

# LEMBAR PENGESAHAN

## LAPORAN TUGAS AKHIR

### STUDI KOMPARASI ANTARA BETON ASPAL DENGAN ASPAL BUTON *RETONA* DAN ASPAL MINYAK PERTAMINA PEN 60/70 PADA CAMPURAN ASPAL PANAS JENIS AC-WC

*(Comparison Study of Asphalt Concrete with  
Retona Buton Asphalt and Pertamina Asphalt Cement Pen 60/70  
in AC-WC Hot Mix)*

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan  
Pendidikan Tingkat Sarjana Strata I ( S1 ) pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro  
Semarang

Disusun oleh :

**AFNIDAS ADE I.**  
NIM : L2A 002 003

**ALAN NUGROHO A.**  
NIM : L2A 002 009

Semarang, Mei 2008

Mengesahkan,  
Dosen Pembimbing I

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing II

Ir. Epf. Eko Yulipriyono, MS  
NIP. 131 596 955

Ir. DJoko Purwanto, MS  
NIP. 131 753 989

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Sri Sangkawati, MS  
NIP. 130 872 030

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan nikmat, karunia, rahmat, dan ridho-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul *“Studi Komparasi antara Beton Aspal dengan Aspal Buton Retona dan Aspal Minyak Pertamina Pen 60/70 pada Campuran Aspal Panas jenis AC-WC”*.

Tugas Akhir merupakan salah satu persyaratan yang harus ditempuh dalam menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana (Strata 1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Atas terselesaikannya Tugas Akhir ini, dengan penuh rasa hormat, kami ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas semua bantuan yang telah diberikan selama penyusunan Tugas Akhir kepada pihak-pihak sebagai berikut:

1. Ir. Sri Sangkawati, MS., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir. M. Agung Wibowo, MM, Msc., Ph.D., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Ir. Arif Hidayat, CES, MT., selaku Ketua Bidang Pendidikan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro dan selaku Dosen Wali.
4. Ir. Epf. Eko Yulipriyono, MS., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingannya hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
5. Ir. Djoko Purwanto, MS., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingannya hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
6. Ir. Wahyudi Kushardjoko, MT., selaku Ketua Laboratorium Transportasi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
7. Rama D.P. dan Dwi Wisnu Santoso selaku Teknisi Laboratorium Transportasi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
8. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang atas jasa-jasanya selama kami menuntut ilmu.

9. Orang tua dan segenap keluarga, serta teman-teman yang telah banyak memberikan doa dan motivasi kepada kami.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu kami baik secara langsung maupun tidak dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik sangat diharapkan untuk penyempurnaan Laporan Tugas Akhir ini. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan penguasaan ilmu rekayasa sipil di Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.

Semarang, Mei 2008

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
<b>BAB I : PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Manfaat Studi .....	2
1.3. Maksud Penelitian .....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	2
1.5. Ruang Lingkup dan Studi Batasan .....	2
1.6. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II : TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Perkerasan Jalan Raya .....	5
2.1.1. Jenis Konstruksi Perkerasan dan Komponennya .....	5
2.1.2. Fungsi Lapis Perkerasan .....	7
2.2. Bahan Penyusun Perkerasan Lentur .....	9
2.2.1. Aspal .....	9
2.2.2. Agregat .....	19
2.3. Beton Aspal .....	24
2.3.1. Jenis Beton Aspal .....	25
2.3.2. Karakteristik Campuran Aspal Beton .....	26
2.4. Campuran Beraspal Panas .....	27
2.5. Laston .....	29
2.5.1. Fungsi dan Sifat Laston .....	30
2.5.2. Bahan Penyusun Laston .....	32
2.6. Karakteristik <i>Marshall</i> .....	37
2.7. Hasil Penelitian yang Relevan .....	41
<b>BAB III : METODOLOGI .....</b>	<b>42</b>
3.1. Tempat Penelitian .....	44
3.2. Jenis Penelitian .....	44

3.3. Bahan Penelitian .....	44
3.4. Jumlah Sampel .....	44
3.5. Acuan Normatif .....	45
3.6. Tahapan Penelitian .....	46
3.6.1. Pemeriksaan Bahan .....	46
3.6.2. Perencanaan Campuran dengan Metode <i>Marshall</i> .....	49
3.6.3. Pengujian Campuran .....	53
3.7. Analisa Hasil Pengujian .....	54
3.8. Analisis Perhitungan Karakteristik <i>Marshall</i> .....	54

**BAB IV : ANALISA HASIL PENELITIAN ..... 60**

4.1. Hasil Pengujian.....	60
4.1.1. Pengujian Agregat .....	60
4.1.2. Analisa Saringan Agregat.....	61
4.1.3. Pengujian Aspal.....	62
4.1.4. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> I.....	63
4.1.5. Hasil Pengujian Kepadatan Mutlak ( <i>PRD</i> ) .....	64
4.1.6. Kadar Aspal Optimum.....	66
4.2. Analisa Penelitian .....	70
4.2.1. Analisis Pengaruh Kadar Aspal terhadap <i>VMA</i> .....	71
4.2.2. Analisis Pengaruh Kadar Aspal terhadap <i>VFA</i> .....	73
4.2.3. Analisis Pengaruh Kadar Aspal terhadap <i>VIM</i> .....	74
4.2.4. Analisis Pengaruh Kadar Aspal terhadap Stabilitas ....	76
4.2.5. Analisis Pengaruh Kadar Aspal terhadap <i>Flow</i> .....	78
4.2.6. Analisis Pengaruh Kadar Aspal terhadap <i>Marshall Quotient</i> .....	79
4.2.7. Analisis pada Kadar Aspal Optimum.....	80

**BAB V : KESIMPILAN DAN SARAN ..... 83**

5.1. Kesimpulan .....	83
5.2. Saran .....	84

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

- A. SURAT-SURAT
- B. HASIL PENGUJIAN AGREGAT
- C. HASIL PENGUJIAN ASPAL
- D. HASIL PENGUJIAN CAMPURAN

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Contoh Komponen Fraksional Aspal di Indonesia .....	13
Tabel 2.2.	Sifat Fisik Aspal Asbuton dari Kabungka dan Lawele .....	18
Tabel 2.3.	Sifat Kimia Aspal Asbuton dari Kabungka dan Lawele .....	18
Tabel 2.4.	Komposisi Kimia Mineral Asbuton Kabungka dan Lawele .....	19
Tabel 2.5.	Ketentuan Sifat-Sifat Campuran Laston .....	31
Tabel 2.6.	Persyaratan Agregat Kasar .....	33
Tabel 2.7.	Persyaratan Agregat Halus .....	34
Tabel 2.8.	Persyaratan Gradasi Agregat Gabungan .....	35
Tabel 2.9.	Persyaratan Aspal Keras Pen 60/70 .....	36
Tabel 2.10.	Persyaratan Asbuton Modifikasi .....	37
Tabel 4.1.	Hasil Pengujian Agregat Kasar .....	60
Tabel 4.2.	Hasil Pengujian Agregat Halus .....	60
Tabel 4.3.	Gradasi Gabungan .....	61
Tabel 4.4.	Rekapitulasi Hasil Pengujian Aspal Pertamina Pen 60/70.....	62
Tabel 4.5.	Rekapitulasi Hasil Pengujian Aspal <i>Retona</i> .....	62
Tabel 4.6.	Rekapitulasi Pengujian <i>Marshall</i> I (Aspal Pertamina Pen 60/70) .....	63
Tabel 4.7.	Rekapitulasi Pengujian <i>Marshall</i> I (Aspal <i>Retona</i> ) .....	64
Tabel 4.8.	Rekapitulasi Pengujian Kepadatan Mutlak .....	66
Tabel 4.9.	Kadar Aspal Optimum Laston Pertamina .....	69
Tabel 4.10.	Kadar Aspal Optimum Laston <i>Retona</i> .....	70
Tabel 4.11.	Hasil Pengujian <i>Marshall</i> pada Kadar Aspal Optimum.....	81
Tabel 4.12.	Hasil Stabilitas Sisa pada Kadar Aspal Optimum.....	82

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Komponen Perkerasan Lentur.....	6
Gambar 2.2.	Komponen Perkerasan Kaku.....	6
Gambar 2.3.	Komponen Perkerasan Komposit.....	7
Gambar 2.4.	Bagan Alir Pengolahan Asbuton.....	17
Gambar 2.5.	Ilustrasi Macam Gradasi Agregat.....	24
Gambar 3.1.a.	Bagan Alir Penelitian .....	42
Gambar 3.1.b.	Bagan Alir Penelitian .....	43
Gambar 3.2.	Contoh Grafik Hubungan Kadar Aspal terhadap Parameter <i>Marshall</i> .....	52
Gambar 3.3.	Contoh Penentuan Kadar Aspal Optimum.....	53
Gambar 4.1.	Grafik Analisa Saringan.....	61
Gambar 4.2.	Grafik Kadar Aspal (Pertamina) pada <i>VIM</i> 5% .....	65
Gambar 4.3.	Grafik Kadar Aspal ( <i>Retona</i> ) pada <i>VIM</i> 5% .....	65
Gambar 4.4.	Grafik Hubungan Karakteristik <i>Marshall</i> <i>AC-WC</i> Pertamina .....	67
Gambar 4.5.	Grafik Hubungan Karakteristik <i>Marshall</i> Campuran <i>AC-WC Retona</i> .....	68
Gambar 4.6.	Grafik Pengaruh Kadar Aspal terhadap <i>VMA</i> .....	72
Gambar 4.7.	Grafik Pengaruh Kadar Aspal terhadap <i>VFA</i> .....	73
Gambar 4.8.	Grafik Pengaruh Kadar Aspal terhadap <i>VIM</i> .....	75
Gambar 4.9.	Grafik Pengaruh Kadar Aspal terhadap Stabilitas .....	77
Gambar 4.10.	Grafik Pengaruh Kadar Aspal terhadap <i>Flow</i> .....	79
Gambar 4.11.	Grafik Pengaruh Kadar Aspal terhadap <i>MQ</i> .....	80