

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH LIMBAH PADAT *STYROFOAM* DENGAN  
VARIASI 0%, 2%, 4% dan 6% PADA CAMPURAN AC-WC  
DITINJAU DARI KARAKTERISTIK MARSHALL**



**Disusun oleh:**

**WINDI DEWI ASARYANTI**

**NIM 20120110179**

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

**2016**

## HALAMAN MOTTO

“Jika kamu berbuat baik (berarti) kamu berbuat baik bagi dirimu sendiri, dan jika kamu berbuat jahat, maka kejahatan itu untuk dirimu sendiri..”  
(QS. Al-Isra’: 7)”

“Kadang Naluri Kesatria akan lebih tajam melebihi pedangnya ketika sebuah kerikil sudah menjadi Hambatanya”

“Orang yang dikatakan Bodoh dan Malas, sekali dia bekerja keras akan mengalahkan seseorang yang biasanya dikatakan Cerdas”

“Seseorang yang Munafik adalah hanya seseorang yang tidak mau berperang didunia ini”

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini penulis persembahkan untuk :

Allah dengan Al Qur'an menurut Sunnah Rasul-NYA yang masih memberikan kesempatan kepada penulis hingga saat ini dapat menyelesaikan salah satu tugas yaitu tugas akhir ini, serta Nabi Muhammad SAW yang menjadi paratron kehidupan uswatun hasanah sebagai abdi kehidupan menurut-NYA.

Untuk kedua orang tua ku bapak Jawahir dan ibu Karniti yang sangat ku sayangi , kakakku Winda Dewi Pajriyanti yang sangat menyayangi dan mencintaiku disaat apapun yang telah terjadi dalam hidupku, dan telah memberikan kekuatannya untuk menguatkan ku, dan selalu mendo'akanku disetiap do'anya.

Untuk teman-temanku yang telah memberikan banyak pengalaman dan motivasi kepada ku, dan selalu ada disaat suka maupun duka, Wahyu Widiyanto, Feris Van houten, Liawati, Farid kurniawan, Utman Dwi Prabowo, Rendi julio Herlandez, Aditya Wibawa Mukti, Sutriazal Hartawan, serta teman-teman Teknik Sipil UMY 2012. Dan juga banyak pemahaman terhadap materi perkuliahan yang ku dapat dari kakak-kakakku.

Untuk dosen pembimbingku Anita Rahmawati, S.T., M.Sc. dan bapak Emil Adly ST., M.Eng yang telah membimbing dan telaten mendampingi hingga selesainya proses pengerjaan laporan ini. Serta bapak Dian Setiawan M., S.T., M.Sc., Sc yang telah bersedia menjadi dosen penguji dalam pendadaran tugas akhir ini.

Untuk dosen-dosen Jurusan Teknik Sipil UMY yang telah memberikan wawasan yang begitu luas dan pengalaman yang berharga.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MONITORING .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xiii</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.....	4
C. <i>Asphalt Concrete – Wearing Course (AC-WC)</i> .....	8
D. Aspal .....	8
E. Agregat.....	10
F. <i>Styrofoam</i> .....	13
G. Desain Campuran Metode <i>Marshall</i> .....	14
H. Penggunaan <i>Styrofoam</i> Sebagai Bahan Campuran dalam Aspal .....	14
<b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>	<b>17</b>
A. Bahan Penyusun Campuran AC-WC .....	17
B. Pembagian Butir Agregat .....	25
C. Pengujian Metode <i>Marshall</i> .....	28

D. Metode Pengujian Material .....	30
E. Metode Pengujian Campuran .....	37
F. Karakteristik <i>Marshall</i> .....	39
G. Kadar Aspal Optimum (KAO) .....	44
<b>BAB IV METODE PENELITIAN.....</b>	<b>46</b>
A. Bagan Alir Penelitian .....	46
B. Tahapan Penelitian .....	47
C. Bagan Alir Pelaksanaan .....	49
D. Tahapan Pelaksanaan .....	51
E. Lokasi Penelitian .....	56
F. Metode Pengambilan Data .....	56
G. Variabel Penelitian .....	57
H. Presentasi Hasil .....	58
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>59</b>
A. Hasil Pengujian Agregat .....	59
B. Hasil Pengujian Aspal .....	59
C. Hasil Pengujian Aspal <i>Styrofoam</i> .....	60
D. Hasil dan Pembahasan pengujian <i>Marshall</i> .....	64
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>72</b>
A. Kesimpulan .....	72
B. Saran.....	74
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>75</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Persyaratan Agregat kasar .....	18
Tabel 3.2	Persyaratan Agregat Halus .....	19
Tabel 3.3	Persyaratan Aspal Keras penetrasi 60/70 .....	24
Tabel 3.4	Ukuran Bukaan Saringan .....	27
Tabel 3.5	Gradasi agregat gabungan untuk campuran Laston .....	28
Tabel 3.6	Ketentuan sifat-sifat campuran AC-WC .....	45
Tabel 4.1	Hasil pengujian dari pengujian sifat fisik aspal .....	48
Tabel 4.2	Metode pengujian agregat kasar dan halus .....	51
Tabel 4.3	Jumlah benda uji yang diperlukan untuk menentukan KAO .....	57
Tabel 4.4	Jumlah benda uji yang diperlukan untuk variasi kadar <i>styrofoam</i> .....	57
Tabel 5.1	Hasil pengujian agregat kasar dan halus .....	59
Tabel 5.2	Hasil pengujian aspal keras AC 60/70 .....	59
Tabel 5.3	Hasil pengujian aspal <i>styrofoam</i> .....	61
Tabel 5.4	Perbandingan MQ benda uji dengan aspal murni dan benda uji dengan aspal bercampur <i>styrofoam</i> .....	71

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Bagan Alir Penelitian .....	46
Gambar 4.2	Bagan Alir Pelaksanaan.....	48- 49
Gambar 5.1	Hubungan kadar <i>styrofoam</i> dengan Penetrasi .....	61
Gambar 5.2	Hubungan kadar <i>styrofoam</i> dengan Titik Lembek .....	62
Gambar 5.3	Hubungan kadar <i>styrofoam</i> dengan Elastisitas.....	62
Gambar 5.4	Hubungan kadar <i>styrofoam</i> dengan Berat Jenis .....	63
Gambar 5.5	Hubungan kadar <i>styrofoam</i> dengan <i>Density</i> .....	64
Gambar 5.6	Hubungan kadar <i>styrofoam</i> dengan Stabilitas.....	65
Gambar 5.7	Hubungan kadar <i>styrofoam</i> dengan <i>flow</i> .....	66
Gambar 5.8	Hubungan kadar <i>styrofoam</i> dengan VITM.....	67
Gambar 5.9	Hubungan kadar <i>styrofoam</i> dengan VMA.....	68
Gambar 5.10	Hubungan kadar <i>styrofoam</i> dengan VFVA.....	69
Gambar 5.11	Hubungan kadar <i>styrofoam</i> dengan MQ.....	70

## DAFTAR LAMPIRAN

### **Pengujian Aspal dan Agregat**

- Lampiran 1 Pemeriksaan penetrasi 60/70
- Lampiran 2 Pemeriksaan penetrasi aspal setelah kehilangan berat
- Lampiran 3 Pemeriksaan titik lembek aspal
- Lampiran 4 Pemeriksaan kehilangan berat aspal
- Lampiran 5 Pemeriksaan titik nyala dan titik bakar aspal
- Lampiran 6 Pemeriksaan daktalitas aspal
- Lampiran 7 Pemeriksaan berat jenis aspal
- Lampiran 8 Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat kasar
- Lampiran 9 Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat halus
- Lampiran 10 Pemeriksaan pembagian butiran
- Lampiran 11 Pemeriksaan grafik pembagian butir Agregat
- Lampiran 12 Pemeriksaan kelekatan agregat
- Lampiran 13 Pemeriksaan keausan agregat dengan mesin los angeles
- Lampiran 14 Pemeriksaan tabel hasil uji marshall AC-WC
- Lampiran 15 Pemeriksaan grafik kadar aspal Design AC-WC
- Lampiran 16 Pemeriksaan penetrasi campuran aspal dengan *styrofoam* 2%
- Lampiran 17 Pemeriksaan penetrasi campuran aspal dengan *styrofoam* 4%
- Lampiran 18 Pemeriksaan penetrasi campuran aspal dengan *styrofoam* 6%
- Lampiran 19 Pemeriksaan titik lembek aspal dengan campuran *styrofoam* 2%
- Lampiran 20 Pemeriksaan titik lembek aspal dengan campuran *styrofoam* 4%
- Lampiran 21 Pemeriksaan titik lembek aspal dengan campuran *styrofoam* 6%
- Lampiran 22 Pemeriksaan berat jenis aspal dengan campuran *styrofoam* 2%
- Lampiran 23 Pemeriksaan berat jenis aspal dengan campuran *styrofoam* 4%
- Lampiran 24 Pemeriksaan berat jenis aspal dengan campuran *styrofoam* 6%
- Lampiran 25 Pemeriksaan elastisitas aspal dengan alat daktalitas
- Lampiran 26 Pemeriksaan tabel uji *marshall* dengan campuran *styrofoam*
- Lampiran 27 Pemeriksaan tabel uji *marshall* dengan campuran *styrofoam*
- Lampiran 28 Pemeriksaan grafik kadar aspal dengan campuran *styrofoam*
- Lampiran 29 Gambar persiapan bahan dan alat



