



**PENGARUH PENAMBAHAN ASPAL PEN 60/70
PADA *BUTON GRANULAR ASPHALT* (BGA) 15/20 TERHADAP
CAMPURAN AC-WC**

SKRIPSI

Oleh

**Imun Farikhah
NIM 081910301053**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



**PENGARUH PENAMBAHAN ASPAL PEN 60/70
PADA *BUTON GRANULAR ASPHALT* (BGA) 15/20 TERHADAP
CAMPURAN AC-WC**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata 1 (S1) Teknik Sipil dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

**Imun Farikhah
NIM 081910301053**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2012**

PERSEMBAHAN

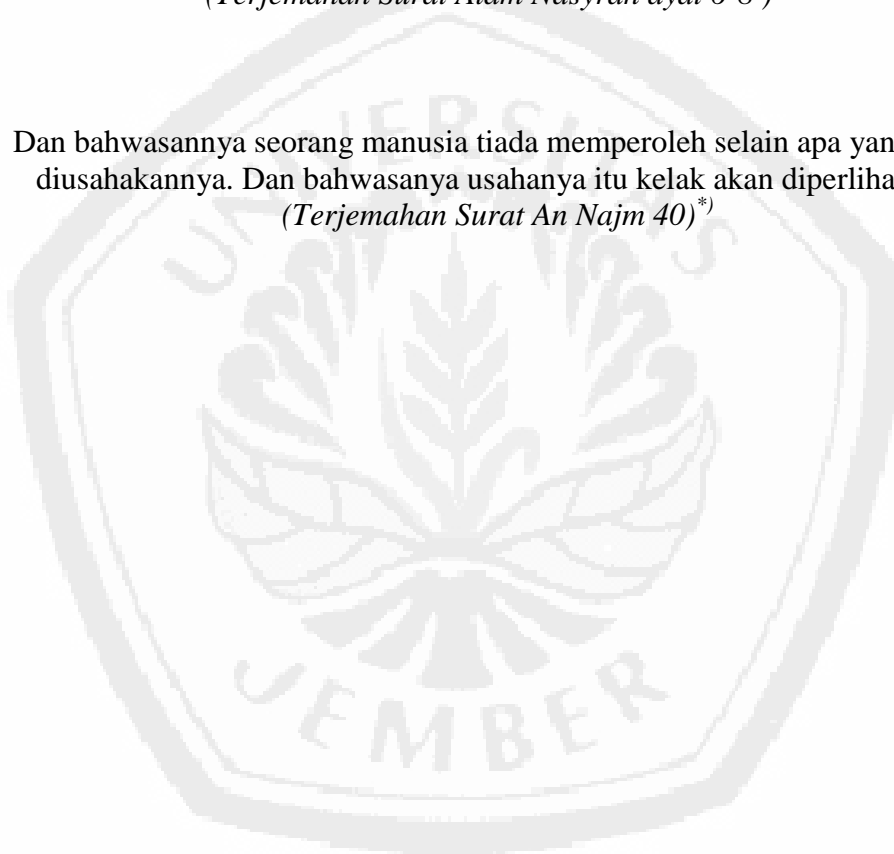
Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT penciptaku dan Islam agamaku;
2. Ayahanda H.Kusuma dan Ibunda Hj.Tangisa, Ayahanda Samuin dan Ibunda Yumniah tercinta, yang senantiasa mendoakan dan memberi kasih sayang serta pengorbanannya selama ini;
3. Kakak-kakakku tersayang yang selalu memberikan semangat dan dukungan selama ini;
4. Guru-guruku sejak SD sampai Perguruan Tinggi terhormat, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
5. *Partner in Crime* sekaligus tempat berkeluh kesah saat penelitian di Lab dan menganalisa data, Oky Dwi Nur S, Dimas Arief Sukmadian, Vipriya Arlaning Tyas, Yorika Pratidina, Zarnia Yuliani Rizona, *Thanks* atas kerjasamanya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
6. Teman-teman kosan Patrang 149 “*Geng Nerro Cinta Damai*” (Mba aiangk Nata, Yaya cinta, Oneng, Ulpeh), teman-teman KKN kelompok 22 tahun 2011 “*Geng Kapak Karang Kedawung* (Emak, Mbokdhe, Auntee, Mbakyu) atas canda tawanya;
7. Teman satu angkatan Teknik Sipil 08 dan senasib seperjuangan, atas kerjasama dan kekompakannya selama ini;
8. Almamater Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap
(*Terjemahan Surat Alam Nasyrah ayat 6-8*)^{*}

Dan bahwasannya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya. Dan bahwasanya usahanya itu kelak akan diperlihatkan.
(*Terjemahan Surat An Najm 40*)^{*}



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Imun Farikhah

NIM : 081910301053

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul "Pengaruh Penambahan Aspal Pen 60/70 Pada Buton Granular Asphalt (BGA) 15/20 Terhadap Campuran AC-WC" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi .

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 19 Juni 2012

Yang Menyatakan,

Imun Farikhah
NIM 081910301053

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN ASPAL PEN 60/70
PADA *BUTON GRANULAR ASPHALT (BGA) 15/20* TERHADAP
CAMPURAN AC-WC**

Oleh

Imun Farikhah
NIM 081910301053

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Sonya Sulistyono, ST., MT.

Dosen Pembimbing Anggota : Nunung Nuring H., ST., MT.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Penambahan Aspal Pen 60/70 Pada Buton Granular Asphalt (BGA) 15/20 Terhadap Campuran AC-WC” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 19 Juni 2012

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Menyetujui
Pembimbing

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Sonya Sulistyono, ST., MT.
NIP 19740111 199903 1 001

Nunung Nuring H., ST., MT.
NIP 19760217 200112 2 002

Penguji

Penguji I,

Penguji II,

Dwi Nurtanto, ST., MT.
NIP 19731015 199802 1 001

Ketut Aswatama, ST., MT.
NIP 19700713 200012 1 001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Jember

Ir. Widyono Hadi, MT.
NIP 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

PENGARUH PENAMBAHAN ASPAL PEN 60/70 PADA BUTON GRANULAR ASPHALT (BGA) 15/20 TERHADAP CAMPURAN AC-WC; Imun Farikhah, 081910301053; 2012; 79 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

BGA (*Buton Granular Asphalt*) adalah aspal buton jenis berbutir yang dapat digunakan sebagai *additive* dalam campuran aspal atau sebagai bahan substitusi aspal minyak. Pemakaian aspal buton jenis ini dapat dipergunakan dalam campuran panas, campuran hangat dan campuran dingin. Asbuton dapat dimanfaatkan sebagai bahan jalan karena disamping mengandung bitumen, mineralnya pun cukup tinggi. Tahun 2009 diprogramkan penggunaan Asbuton untuk pembangunan dan pemeliharaan Jalan Nasional (Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 2009). Adapun lokasi jalan tersebut tersebar di 30 Provinsi mulai dari Nangroe Aceh Darussalam hingga Provinsi Papua Barat. Panjang jalan yang diprogramkan mencapai 567,57 km dengan perkiraan pemakaian Asbuton sebesar 32.171,39 Ton (Dedi, 2010).

Dengan adanya pembahasan tersebut perlu dilakukan penelitian untuk mengoptimalkan penggunaan BGA secara tepat, guna mengurangi konsumsi terhadap produk aspal minyak. Dalam penelitian ini terlebih dahulu dilakukan penelitian pendahuluan, namun berbeda dengan penelitian-penelitian lain yang menggunakan BGA, dalam penelitian pendahuluan ini penggunaan BGA akan digunakan penuh untuk menggantikan kebutuhan aspal pada campuran perkerasan jalan. Hasil yang di peroleh dalam uji pendahuluan ini masih kurang optimal, karena ada salah satu parameter dalam karakteristik *Marshall* yang dinilai lemah. Hasil pengujian memiliki masalah utama pada kelelehan yang terlalu kecil, sehingga membuat campuran menjadi sangat kaku.

Dari pembahasan tersebut perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menghasilkan karakteristik campuran yang lebih baik. BGA yang akan digunakan

dalam penelitian adalah BGA tipe 15/20. Penelitian menggunakan proporsi campuran AC-WC 48,22% (agregat kasar), 12,21% (Agregat Halus), 3,25% (*Filler*), 36,32% (BGA). Proporsi tersebut akan ditambahkan aspal pen 60/70 dengan berbagai variasi penambahan yang digunakan, yaitu 5%, 5,5%, 6%, 6,5%, 7,5%, dan 7,5%.

Hasil analisa yang diperoleh, penambahan aspal pen 60/70 memiliki pengaruh yang sangat kuat terhadap karakteristik *Marshall*, serta memenuhi spesifikasi yang disyaratkan, kecuali parameter VIM dan *flow*. Nilai *flow* maksimum sebesar 2,1 mm tercapai pada variasi penambahan kadar aspal 7,5%. Kecenderungan yang diperlihatkan adalah bahwa nilai *flow* naik sesuai dengan penambahan kadar aspal, tetapi tidak memenuhi spesifikasi yang disyaratkan. Nilai VIM yang telah masuk spesifikasi hanya terpenuhi pada penambahan kadar aspal 5% yaitu sebesar 3,604%. Adapun kecenderungan yang diperlihatkan adalah nilai VIM semakin menurun dengan bertambahnya kadar aspal.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah disimpulkan di atas, maka dapat disarankan untuk tindak lanjut penelitian ini yaitu mencari proporsi dengan menggunakan agregat baru sehingga dapat dihasilkan pengujian yang dapat memperbaiki nilai *flow* dan VIM.

SUMMARY

THE EFFECTS OF ASPHALT PEN 60/70 ADDITION TO BUTON GRANULAR ASPHALT (BGA) 15/20 ON AC-WC MIXTURE; Imun Farikhah, 081910301053; 2012; 79 pages; Program of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Jember.

BGA (*Buton Granular Asphalt*) is a type of granular buton asphalt that can be used as an *additive* in an asphalt mixture or a substitution ingredient of oil asphalt. This kind of buton asphalt can be applied in a hot mixture, warm mixture and a cold mixture. Other than that, it can also be used as road compound beside it contains some amounts of bitumen, the rate of minerals is also high. It has been programmed since 2009 that the use of buton asphalt has been used to construct and also for treatment of National Road (Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 2009). Furthermore, the location of those roads spread accross 30 province expanding from Nanggroe Aceh Darussalam to West Papua Province. The length of the road itself has been programmed until up to 567,57 km for 32.171,39 Ton (Dedi, 2010).

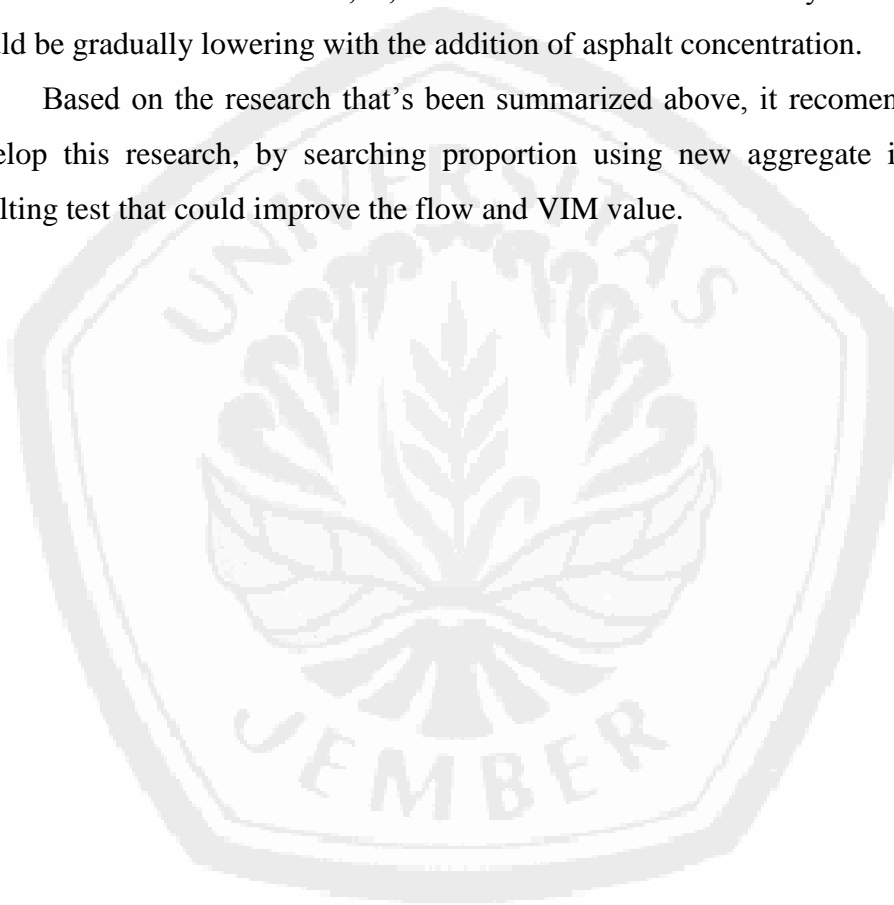
From that discussion, it is necessary to do research in order to optimize the use of BGA accurately, in terms of reducing the dependency in asphalt oil products. In this research, firstly the studies introduction itself presented, but unlike other researches that uses BGA, in this research the BGA will take the whole role as a mixture for road pavement itself. Based on the result, the research seems to still have minor flaw because there's one aspect of the Marshall characteristic that's proven to be the weak point. The result indicates that the main problem lies with the melt value too low, thus making the mixture itself became so stiff.

According to previous discussion it would necessary to do further research to develop the best suitable characteristic. BGA that's going to be used is the 15/20 BGA type. The research used AC-WC 48,22% (coarse aggregate), 12,21% (soft

aggregate), 3,25% filler, 36,32% BGA. Those proportion will be added by 60/70 penetration asphalt, with variation 5%, 5,5%, 6%, 6,5%, 7,5, and 7,5% concentration.

The result showed, adding 60/70 penetration asphalt would be a significant change to the Marshall characteristics, and would meet the necessary specification, unless for VIM and flow parameter. Maximum flow value of 2,1 mm reached at 7,5% asphalt concentration addition, 3,604%. There's also a tendency that VIM value would be gradually lowering with the addition of asphalt concentration.

Based on the research that's been summarized above, it recomend to further develop this research, by searching proportion using new aggregate in order for resulting test that could improve the flow and VIM value.



PRAKATA

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Pengaruh Penambahan Aspal Pen 60/70 Pada Buton Granular Asphalt (BGA) 15/20 Terhadap Campuran AC-WC*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang terhingga kepada :

1. Ir.Widiyono Hadi, MT., selaku Ketua Fakultas Teknik Universitas Jember ;
2. Jojok Widodo S, ST.,MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil ;
3. M. Farifd Ma'ruf, ST., MT., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Strata I Teknik Sipil;
4. Sonya Sulistyono, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing I yang banyak memberikan bimbingan dan motivasi selama penyusunan skripsi ini ;
5. Nunung Nuring H., ST., MT., selaku Dosen pembimbing II yang banyak memberikan bimbingan dan motivasi selama ini ;
6. Dwi Nurtanto, ST., MT., selaku Dosen Penguji I;
7. Ketut Aswatama, ST., MT., selaku Dosen Penguji II ;
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 19 Juni 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terkait	6
2.2 Aspal Beton (Asphalt Concrete/AC)	6
2.3 Agregat	8
2.3.1 Agregat Kasar	8

2.3.2 Agregat Halus	9
2.3.3 Persyaratan Agregat sebagai Bahan Jalan	9
2.3.4 Gradasi Agregat	10
2.3.5 Gradasi Agregat Campuran	11
2.4 Pengujian Agregat	13
2.4.1 Analisa Saringan Agregat Kasar dan Halus.....	13
2.4.2 Berat Jenis Agregat	14
2.5 Bahan Pengisi atau <i>Filler</i>	16
2.6 Aspal	17
2.6.1 Jenis-Jenis Aspal	19
2.6.2 Fungsi Aspal sebagai Material Perkerasan Jalan	19
2.6.3 Pengujian Berat jenis Aspal	20
2.6.4 Pengujian Daktilitas Aspal	20
2.6.5 Asbuton (Aspal Buton)	21
2.7 Perencanaan Campuran.....	24
2.8 Pemeriksaan dengan Alat <i>Marshall</i>.....	26
2.9 Karakteristik Campuran	30
2.10 Sifat Volumetrik dari Campuran Beton Aspal yang Telah Dipadatkan	32
2.10.1 Berat Jenis Bulk dan Apparent Total Agregat	35
2.10.2 Berat Jenis Efektif Agregat	36
2.10.3 Berat Jenis Maksimum Agregat	37
2.10.4 Berat Jenis Bulk Campuran padat	37
2.10.5 Penyerapan Aspal	38
2.10.6 Kadar Aspal Efektif	38
2.11 Analisis Data	39
2.11.1 Konsep Dasar Analisis Regresi	39
2.11.2 Persamaan Regresi Sederhana	39
2.11.3 Koefisien Determinasi	40

2.11.4 Koefisien Korelasi	41
BAB 3. METODE PENELITIAN	43
3.1 Alat dan Bahan	43
3.1.1 Bahan Penelitian	43
3.1.2 Alat Penelitian	43
3.2 Prosedur Pengujian Karakteristik Bahan	44
3.2.1 Pengujian Aspal	44
3.2.2 Pengujian Agregat dan Filler	44
3.3 Pengujian Campuran Aspal	45
3.4 Rancangan Benda Uji	46
3.5 Analisis Data	51
3.6 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian	52
BAB 4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN	54
4.1 Uji Pendahuluan	54
4.1.1 Pengujian Agregat Kasar	54
4.1.2 Pengujian Agregat Halus	55
4.1.3 Pengujian <i>Filler</i>	57
4.1.4 Pengujian Aspal	57
4.1.5 Pengujian BGA	59
4.1.6 Perencanaan Campuran	59
4.1.7 Evaluasi Hasil <i>Marshall</i> tahap I	62
4.1.8 Evaluasi Hasil <i>Marshall</i> Tahap II	64
4.2 Pengaruh Penggunaan BGA dengan Penambahan Aspal Pen 60/70	64
4.2.1 Pengaruh BGA 36,32% dengan penambahan kadar aspal terhadap nilai kerapatan (<i>Density</i>)	65
4.2.2 Pengaruh BGA 36,32% dengan penambahan kadar aspal terhadap nilai <i>Void in Mineral Agregate (VMA)</i>	67

4.2.3 Pengaruh BGA 36,32% dengan penambahan kadar aspal terhadap nilai <i>Void Filled with Asphalt (VFA)</i>	68
4.2.4 Pengaruh BGA 36,32% dengan penambahan kadar aspal terhadap nilai <i>Void In the Mix (VIM)</i>	70
4.2.5 Pengaruh BGA 36,32% dengan penambahan kadar aspal terhadap nilai Stabilitas	71
4.2.6 Pengaruh BGA 36,32% dengan penambahan kadar aspal terhadap <i>Flow</i>	73
4.2.7 Pengaruh BGA 36,32% dengan penambahan kadar aspal terhadap <i>Marshall Quotient</i>	74
BAB 5. PENUTUP	77
5.1 Kesimpulan	77
5.2 Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	80

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Fraksi Agregat pada Lataston.....	7
2.2 Pengujian agregat kasar menurut spesifikasi Bina Marga meliputi	8
2.3 Pengujian agregat halus dan <i>filler</i> menurut spesifikasi Bina Marga.....	9
2.4 Persyaratan Gradasi Agregat Gabungan	12
2.5 Pengujian dan persyaratan untuk aspal penetrasi 60/70.....	18
2.6 Tipe asbuton yang digunakan	23
3.1 Karakteristik <i>Marshall</i> tahap I	47
3.2 Proporsi Penggunaan BGA	49
3.3 Rancangan Benda Uji	50
4.1 Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Agregat Kasar	54
4.2 Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Agregat Halus	56
4.3 Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik <i>filler</i>	57
4.4 Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Aspal Pen 60/70	57
4.5 Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik BGA.....	59
4.6 Spesifikasi Gradasi dan Analisa Saringan Agregat (3 fraksi)	59
4.7 Percobaan Gradasi Campuran	60
4.8 Perhitungan Kebutuhan Agregat Setiap No. Saringan	61
4.9 Proporsi Berat setiap Persen Kadar Aspal dari Agregat per 1 Benda Uji..	62
4.10 Hasil Test <i>Marshall</i> BGA 39,2% r dengan variasi kadar aspal	63
4.11 Hasil Test <i>Marshall</i> Campuran AC-WC dengan variasi BGA	64
4.12 Hasil Test <i>Marshall</i> BGA 39,2% dengan variasi penambahan kadar aspal	65
4.13 Hasil Analisa Korelasi <i>Density</i>	66
4.14 Hasil Analisa Korelasi <i>VMA</i>	68
4.15 Hasil Analisa Korelasi <i>VFA</i>	69
4.16 Hasil Analisa Korelasi <i>VIM</i>	71
4.17 Hasil Analisa Korelasi Stabilitas.....	72
4.18 Hasil Analisa Korelasi <i>Flow</i>	74
4.19 Hasil Analisa Korelasi <i>MQ</i>	76

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Skematis Berbagai Jenis Volume Beton Aspal.....	34
2.2 Pengertian tentang VIM, Selimut Aspal (Film Aspal), Aspal yang Terabsorpsi	35
3.1 Grafik Kadar Aspal Optimum.....	48
3.2 Diagram Alir Penelitian	53
4.1 Skema Kurva Gradasi Agregat Campuran.....	60
4.2 Penentuan Kadar Aspal Optimum Penetrasi 60/70.....	63
4.3 Grafik Density BGA 36,32% terhadap penambahan % kadar aspal.....	66
4.4 Grafik VMA BGA 36,32% terhadap penambahan % kadar aspal.....	67
4.5 Grafik VFA BGA 36,32% terhadap penambahan % kadar aspal.....	69
4.6 Grafik VIM BGA 36,32% terhadap penambahan % kadar aspal.....	70
4.7 Grafik Stabilitas BGA 36,32% terhadap penambahan % kadar aspal	72
4.8 Grafik <i>Flow</i> BGA 36,32% terhadap penambahan % kadar aspal.....	73
4.9 Grafik <i>MQ</i> BGA 36,32% terhadap penambahan % kadar aspal.....	75

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. PENGUJIAN ASPAL	80
A.1 Pengujian Titik Lembek.....	80
A.2 Pengujian Daktilitas	80
A.3 Pengujian Penetrasi	81
A.4 Pengujian Berat Jenis	81
B. PENGUJIAN AGREGAT KASAR	82
B.1 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan.....	82
B.2 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Berdasarkan Fraksi.....	83
B.3 Pengujian Ketahanan.....	83
C. PENGUJIAN AGREGAT HALUS	84
C.1 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan	84
C.2 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Berdasarkan Fraksi.....	85
D. PENGUJIAN <i>FILLER</i>	86
D.1 Pengujian Berat Jenis	86
D.2 Pengujian Berat Jenis Berdasarkan Fraksi	86
E. PENGUJIAN BGA	87
E.1 Pengujian Berat Jenis Bitumen	87
E.2 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Bitumen Berdasarkan Fraksi 88	
F. DATA PENGAMATAN DAN PERHITUNGAN <i>MARSHALL</i> TAHAP I 89	
F.1 Komposisi Agregat Campuran AC–WC.....	89
F.2 Perhitungan Berat Jenis Campuran	90
F.3 Data Hasil Uji <i>Marshall</i> Tahap I.....	91
G. DATA PENGAMATAN DAN PERHITUNGAN <i>MARSHALL</i> TAHAP II 92	
G.1 Komposisi Agregat Campuran AC-WC + BGA.....	92
G.2 Proporsi Kebutuhan Tiap Saringan	93
G.3 Perhitungan Berat Jenis Campuran	94

G.4 Data Hasil Pengamatan Uji <i>Marshall</i> Tahap II.....	95
H. DATA PENGAMATAN DAN PERHITUNGAN MARSHALL TAHAP II I	96
H.1 Proporsi Kebutuhan Tiap Saringan	96
H.2 Perhitungan Berat Jenis Campuran	97
H.3 Data Hasil Pengamatan Uji <i>Marshall</i> Tahap III	98
I. DOKUMENTASI	99

