



**OPTIMASI KADAR ASPAL BETON AC 60/70 TERHADAP
KARAKTERISTIK MARSHALL PADA LALU LINTAS BERAT
MENGUNAKAN MATERIAL LOKAL BANTAK**

PROYEK AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik



Oleh :

Mohamad Aqif
NIM.09510134014

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
JUNI 2012**

PERSETUJUAN

Proyek Akhir yang berjudul “Optimasi Kadar Aspal Beton AC 60/70 Terhadap Karakteristik Marshall Pada Lalu Lintas Berat Menggunakan Material Lokal Bantak” ini telah disetujui pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, Juni 2012

Dosen Pembimbing


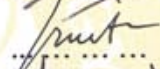
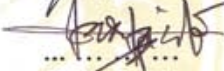


Ir. Endaryanta, M.T.
NIP. 19611109 199001 1 001

PENGESAHAN

Proyek akhir dengan judul “**Optimasi Kadar Aspal Beton AC 60/70 Terhadap Karakteristik Marshall Pada Lalu Lintas Berat Menggunakan Material Lokal Bantak**” ini telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 19 Juni 2012 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Ir. Endaryanta, M.T.	Ketua/Pembimbing		29/6/12
Ir. Surahmad Mursidi	Penguji Utama I		28/6/12
Faqih Ma'arif, M.Eng.	Penguji Utama II		28/6/12

Yogyakarta, Juni 2012
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Dr. Mochamad Bruri Triyono, M.Pd.
NIP. 19560216 198603 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Proyek Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain pada suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Juni 2012

Yang menyatakan



Mohamad Aqif
NIM. 09510134014

**OPTIMASI KADAR ASPAL BETON AC 60/70
TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL
DENGAN MENGGUNAKAN MATERIAL LOKAL BANTAK**

Oleh:
Mohamad Aqif
Nim. 09510134014

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik Marshall menggunakan bahan pengikat aspal beton AC 60/70 dengan menggunakan material lokal Bantak, ditinjau dari nilai Stabilitas Marshall, Kepadatan (*Density*), *Flow* (kelelehan), VIM (*Void In Mix*), VMA (*Void In Mineral Agregate*), VFB (*Void Filled Bitumen*) dan *Marshall Quotient* (MQ).

Penelitian ini menggunakan metode pengujian campuran beraspal panas (*Hot Mix*) dengan metode Marshall. Penelitian ini terdiri dari 5 varian, masing-masing varian menggunakan kadar aspal yang berbeda yaitu: 5%, 5,5%, 6%, 6,5% dan 7%. Dengan masing-masing varian dibuat 3 sampel benda uji. Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Jalan Raya Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. Tahapan pelaksanaan meliputi pemeriksaan aspal AC 60/70, pemeriksaan agregat (agregat halus dan agregat kasar), pemeriksaan *filler*, pembuatan benda uji campuran beton aspal dan pengujian Marshall.

Hasil uji kinerja karakteristik Marshall didapat pada Kadar Aspal Optimum 6,5% dengan hasil: nilai rerata Stabilitas Marshall 1156,44 kg, nilai rerata *Density* (kepadatan) 2,33 gr/cc, nilai rerata *Flow* (kelelehan) 3,07 mm, nilai rerata VIM (*Void In Mix*) 5,20%, nilai rerata VMA (*Void In Mineral Agregate*) 13,92% nilai rerata VFB (*Void Filled Bitumen*) 60,10% dan nilai rerata *Marshall Quotient* (MQ) 377,28 kg/mm.

Kata Kunci: Agregat Bantak, Aspal AC 60/70, Marshall

MOTTO

*"Orang berilmu hidup kekal setelah kematiannya,
padahal tulangnya telah hancur di dalam tanah"*

"Setiap mata tertutup bukan berarti tidur, setiap mata terbuka bukan berarti melihat"

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT

kupersembahkan Tugas Akhir ini secara khusus untuk

*Bapakku (Mohamad Sehroji) dan Ibuku (Nur Laila) tercinta yang selalu memberikan perhatian,
dukungan dan dorongan serta Do'a restunya. Mengajarkan makna sebagai titipan yang diberikan*

Allah SWT dalam hidup dengan segala pengorbanan untuk kebahagiaanku.

Bapak Ir. H. Mustofa dan keluarga yang telah memberikan dorongan untuk kemajuanku.

Adikku yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan.

Teman-teman kelas E'09 yang senantiasa memberikan semangat dan dorongan.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Allah S.W.T karena berkat rahmat taufik dan hidayah-Nya, penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Optimasi Kadar Aspal Beton AC 60/70 Terhadap Karakteristik Marshall Pada Lalu Lintas Berat Menggunakan Material Lokal Bantak”** dengan baik. Tugas Akhir ini merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh oleh semua mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Dalam Tugas Akhir ini penyusun dibantu oleh banyak pihak oleh karena itu melalui kesempatan ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ayah dan Ibu yang telah banyak memberikan dukungan moril dan materil serta Do'a sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Adik tercinta yang telah memberikan semangat dan Do'a sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Bapak Faqih Ma'arif, M.Eng. yang telah memberikan arahan dan bimbingan penyusun dari awal sampai akhir penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Endaryanta, M.T., selaku Pembimbing Tugas Akhir.

5. Bapak Drs. Imam Muchoyar, M.Pd, selaku Ketua Laboratorium Jalan Raya Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Bapak Sudarman, S.Pd, selaku Teknisi Laboratorium yang telah banyak membantu Tugas Akhir ini.
7. Bapak Dr. Ing. Satoto E.N, S.T, M.Sc, M. Eng, selaku Koordinator Proyek Akhir Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
8. Dodi Wijayanto, Dika Mafaza, Tino Putro P. dan Primadini W. selaku teman-teman seperjuangan dalam penyusunan Tugas Akhir.
9. Mas Maris Setya Nugraha yang telah memberikan saran dan kritik yang membangun.
10. Teman-teman kelas E_09 yang telah memberikan semangat dan dorongan.
11. Teman-teman kelas E_08, mas Amin dkk yang telah berbagi ilmunya.
12. Semua pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna hal ini disebabkan karena keterbatasan pengetahuan penyusun. Oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini dan semoga dapat bermanfaat bagi insan Teknik Sipil khususnya dan semua pihak pada umumnya.

Yogyakarta, Juni 2012

Penyusun

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Bahan Bitumen	5
1. Aspal Beton	7
2. Agregat	8
3. Asal Agregat	9
4. Gradasi Agregat	11
5. Berat Jenis Agregat	13

6. Agregat Kasar	14
7. Agregat Halus.....	15
8. Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	16
9. Metode Marshall	17
B. Fungsi Aspal Sebagai Material Perkerasan Jalan	19
C. Sifat Volumetrik Dari Campuran Beton Aspal	20
D. Parameter dan Formula Perhitungan	22
1. Berat Jenis Bulk dan <i>Apparent</i> Total Agregat	22
2. Berat Jenis Efektif Agregat	23
3. Berat Jenis Maksimum Campuran	24
4. Berat Jenis Bulk Campuran Padat.....	25
5. Penyerapan Aspal.....	25
6. Kadar Aspal Efektif.....	26
7. Rongga diantara mineral agregat VMA (<i>Void In The Mineral Agregat</i>)	26
8. Rongga didalam campuran VIM (<i>Void In The Mix</i>)	27
9. Rongga udara terisi aspal VFB (<i>Voids Filled Bitumen</i>).....	28
10. Stabilitas.....	28
11. Kelelehan (<i>Flow</i>).....	29
12. Hasil Bagi Marshall.....	29
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Metode dan Desain	30
B. Bahan Penelitian	33
C. Peralatan Penelitian	35
D. Prosedur Pengujian Material	42
E. Pengujian Marshall	45
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	48
1. Pemeriksaan Aspal	48
2. Pemeriksaan Agregat Bantak	48

3. Hasil Pengujian Marshall	49
B. Pembahasan	50
1. Pemeriksaan Aspal	50
2. Pemeriksaan Agregat	52
3. Pengujian Marshall.....	53
a. Kepadatan (<i>density</i>).....	53
b. Stabilitas.....	55
c. Kelelehan (<i>flow</i>).....	57
d. Rongga terisi aspal VFB (<i>Void Filled Bitumen</i>)	59
e. Rongga didalam campuran VIM (<i>Void In Mix</i>).....	61
f. Rongga diantara mineral agregat VMA (<i>Void In Mineral Agregat</i>)	64
g. Marshall <i>Quotient</i> (MQ)	66
h. Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	70
B. Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Ukuran butiran agregat	12
Tabel 2.	Persyaratan agregat kasar	15
Tabel 3.	Persyaratan agregat halus	16
Tabel 4.	Komposisi campuran Marshall.....	19
Tabel 5.	Spesifikasi pengujian bahan agregat kasar	43
Tabel 6.	Spesifikasi pengujian bahan agregat halus	43
Tabel 7.	Spesifikasi pengujian bahan <i>filler</i>	44
Tabel 8.	Spesifikasi pengujian bahan aspal AC 60/70	44
Tabel 9.	Hasil pemeriksaan aspal AC 60/70.....	48
Tabel 10.	Hasil pemeriksaan agregat bantak	49
Tabel 11.	Hasil pengujian Marshall.....	50
Tabel 12.	Hasil pengujian Kepadatan (<i>density</i>).....	53
Tabel 13.	Hasil pengujian Stabilitas Marshall.....	55
Tabel 14.	Hasil pengujian <i>Flow</i>	58
Tabel 15.	Hasil pengujian VFB (<i>Void Filled Bitumen</i>)	60
Tabel 16.	Hasil pengujian VIM (<i>Void In Mix</i>)	62
Tabel 17.	Hasil pengujian VMA (<i>Void In Mineral Aggregate</i>)	64
Tabel 18.	Hasil pengujian <i>Marshall Quotient</i> (MQ)	66
Tabel 19.	Spesifikasi bahan aspal.....	74
Tabel 20.	Spesifikasi alat.....	74
Tabel 21.	Hasil pengujian pembakaran aspal	75
Tabel 22.	Pengujian penetrasi aspal AC 60/70.....	76

Tabel 23.	Hasil pengujian penetrasi aspal AC 60/70.....	76
Tabel 24.	Suhu dan waktu pengambilan data.....	78
Tabel 25.	Data hasil pengujian	79
Tabel 26.	Data pengujian titik nyala dan titik bakar.....	80
Tabel 27.	Suhu dan waktu pengambilan data.....	83
Tabel 28.	Data hasil pengamatan (benda uji I).....	84
Tabel 29.	Data hasil pengamatan (benda uji II).....	85
Tabel 30.	Data hasil pengamatan (benda uji III)	86
Tabel 31.	Suhu dan waktu pengambilan data.....	87
Tabel 32.	Hasil pengujian berat jenis aspal AC 60/70	87
Tabel 33.	Data hasil pengujian	89
Tabel 34.	Data hasil perhitungan berat jenis dan penyerapan	90
Tabel 35.	Data hasil pengujian keausan agregat kasar bantak	91
Tabel 36.	Data hasil pengujian	92
Tabel 37.	Data hasil perhitungan berat jenis agregat halus	93
Tabel 38.	Data pengujian modulus kehalusan butir (MKB) Pasir 1.....	94
Tabel 39.	Data pengujian modulus kehalusan butir (MKB) Pasir 2.....	95
Tabel 40.	Data pengujian MKB agregat kasar	100
Tabel 41.	Data hasil pengujian berat jenis <i>filler</i>	101
Tabel 42.	Data hasil perhitungan berat jenis <i>filler</i>	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Skema volume butir agregat.....	13
Gambar 2.	Fungsi aspal pada setiap butir agregat	20
Gambar 3.	Perbedaan fungsi aspal pada lapisan jalan	20
Gambar 4.	Skematis berbagai jenis volume beton aspal.....	22
Gambar 5.	Bagan alir penelitian	32
Gambar 6.	Agregat kasar Bantak	33
Gambar 7.	Agregat halus Bantak	34
Gambar 8.	Aspal AC 60/70 PT. Aspal Mitra.....	34
Gambar 9.	Alat uji penetrasi aspal	35
Gambar 10.	Alat uji titik lembek aspal	36
Gambar 11.	Alat uji titik nyala dan bakar	36
Gambar 12.	Alat uji berat jenis	37
Gambar 13.	Satu set saringan pasir.....	37
Gambar 14.	Alat cetak benda uji.....	38
Gambar 15.	Alat penumbuk benda uji	39
Gambar 16.	Alat pengeluar benda uji	39
Gambar 17.	Alat uji Marshall	40
Gambar 18.	Oven	40
Gambar 19.	Grafik hubungan Kepadatan (<i>density</i>) dan kadar aspal.....	54
Gambar 20.	Grafik hubungan Stabilitas dan kadar aspal.....	56
Gambar 21.	Grafik hubungan <i>Flow</i> dan kadar aspal	58

Gambar 22.	Grafik hubungan VFB dan kadar aspal.....	60
Gambar 23.	Grafik hubungan VIM dan kadar aspal.....	63
Gambar 24.	Grafik hubungan VMA dan kadar aspal	65
Gambar 25.	Grafik hubungan MQ (<i>Marshall Quotient</i>) dan kadar aspal..	67
Gambar 26.	Grafik penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO).....	68
Gambar 27.	Sketsa hasil pengujian penetrasi aspal AC 60/70.....	77
Gambar 28.	MKB agregat halus Bantak 1	96
Gambar 29.	MKB agregat halus Bantak 2	97
Gambar 30.	Grafik analisa ayakan agregat kasar Bantak 1	98
Gambar 31.	Grafik analisa ayakan agregat kasar Bantak 2	99

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Laporan pengujian pemanasan aspal.....	74
Lampiran 2.	Laporan pengujian penetrasi aspal	76
Lampiran 3.	Laporan pengujian titik nyala dan titik bakar	78
Lampiran 4.	Laporan pengujian titik lembek aspal	83
Lampiran 5.	Laporan pengujian berat jenis aspal.....	87
Lampiran 6.	Laporan pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar	89
Lampiran 7.	Laporan pengujian keausan agregat kasar.....	91
Lampiran 8.	Laporan pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus	92
Lampiran 9.	Laporan pengujian MKB agregat halus	94
Lampiran 10.	Laporan pengujian MKB agregat kasar	98
Lampiran 11.	Laporan pengujian berat jenis dan penyerapan <i>filler</i>	101