

# **PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PENCAMPURAN ASPAL BETON**

Laporan Tugas Akhir  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :  
STEVANUS SETYAWAN  
NPM. : 11 02 13823



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
Maret 2015**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PENCAMLIRAN ASPAL BETON



Oleh:

SETYANUS SETIAWAN

NPM : 11 03 13821

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Ir. Yohannes Lubis, M.T.		12-09-2015
Anggota : Ir. Y. Hendra Suryulnaras, M.T.		21-09-2015
Anggota : Dendikus Susanto, S.T., M.T.		21-09-2015

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Susanto Setyawan

No Mhs : 11 02 13825

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

### PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PENCAMPURAN ASPAL BETON

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun tulisan hasil langsung maupun tidak langsung yang bersumber dan tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti di kemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka sanksi yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya konsultasikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 1 Maret 2015

Yang membuat pernyataan



(Susanto Setyawan)

## **KATA HANTAR**

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, bimbingan dan perlindungan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis berharap melalui penulisan tugas akhir ini dapat menambah dan memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil baik oleh penulis maupun pihak lain.

Dalam menyusun Tugas Akhir ini penulis telah mendapat banyak bimbingan, bantuan, dan dorongan moral dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. J. Januar Sudjati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ir. Yohanes Lulie M.T., selaku Kepala Laboratorium Transportasi dan selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mengajar dan membagikan ilmunya kepada penulis.
5. Bapak L. Beny Antana, selaku staf Laboratorium Transportasi Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

6. Ayah (Y.C. Tedi Wiyono) dan Ibu (C. Muji Rahayu) yang selalu mendoakan dan membesarkan dengan penuh kasih sayang.
7. Teman-teman angkatan 2011 khususnya, Hizkia, Lian, Arnold, Pandu, Ivan, Eko, Andre, Denny, Hanani, Gisela, Sigit, Rudi, Prasetyo, Ian, Ina, Tino, dll
8. Teman-teman Bolang Team yang sudah memberi dukungan semangat dengan penuh cinta kasih dan kasih sayang.
9. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan bantuan berupa kritik dan saran yang membangun.

Yogyakarta, Maret 2015

Stevanus Setyawan  
NPM.: 11 02 13823

## INTISARI

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PENCAMPURAN ASPAL BETON**, Stevanus Setyawan, NPM 11.02.13823, tahun 2015, Bidang Peminatan Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Lapis Aspal Beton (LASTON) merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan raya, yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang bergradasi menerus, dicampur, dihampar, dan dipampatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu. Pada saat ini kebutuhan akan jalan raya sebagai penghubung daerah satu kedaerah lainnya pun semakin meningkat, sehingga diperlukan kualitas lapis perkerasan yang dapat mendukung kebutuhan tersebut dan memiliki kualitas yang baik. Faktor penyebab kerusakan jalan antara lain adalah karena proses pemadatan campuran beraspal dilakukan dilapangan tidak pada temperatur yang tepat, serta dalam proses pengangkutan campuran kemungkinan terjadi perubahan cuaca, misalnya gerimis, hujan atau perubahan suhu pada suatu daerah yang relatif dingin sehingga campuran beraspal tersebut bisa mengalami penurunan suhu. Kondisi ini menyebabkan campuran beraspal tersebut tidak dapat dihamparkan pada lokasi pembangunan jalan karena suhu campuran berada dibawah suhu penghamparan dan pemadatan.

Pada penelitian ini yang ditinjau adalah pengaruh variasi suhu saat proses pencampuran pada campuran beton aspal terhadap karakteristik *Marshall* yang meliputi density, *Void Filled With Asphalt*(VFWA), *Void In The Mix* (VITM), stabilitas, flow, dan *Marshall Quontient* (QM). Penelitian ini menggunakan metode Marshall yang digunakan pada beberapa variasi suhu pada benda uji. Variasi suhu saat proses pencampuran, yaitu 140 °C, 150 °C, 160 °C, 170 °C, 180 °C, 190 °C dengan variasi kadar aspal untuk mendapatkan kadar aspal optimum 5.5%, 6%, 6.5%, 7%.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi suhu pencampuran pada aspal beton berpengaruh terhadap kekuatan benda uji yang telah diuji dengan Marshall test. Bisa terlihat jelas pada nilai VFWA, VITM, Stabilitas, dan QM yang cenderung mempunyai nilai yang selisihnya jauh sehingga menghasilkan grafik yang cenderung meningkat dan menurun terlihat jelas. Suhu ideal pada proses pencampuran aspal beton didapat pada suhu antara 150°C - 170°C.

Kata kunci : Laston, karakteristik *Marshall*, variasi suhu pencampuran

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA HANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah .....	4
1.6. Keaslian Tugas Akhir .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Perkerasan Jalan .....	5
2.2. Aspal .....	5
2.3. Agregat .....	8
2.4. Filler .....	8
2.5. Penelitian Terkait .....	9
<b>BAB III LANDASAN TEORI .....</b>	<b>12</b>
3.1. Bahan Penyusun Perkerasan .....	12
3.1.1. Aspal .....	13
3.1.2. Agregat .....	15
3.1.3. Filler .....	15
3.2. Temperatur Pencampuran .....	15
3.3. Campuran Aspal Panas .....	17
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
4.1. Tahap Persiapan.....	20
4.1.1. Cara Pengumpulan Data .....	20
4.1.2. Bahan yang Dipergunakan.....	20

4.1.3. Peralatan yang Dipergunakan .....	21
4.2. Tahap Pemeriksaan Bahan.....	21
4.2.1. Pemeriksaan Agregat .....	22
4.2.2. Pemeriksaan Aspal.....	24
4.2.3. Menentukan Fraksi Agregat .....	26
4.3. Tahap Pembuatan Benda Uji .....	26
4.4. Tahap Pemeriksaan dengan Alat Marshall .....	28
4.4.1. Pemeriksaan Berat Jenis Campuran .....	28
4.4.2. Pengujian .....	29
4.5. Tahap Menghitung Parameter Marshall .....	29
4.6. Tahap Pengolahan Hasil Penelitian dan Pembahasan .....	30
4.7. Bagan Alir Penelitian .....	31
<b>BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
5.1. Hasil Penelitian.....	32
5.1.1. Hasil Pemeriksaan Agregat.....	32
5.1.2. Hasil Pemeriksaan Aspal .....	33
5.2. Penentuan Kadar Aspal Optimum .....	34
5.3. Analisis dan Pembahasan .....	35
5.3.1. Pengaruh variasi temperatur pada proses pencampuran pada campuran aspal beton terhadap <i>density</i> .....	35
5.3.2. Pengaruh variasi temperatur pada proses pencampuran pada campuran aspal beton terhadap VFWA ( <i>Void Filled With Asphalt</i> ).....	38
5.3.3. Pengaruh variasi temperatur pencampuran aspal beton terhadap VITM ( <i>Void In The Mix</i> ).....	40
5.3.4. Pengaruh variasi temperatur pada proses pencampuran pada campuran aspal beton terhadap Stabilitas .....	42
5.3.5. Pengaruh variasi temperatur pada proses pencampuran pada campuran aspal beton terhadap <i>flow</i> .....	44
5.3.6. Pengaruh variasi temperatur pada proses pencampuran pada campuran aspal beton terhadap Marshall <i>Quotient</i> .....	46
5.4. Penentuan Suhu Ideal Pencampuran Aspal Beton.....	49
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>50</b>
6.1. Kesimpulan .....	50
6.2. Saran .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>53</b>
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	Pengujian dan Persyaratan Aspal Keras Pen 60/70 .....	13
Tabel 3.2.	Persyaratan Pemeriksaan Agregat Kasar .....	14
Tabel 3.3.	Persyaratan Pemeriksaan Agregat Halus .....	14
Tabel 3.4.	Gradasi Agregat untuk Campuran Laston .....	15
Tabel 3.5.	Ketentuan Viskositas dan Temperatur Aspal untuk Pada Pencampuran dan Pencampuran .....	16
Tabel 4.1.	Gradasi Agregat untuk Campuran Laston .....	26
Tabel 4.2.	Ketentuan Pembuatan Benda Uji Campuran Aspal Beton .....	28
Tabel 4.3.	Ketentuan Pembuatan Benda Uji Setelah Didapat Nilai KAO .....	28
Tabel 4.4.	Persyaratan Karakteristik Marshall Campuran Lapis Aspal Beton.....	30
Tabel 5.1.	Pemeriksaan Agregat Kasar.....	32
Tabel 5.2.	Pemeriksaan Agregat Halus.....	33
Tabel 5.3.	Persyaratan dan Hasil Pemeriksaan Aspal Penetrasi 60/70 .....	34
Tabel 5.4.	Kadar Aspal Optimum .....	35
Tabel 5.5.	Hasil Penelitian Nilai Density.....	36
Tabel 5.6.	Hasil Penelitian Nilai VFWA .....	38
Tabel 5.7.	Hasil Penelitian Nilai VITM.....	41
Tabel 5.8.	Hasil Penelitian Nilai Stabilitas .....	43
Tabel 5.9.	Hasil Penelitian Nilai Flow .....	45
Tabel 5.10.	Hasil Penelitian Nilai Marshall Quotient.....	47
Tabel 5.11.	Hasil Uji Marshall Pada Proses Pencampuran Aspal Beton.....	49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Grafik Hubungan Viskositas dan Temperatur Aspal .....	17
Gambar 4.1. Diagram Alir Penelitian .....	31
Gambar 5.1. Grafik hubungan Nilai <i>Density</i> dengan Suhu Pencampuran Aspal Beton.....	37
Gambar 5.2. Grafik hubungan Nilai VFWA dengan Suhu Pencampuran Aspal Beton.....	39
Gambar 5.3. Grafik hubungan Nilai VITM dengan Suhu Pencampuran Aspal Beton.....	41
Gambar 5.4. Grafik hubungan Nilai Stabilitas dengan Suhu Pencampuran Aspal Beton.....	43
Gambar 5.5. Grafik hubungan Nilai <i>Flow</i> dengan Suhu Pencampuran Aspal Beton.....	45
Gambar 5.6. Grafik hubungan Nilai QM dengan Suhu Pencampuran Aspal Beton.....	47
Gambar L.1. Benda Uji dengan Variasi Suhu Pada Proses Pencampuran Aspal Beton.....	73
Gambar L.2. Pengujian Marshall terhadap Benda Uji .....	73
Gambar L.3. Pengukuran suhu pencampuran menggunakan <i>thermogun</i> .....	74
Gambar L.4. Benda Uji untuk Menentukan Kadar Aspal Optimum.....	74
Gambar L.5. Benda Uji Direndam dalam <i>Waterbath</i> Sebelum Diuji Marshall .....	74

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Pemeriksaan Penetrasi Aspal.....	55
Lampiran 2.	Pemeriksaan Penetrasi Aspal Setelah Kehilangan Berat.....	56
Lampiran 3.	Pemeriksaan Kehilangan Berat Aspal .....	57
Lampiran 4.	Pemeriksaan Kelarutan Aspal Keras dalam CCl <sub>4</sub> .....	58
Lampiran 5.	Pemeriksaan Daktilitas .....	59
Lampiran 6.	Pemeriksaan Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal Keras.....	60
Lampiran 7.	Pemeriksaan Titik Lembek.....	61
Lampiran 8.	Pemeriksaan Berat Jenis Aspal Keras .....	62
Lampiran 9.	Pemeriksaan Sand Equivalent Agregat Halus .....	63
Lampiran 10.	Pemeriksaan Soundness Test Agregat.....	64
Lampiran 11.	Pemeriksaan Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles ....	65
Lampiran 12.	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar .....	66
Lampiran 13.	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus .....	67
Lampiran 14.	Pemeriksaan Marshall Test Untuk Menentukan Kadar Aspal Optimum .....	68
Lampiran 15.	Pemeriksaan Marshall Test Untuk Menentukan Kadar Aspal Optimum .....	69
Lampiran 16.	Pemeriksaan Marshall Test Untuk Menentukan Suhu Pencampuran Ideal .....	70
Lampiran 17.	Pemeriksaan Marshall Test Untuk Menentukan Suhu Pencampuran Ideal .....	71