	39
F. Presentasi Hasil .....	40
<b>BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
A. Hasil Pengujian Agregat.....	41
B. Hasil Pengujian Aspal .....	41
C. Hasil Pengujian Nilai Kadar Optimum (KAO) .....	42
D. Hasil Pengujian Aspal - <i>Styrofoam</i> .....	43
E. Hasil dan Pembahasan Pengujian <i>Marshall</i> .....	46
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>52</b>
A. Kesimpulan.....	52
B. Saran .....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xii</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Bagan alir penelitian .....	35
Gambar 5.1	Hasil pengujian <i>marshall</i> untuk menentukan KAO .....	43
Gambar 5.2.	Hubungan kadar <i>styrofoam</i> dengan penetrasi .....	44
Gambar 5.3.	Hubungan kadar <i>styrofoam</i> dengan titik lembek .....	45
Gambar 5.4.	Hubungan kadar <i>styrofoam</i> dengan berat jenis .....	46
Gambar 5.5.	Hubungan kadar <i>styrofoam</i> dengan VIM .....	47
Gambar 5.6.	Hubungan kadar <i>styrofoam</i> dengan VMA .....	47
Gambar 5.7.	Hubungan kadar <i>styrofoam</i> dengan VFA .....	48
Gambar 5.8.	Hubungan kadar <i>styrofoam</i> dengan stabilitas .....	49
Gambar 5.9.	Hubungan kadar <i>styrofoam</i> dengan <i>flow</i> .....	50
Gambar 5.10.	Hubungan kadar <i>styrofoam</i> dengan MQ .....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Persyaratan agregat kasar .....	14
Tabel 3.2	Persyaratan agregat halus .....	14
Tabel 3.3	Persyaratan Aspal Keras Pen 60/70 .....	18
Tabel 3.4	Ukuran Bukaan Saringan .....	20
Tabel 3.5	Gradasi agregat gabungan untuk campuran Laston (AC-WC) .....	20
Tabel 3.6	Ketentuan sifat-sifat campuran AC-WC .....	34
Tabel 5.1	Hasil pengujian agregat kasar dan halus .....	41
Tabel 5.2	Hasil pengujian aspal keras AC 60/70 .....	42
Tabel 5.3	Hasil pengujian nilai KAO .....	43
Tabel 5.4	Hasil pengujian aspal <i>styrofoam</i> .....	44
Tabel 5.5	Hasil pemeriksaan <i>marshall</i> dengan variasi kadar <i>styrofoam</i> .....	51



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Pengujian penetrasi aspal
- Lampiran 2 Pengujian titik lembek aspal
- Lampiran 3 Pengujian berat jenis aspal
- Lampiran 4 Pengujian titik nyala aspal
- Lampiran 5 Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar
- Lampiran 6 Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus
- Lampiran 7 Hasil pemeriksaan pembagian butiran
- Lampiran 8 Pemeriksaan keausan agregat dengan mesin *Los Angeless*
- Lampiran 9 Pengujian penetrasi aspal + *styrofoam* dengan kadar 9,5 %
- Lampiran 10 Pengujian penetrasi aspal + *styrofoam* dengan kadar 8,5 %
- Lampiran 11 Pengujian penetrasi aspal + *styrofoam* dengan kadar 7,5 %
- Lampiran 12 Pengujian penetrasi aspal + *styrofoam* dengan kadar 6,5 %
- Lampiran 13 Pengujian titik lembek aspal + *styrofoam* dengan kadar 9,5 %
- Lampiran 14 Pengujian titik lembek aspal + *styrofoam* dengan kadar 8,5 %
- Lampiran 15 Pengujian titik lembek aspal + *styrofoam* dengan kadar 7,5 %
- Lampiran 16 Pengujian titik lembek aspal + *styrofoam* dengan kadar 6,5 %
- Lampiran 17 Pengujian berat jenis aspal + *styrofoam* dengan kadar 9,5 %
- Lampiran 18 Pengujian berat jenis aspal + *styrofoam* dengan kadar 8,5 %
- Lampiran 19 Pengujian berat jenis aspal + *styrofoam* dengan kadar 7,5 %
- Lampiran 20 Pengujian berat jenis aspal + *styrofoam* dengan kadar 6,5 %
- Lampiran 21 Tabel hasil uji marshall aspal murni
- Lampiran 22 Tabel hasil uji marshall aspal *styrofoam*
- Lampiran 23 Alat dan bahan pengujian