



**PENGARUH PENGGUNAAN *BUTON GRANULAR ASPHALT*
(BGA) 15/20 TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL
PADA CAMPURAN AC-WC**

SKRIPSI

Oleh

**Dimas Arief Sukmadian
NIM 081910301009**

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



**PENGARUH PENGGUNAAN *BUTON GRANULAR ASPHALT*
(BGA) 15/20 TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL
PADA 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

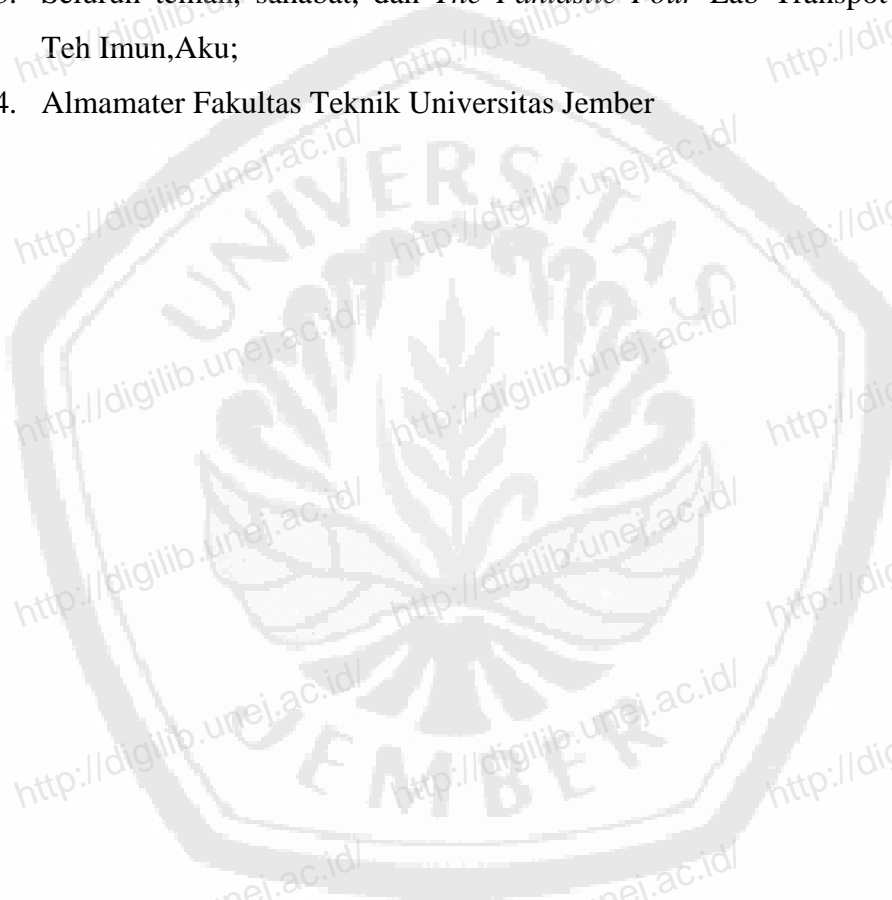
Dimas Arief Sukmadian
NIM 081910301009

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2012

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Nafas kehidupanku Ayah Misdi, Mama Uun, dan Dinda;
2. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
3. Seluruh teman, sahabat, dan *The Fantastic Four* Lab Transpot-Olez, Mak, Teh Imun, Aku;
4. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember



MOTTO

Segala sesuatu mungkin datang pada mereka yang menunggu, tapi hanya berupa sisa dari mereka yang bergegas. *)

Masalah signifikan yang kita hadapi tidak bisa dipecahkan dengan level pemikiran yang sama dengan yang menciptakannya. **)



*) Abraham Lincoln. Presiden ke-16 Amerika Serikat

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dimas Arief Sukmadian

NIM : 081910301009

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Pengaruh Penggunaan *Buton Granular Asphalt* (BGA) 15/20 Terhadap Karakteristik Marshall Pada Campuran AC-WC" adalah benar-benar karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan 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 ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar

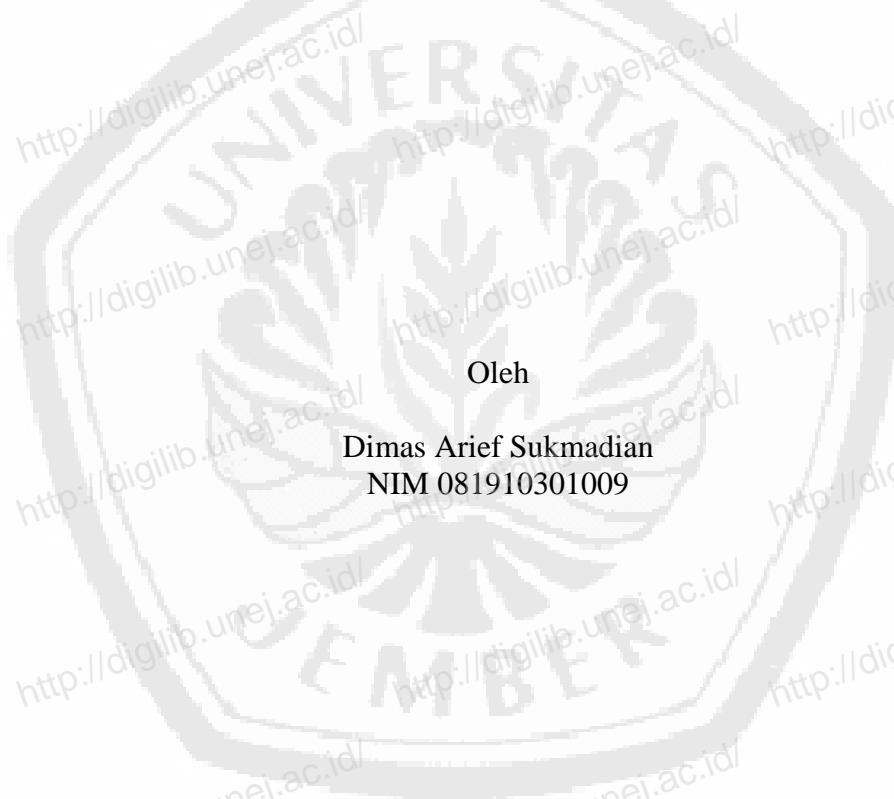
Jember,
Yang menyatakan,

Dimas Arief Sukmadian

081910301009

SKRIPSI

**PENGARUH PENGGUNAAN *BUTON GRANULAR ASPHALT*
(BGA) 15/20 TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL
PADA CAMPURAN AC-WC**



Oleh

Dimas Arief Sukmadian
NIM 081910301009

Pembimbing :

Dosen Pembimbing I : Sonya Sulistyono, ST., MT

Dosen Pembimbing II : Ririn Endah., ST., MT

PENGESAHAN

Skripsi berjudul ” Pengaruh Penggunaan *Buton Granular Asphalt* (BGA) 15/20 Terhadap Karakteristik Marshall Pada Campuran AC-WC” telah diuji dan disahkan pada :

Hari : Selasa

tanggal : 19 Juni 2012

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Jojok Widodo, ST., MT
NIP 19720527 200003 1 001

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

Anggota I,

Anggota II,

Ririn Endah., ST., MT
NIP 19720528 199802 2 001

Januar Ferry., ST. M.Eng
NIP 19760111 200012 1 002

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Jember

Ir. Widyono Hadi, MT
NIP 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

Pengaruh Penggunaan *Buton Granular Asphalt* (BGA) 15/20 Terhadap Karakteristik Marshall Pada Campuran AC-WC; Dimas Arief Sukmadian, 081910301009; 2012: 97 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Kebutuhan aspal untuk keperluan perkerasan jalan saat ini di Indonesia cukup tinggi. Pada tahun 2008, kebutuhan aspal tersebut disokong dari impor aspal yang dilakukan Pertamina dan mencapai 200.000 sampai 250.000 ton. Disisi lain sebenarnya Indonesia memiliki cadangan aspal alam cukup banyak di Pulau Buton, Provinsi Sulawesi Tenggara. Aspal alam ini dikenal dengan nama Asbuton atau Aspal Batu Buton. Produk asbuton yang saat ini tengah banyak dikembangkan dan digunakan adalah jenis BGA atau *Buton Granular Asphalt* yang memiliki kadar bitumen antara 20% sampai 25% dan memiliki kadar air kurang dari 2%. Berbeda dengan penelitian yang menggunakan BGA sebelumnya, dalam penelitian ini BGA digunakan untuk benar-benar menggantikan peran aspal minyak pada campuran perkerasan. Diharapkan dari metode ini dapat digunakan untuk melihat pengaruh yang ditimbulkan BGA pada karakteristik *marshall* dan dapat diketahui pula kemampuan BGA untuk menggantikan peran aspal dalam campuran.

Rangkaian pengujian pertama adalah pengujian bahan. Setelah dilakukan perhitungan dan penyiapan benda uji, kemudian dilakukan pengujian marshall tahap I untuk mencari kadar aspal optimum (KAO). Kemudian, dirumuskan komposisi campuran AC-WC dengan menggunakan BGA yang sesuai dengan kondisi campuran AC-WC dengan aspal pen 60/70 yang sesuai dengan KAO. Pada kondisi tertentu kandungan mineral dalam BGA juga menggantikan seluruh atau sebagian kebutuhan agregat halus dalam campuran. Penggunaan BGA ini kemudian divariasikan proporsinya menjadi sepuluh variasi penggunaan BGA. Pada benda uji dengan BGA inilah kemudian dilakukan pengujian *marshall* tahap II. Uji *marshall* tahap II ini untuk melihat karakterik campuran dengan menggunakan BGA. Dari hasil uji *marshall*

tahap II pada kedua jenis campuran benda uji ini kemudian dilakukan sebuah pengolahan dan pengujian data untuk mengetahui keterkaitan dan keeratn hubungan antara variabel proporsi penggunaan BGA dengan elemen-elemen karakteristik *marshall*. Berdasarkan hal tersebut metode yang digunakan adalah metode regresi dan korelasi.

Setelah menyelesaikan seluruh tahapan penelitian, diketahui BGA dalam campuran tanpa tambahan aspal minyak dapat digunakan untuk melihat perilaku BGA dalam mempengaruhi karakteristik campuran. Hal ini dapat dilihat dari koefisien determinasi dan koefisien korelasi yang cukup tinggi. Sedangkan untuk karakteristik *marshall* campurannya, nilai stabilitas yang dipengaruhi BGA cenderung turun dengan meningkatnya kadar BGA dan nilai stabilitas ini tinggi hingga jauh melampaui spesifikasi. Angka kelelahan juga terus turun seiring bertambahnya kadar BGA hingga keseluruhan angka kelelahan tidak memenuhi spesifikasi. Hal ini kemudian membuat nilai hasil bagi *marshall* sangat tinggi melebihi spesifikasi dan meningkat seiring bertambahnya kadar BGA dalam campuran. Pada hasil pengujian kepadatan, VMA dan VFA, BGA memberikan pengaruh yang serupa dengan membentuk *trendline* positif. Tidak seperti pada angka kepadatan dan VMA, pada VFA hanya pada tiga kadar BGA tertinggi saja yang mampu memenuhi spesifikasi. Sedangkan pada hasil VIM, BGA memberikan pengaruh dengan menurunkan nilai VIM seiring meningkatnya kadar BGA dalam campuran sehingga hanya pada dua kadar BGA tertinggilah yang dapat memenuhi spesifikasi. Dari hasil ini, secara keseluruhan BGA memberikan pengaruh yang baik bagi campuran namun masih terdapat kelemahan pada angka kelelahan yang terlalu kecil. Hal ini membuat campuran menjadi relatif getas dan kaku sehingga hanya mampu digunakan pada tipe jalan dengan beban lalu lintas rendah atau jika digunakan pada tipe jalan dengan kualitas lebih tinggi perlu memperhatikan kembali penggunaan aspal minyak sebagai pendamping BGA atau dengan memberi perlakuan khusus pada BGA agar kelemahan campuran ini dapat teratasi.

SUMMARY

The Marshall Characteristic of AC-WC Containing BGA 15/20 ; Dimas Arief Sukmadian, 081910301009; 2012: 97 pages, Department of Civil Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.

Requirement for asphalt pavement currently in Indonesia is quite high. In 2008, it supported the need for asphalt pavement made of imported Pertamina and reach 200,000 to 250,000 tons. On the other hand is actually Indonesia has considerable reserves of natural bitumen in the island of Buton, Southeast Sulawesi province. Natural asphalt is known as the Buton Stone Asphalt or Asbuton. Asbuton products are currently being widely developed and used type of BGA or Buton Granular Asphalt bitumen with bitumen content of 20% to 25% and has a moisture content of less than 2%. In contrast to previous studies using the BGA, BGA used in this study to completely replace the asphalt on the pavement mix. Expected from this method can be used to observe the effect caused by the characteristics marshall BGA and BGA can also be shown the ability to replace the asphalt in the mix.

The first test series is the testing of materials. After doing the calculations and preparation of test specimens, then marshal of Phase I testing to find the optimum bitumen content (KAO). Then, the formulation of the composition of the mixture of AC-WC using the BGA in accordance with the conditions of AC-WC mixed with bitumen 60/70 in accordance with the KAO. In certain circumstances the mineral content in BGA also replace all or part of the needs of fine aggregate in the mix. The use of BGA is varied in proportion to ten variations of the use of BGA. Then, marshall phase II testing in this specimen. Marshall phase II trials is to look at the characteristics of the mixture by using BGA. From the results of phase II trials marsall on both types of test specimen mixture is then carried out a testing and processing of data to determine the relationship and the closeness of the relationship

between a variable proportion of the BGA with the characteristic elements of the marshal. Based on the method used is the method of regression and correlation.

After completing all phases of research, BGA in the asphalt mixture without additional bitumen can be used to view the behavior of BGA in influencing the characteristics of the mixture. It can be seen from the coefficient of determination and correlation coefficients are quite high. As for the characteristics of the marshal thereof, which affected the stability decreased with increasing tendency BGA levels and stability of this high value to far exceed the specifications. flow rate also continued to fall with increasing levels of BGA to the overall flow rate does not meet specifications. This then makes the value of the quotient marshal is very high exceeds the specifications and increased with increasing levels of BGA in the mix. In the results of testing the density, VMA, and VFA, BGA gives a similar effect by forming a positive trendline. Unlike the number density and VMA, the VFA only the three highest levels of BGA are able to meet the specifications. While the results of VIM, BGA give effect to decrease the value of VIM with increasing levels of BGA in the mixture so that only the two highest levels of BGA0 that can meet the specifications. From these results, the overall BGA provides good leverage for the mix but there are still weaknesses in the flow points are too small. This makes the mixture becomes relatively brittle and stiff so it can only be used on the type of road with low traffic loads or when used to type the path to higher quality need to take back the use of petroleum asphalt as a companion to BGA or by giving special treatment to the weakness in the BGA mix This can be resolved.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan *Buton Granular Asphalt* (BGA) 15/20 Terhadap Karakteristik Marshall Pada Campuran AC-WC”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat 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, saya menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Sonya Sulistyono, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama, Ibu Ririn Endah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, tenaga, dan perhatian selama penyusunan skripsi ini;
2. Ibu Indra Nurtjahjaningtyas, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingannya selama masa perkuliahan;
3. Ayah, mama, dan dinda yang selalu memberikan dorongan, kekuatan, dan doanya untuk seluruh sisi kehidupan saya;
4. *The Fantastic Four* Laboratorium Trasportasi-Olez, Mak, dan Teh Imun yang selalu bisa saling menguatkan untuk menaklukkan ratusan benda uji dengan kerumunan datanya;
5. PT Buton Aspal Indonesia yang telah memberikan banyak bantuan demi terlaksananya penelitian ini;
6. Seluruh pihak, teman, sahabat, dan kerabat yang telah banyak membantu penyelesaian skripsi ini.

Sadar bahwa tak ada gading yang tak retak, saran dan kritik dari semua pihan akan sangat saya terima demi menyempurnakan skripsi ini. Akhirnya saya sangat berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat luas.

Jember, April 2012

Penulis

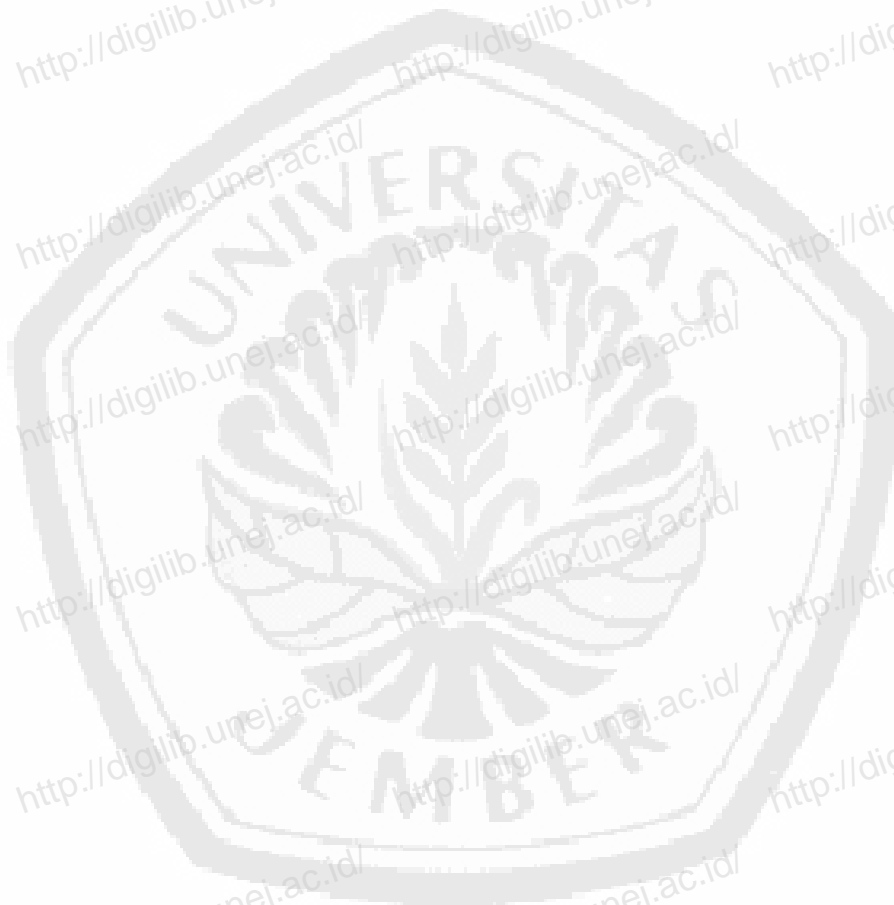
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GRAFIK	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Kerja Praktek Lapangan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Aspal Beton	5
2.2 Bahan-bahan Konstruksi Lapis Aspal Beton	5
2.2.1 Agregat	5

2.2.2 Aspal	6
2.3 Sifat-sifat Fisik Agregat dan Hubungannya dengan kinerja Campuran	
Beraspal.....	9
2.4 <i>Asphalt Concrete – Wearing Course</i>	14
2.5 Karakteristik Perkerasan	15
2.6 Perencanaan Campuran AC – WC.....	17
2.7 Perhitungan Kadar Aspal Rencana	19
2.8 Parameter dan Formula Perhitungan.....	19
2.8.1 Berat Jenis <i>Bulk</i> dan <i>Apparent Total</i> Agregat.....	19
2.8.2 Berat Jenis Efektif Agregat.....	20
2.8.3 Berat Jenis Maksimum Campuran	21
2.8.4 Berat Jenis <i>Bulk</i> Campuran.....	21
2.8.5 Penyerapan Aspal	22
2.8.6 kadar Aspal Efektif	22
2.8.7 Kepadatan (<i>Density</i>)	22
2.8.8 Stabilitas.....	23
2.8.9 Kelelahan	23
2.8.10 Hasil Bagi Marshall	23
2.8.11 Rongga Antar Agregat (<i>VMA</i>).....	24
2.8.12 Rongga Terisi Aspal (<i>VFA</i>).....	24
2.8.13 Rongga Dalam Campuran (<i>VMA</i>).....	25
2.9 Marshall Test	26
2.10 Aspal Buton (<i>Asbuton</i>)	26
2.10.1 Produk-produk Pengolahan <i>Asbuton</i>	27
2.10.2 Penelitian Menggunakan <i>Asbuton</i>	28
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	30
3.1 Umum	30
3.2 Flowchart Penelitian	33
3.3 Alat dan Bahan.....	33
3.3.1 Bahan	31

3.3.2 Alat	31
3.4 Rancangan Benda Uji	34
3.4.1 Uji Marshall Tahap I Penentuan Kadar Aspal Optimum	34
3.4.2 Uji Marshall Tahap II Melihat Karakteristik BGA	35
3.5 Prosedur Penelitian	37
3.5.1 Pengujian Bahan	37
3.5.2 Pengujian Marshall	38
3.5.3 Pengolahan Data	40
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Hasil Perencanaan Gradasi Agregat Campuran	44
4.2 Hasil Pengujian Material	44
4.2.1 Hasil Pengujian Agregat	44
4.2.2 Hasil Pengujian BGA	46
4.2.3 Hasil Pengujian Aspal	46
4.3 Hasil Uji Marshall Tahap I	47
4.4 Hasil Perencanaan Variasi Proporsi BGA	50
4.5 Hasil Uji Marshall Tahap II	53
4.5.1 Stabilitas	53
4.5.2 Kelelehan	56
4.5.3 Rongga Antar Agregat (<i>VMA</i>)	59
4.5.4 Rongga Dalam Campuran (<i>VIM</i>)	62
4.5.5 Rongga Terisi Aspal (<i>VFA</i>)	66
4.5.6 Kepadatan	69
4.5.7 Hasil Bagi Marshall	72
4.6 Kecenderungan Karakteristik Marshall	76
BAB 5 PENUTUP	79
5.1 Kesimpulan	79
5.2 Saran	79

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

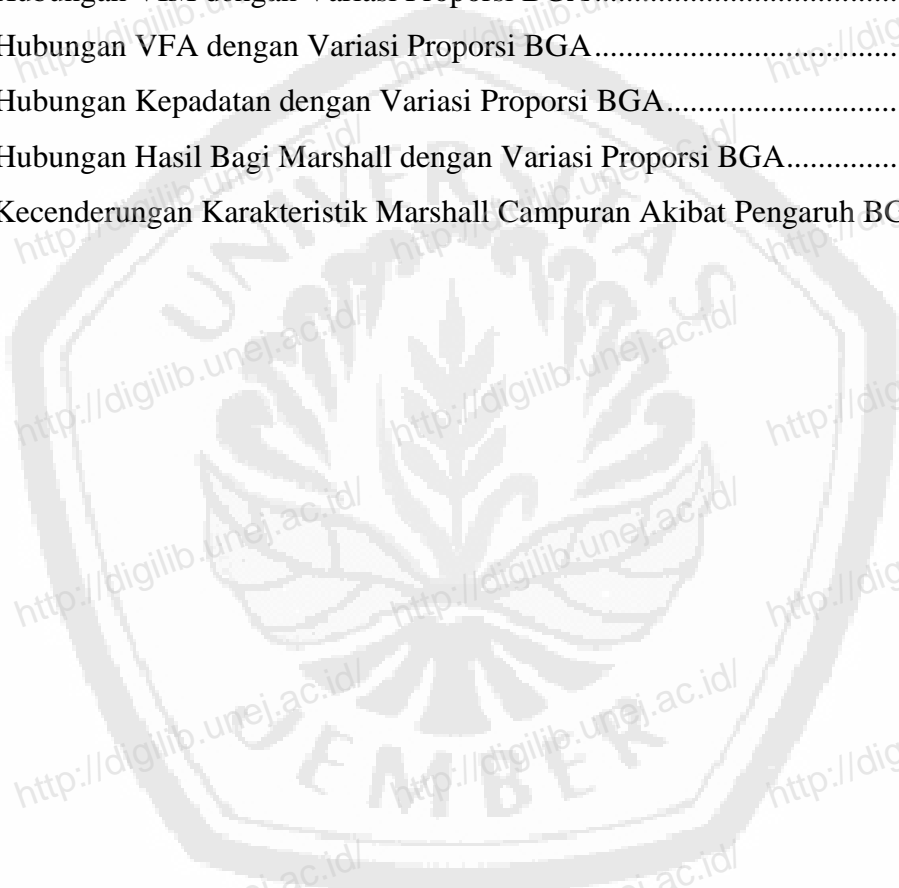


DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Spesifikasi Campuran	15
2.2 Gradasi Agergat Campuran AC-WC	17
3.1 Rincian Benda Uji Marshall Tahap I	34
3.2 Rancangan Benda Uji Marshall Tahap II.....	36
3.3 Metode Pengujian Aspal	37
3.4 Metode Pengujian Agregat Halus	37
3.5 Metode Pengujian Agregat Kasar	37
3.6 Metode Pengujian BGA	38
4.1 Komposisi Agregat Campuran AC-WC	44
4.2 Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Agregat	45
4.3 Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik BGA.....	46
4.4 Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Aspal.....	47
4.5 Hasil Uji Marshall Tahap I	48
4.6 Hasil Formulasi Variasi Benda Uji Campuran dengan BGA	52
4.7 Komposisi Tambahan Agregat Halus	52
4.8 Hasil Uji Marshall Tahap II	53
4.9 Perhitungan r Stabilitas dengan Variasi Proporsi BGA	55
4.10 Perhitungan r Kelelahan dengan Variasi Proporsi BGA	58
4.11 Perhitungan r VMA dengan Variasi Proporsi BGA	61
4.12 Perhitungan r VIM dengan Variasi Proporsi BGA	64
4.13 Perhitungan r VFA dengan Variasi Proporsi BGA	67
4.14 Perhitungan r Kepadatan dengan Variasi Proporsi BGA	71
4.15 Perhitungan r Hasil Bagi Marshall dengan Variasi Proporsi BGA	74

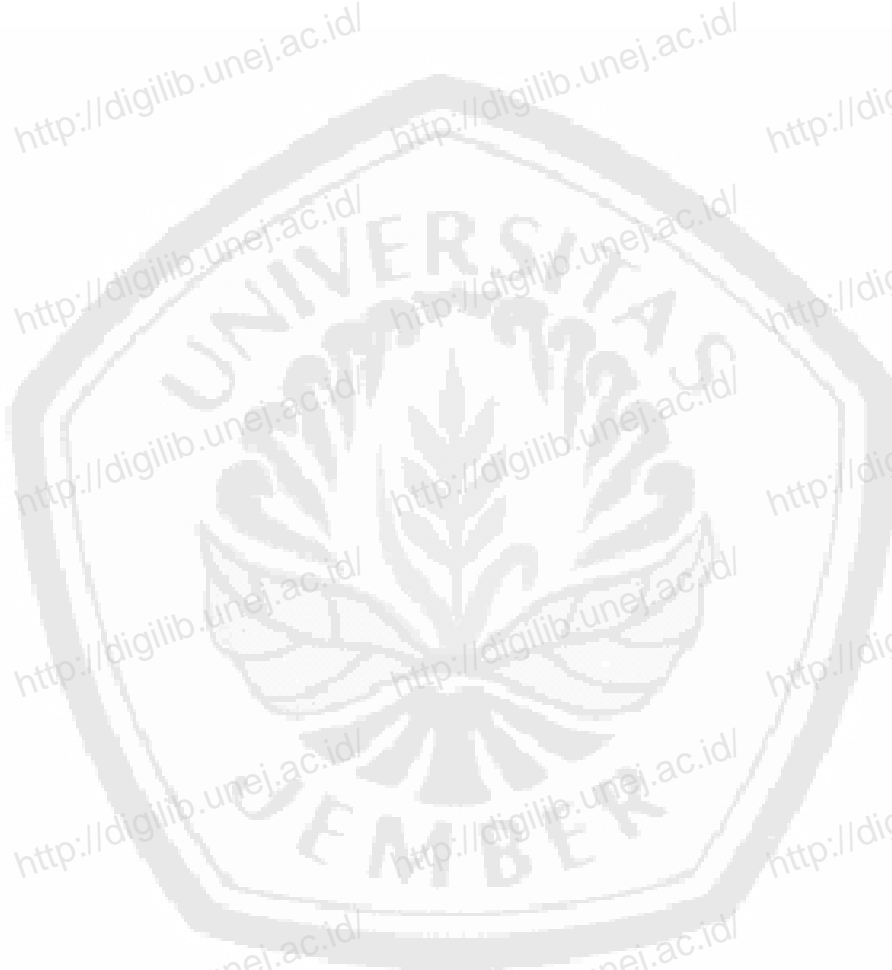
DAFTAR GRAFIK

	Halaman
4.1 Hubungan Stabilitas dengan Variasi Proporsi BGA.....	54
4.2 Hubungan Kelelahan dengan Variasi Proporsi BGA.....	57
4.3 Hubungan VMA dengan Variasi Proporsi BGA	60
4.4 Hubungan VIM dengan Variasi Proporsi BGA.....	63
4.5 Hubungan VFA dengan Variasi Proporsi BGA.....	66
4.6 Hubungan Kepadatan dengan Variasi Proporsi BGA.....	69
4.7 Hubungan Hasil Bagi Marshall dengan Variasi Proporsi BGA.....	73
4.8 Kecenderungan Karakteristik Marshall Campuran Akibat Pengaruh BGA...	77



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Kurva Gradasi Agergat Campuran AC-WC	18
4.1 Penentuan Kadar Aspal Optimum	50



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Pengujian Aspal	81
B. Pengujian Agregat Kasar	82
C. Pengujian Agregat Halus.....	83
D. Pengujian Filler	84
E. Pengujian BGA.....	85
F. Data Pengamatan Dan Perhitungan Uji Marshall Tahap I.....	86
G. Data Pengamatan Dan Perhitungan Uji Marshall Tahap II.....	89
H. Perhitungan Koefisien Korelasi Data Uji Marshall Tahap II.....	95

