

**PENGARUH PENAMBAHAN *FILLER* ABU  
TEMPURUNG BIJI KARET PADA CAMPURAN  
ASPAL BETON *HOT ROLLED SHEET-WEARING  
COURSE (HRS-WC)* TERHADAP KARAKTERISTIK  
MARSHALL**

**Tugas Akhir**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



**Oleh :**

**Abi Yazid Bastomi  
1041211001**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
2018**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR**

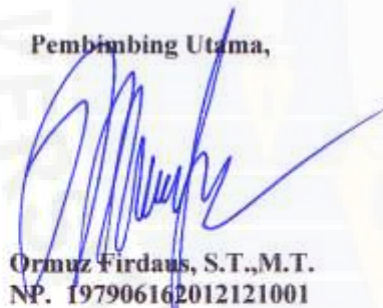
**PENGARUH PENAMBAHAN *FILLER* ABU TEMPURUNG BLIH KARET  
PADA CAMPURAN ASPAL BETON *HOT ROLLED SHEET-WEARING*  
*COURSE* (HRS-WC) TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL**

**Dipersiapkan dan Disusun Oleh**

**ABI YAZID BASTOMI  
104 12 11 001**

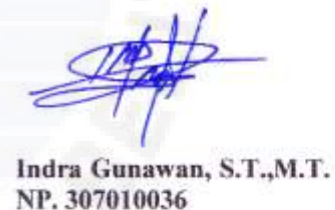
**Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji  
Batunijuk, Tanggal 03 Januari 2018**

**Pembimbing Utama,**



**Ormuz Firdaus, S.T.,M.T.  
NP. 197906162012121001**

**Pembimbing Pendamping,**



**Indra Gunawan, S.T.,M.T.  
NP. 307010036**

**Penguji,**



**Fadillah Sabri, S.T.,M.Eng.  
NP. 307103013**

**Penguji,**



**Ferra Fahriani, S.T.,M.T.  
NP. 198602242012122002**

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

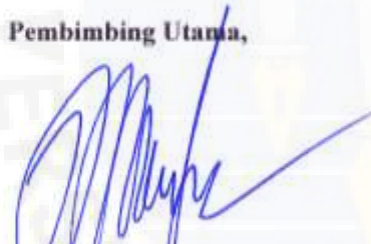
PENGARUH PENAMBAHAN *FILLER* ABU TEMPURUNG BIJI KARET  
PADA CAMPURAN ASPAL BETON *HOT ROLLED SHEET-WEARING*  
*COURSE* (HRS-WC) TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL

Dipersiapkan dan disusun oleh

ABI YAZID BASTOMI  
104 12 11 001


Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji  
Balunijuk, Tanggal 03 Januari 2018

Pembimbing Utama,



Ormuz Firdaus, S.T.,M.T.  
NP. 1979061620121210001

Pembimbing Pendamping,



IndraGunawan, S.T.,M.T.  
NP. 307010036

Diketahui dan disahkan Oleh:  
Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Bangka Belitung



Yayuk Apriyanti, S.T.,M.T.  
NIP. 307606008

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Abi Yazid Bastomi  
NIM : 1041211001  
Judul : Pengaruh Penambahan *Filler* Abu Tempurung Biji Karet  
Pada Campuran Aspal Beton *Hot Rolled Sheet-Wearing  
Course* (HRS-WC) Terhadap Karakteristik Marshall

Menyatakan dengan ini, bahwa tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Baluniuk, Januari 2018



Abi Yazid Bastomi  
NIM.1041211001

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

---

Sebagai civitas Mahasiswa Universitas Bangka Belitung, saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Abi Yazid Bastomi  
NIM : 1041211001  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Rotalty-Free Right) atas tugas akhir saya yang berjudul:

*"Pengaruh Penambahan Filler Abu Tempurung Biji Karet Pada Campuran Aspal Beton Hot Rolled Sheet-Wearing Course (HRS-WC) Terhadap Karakteristik Marshall"*

Beserta prangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pembuat dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di :Desa Balunujuk,  
Kecamatan merawang  
Kabupaten Bangka  
Pada tanggal :Januari 2018

Yang menyatakan,



Abi Yazid Bastomi

## INTISARI

Bahan pengisi (*filler*) dalam campuran aspal beton adalah bahan yang lolos saringan no.200 (0,075 mm) yang berfungsi untuk meningkatkan stabilitas dan mengurangi rongga udara dalam campuran lapisan perkerasan. *Filler* yang sering digunakan yaitu abu batu, kapur padam, semen portland (portland cement), debu dolomite, abu terbang, debu tanur tinggi pembuat semen atau bahan mineral tidak plastis lainnya. Selama ini tempurung biji karet belum banyak dimanfaatkan oleh kebanyakan orang, data dari Direktorat Jendral Perkebunan Indonesia tahun 2015 mencatat luas perkebunan karet di Bangka Belitung seluas 37.007 ha dengan menghasilkan tempurung biji karet sebanyak 3000-450.00 butir/ha/tahun. Dalam penelitian ini tempurung biji karet yang tadinya belum maksimal dimanfaatkan namun dimanfaatkan sebagai *filler* dalam perkerasan aspal khususnya perkerasan HRS-WC. Dari hasil penelitian mengenai karakteristik marshall dengan menggunakan abu tempurung biji karet sebagai *filler* dengan kadar *filler* 0% didapat KAO (Kadar Aspal Optimum) sebesar 6,5%, kadar *filler* 50% didapat KAO (Kadar Aspal Optimum) sebesar 6,25%, serta kadar *filler* 100% didapat KAO (Kadar Aspal Optimum) sebesar 6,5%, mampu memberikan kinerja yang cukup baik dari nilai karakteristik marshall. Penggunaan *filler* dari abu tempurung biji mempunyai nilai stabilitas yang lebih kecil dari *filler* (semen), namun masih dalam ambang memenuhi nilai spesifikasi yang telah ditetapkan yaitu sebesar 800 kg. Secara keseluruhan abu tempurung biji karet bisa dimanfaatkan sebagai bahan pengganti alternatif *filler* dalam perkerasan aspal.

**Kata kunci :** *filler, perkerasan aspal, abu tempurung biji karet*



## ABSTRACT

*Filler in concrete asphalt mixture is material that pass filter no.200 (0,075 mm) that serves to improve stability and reduce air cavity in pavement layer mixture. Frequently used fillers are rock ash, lime blackout, portland cement, dolomite dust, fly ash, high cement blast furnaces or other non-plastic mineral materials. So far, the rubber seed shell has not been widely used by most people, the data from the Directorate General of Plantation of Indonesia in 2015 recorded the rubber plantation area in Bangka Belitung area of 37,007 ha by producing 3000-450.00 grains / ha / year of rubber seed shoots. In this research, the rubber seed shell that was not yet maskimal was exploited but used as filler in asphalt pavement especially HRS-WC pavement. From the result of the research on the characteristics of marshall by using ash of rubber seed shell as filler with 0% filler content obtained KAO (Asphalt Optimum Content) of 6.5%, 50% filler content obtained KAO (Asphalt Optimum Content) of 6.25% 100% filler content obtained KAO (Asphalt Optimum Content) of 6.5%, capable of providing good performance of the marshall characteristic value. The use of filler from seed shell ash has a smaller stability value than the filler (cement), but still in the threshold to meet the specified specification value of 800 kg. Overall ash of rubber seed shell can be used as alternative material of filler filler in asphalt pavement.*

**Keywords:** *filler, asphalt pavement, rubber seed shell ash*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*ALHAMDULILAHIROBBALA'LAMIN,*

*“ Jadilah orang yang selalu pandai dalam menghargai, apapun itu”*

*( Pesan emak)*

*‘ ‘ Ketuklah pintu ALLAH, maka ALLAH akan mengetuk pintu ciptaanya”*

*( Ust. Yusuf Mansyur)*

*“ALLAH tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”*

*(AL -Baqarah:286)*

Skripsi ini Penulis persembahkan kepada:

1. Allah S.W.T, Dzat yang maha sempurna, maha penolong, maha segala-galanya yang memberikan pertolongan kepada saya agar bisa menyelesaikan dalam menyelesaikan skripsi ini
2. Baginda Besar Nabi Muhammad S.A.W, junjungan, syafaat, petunjuk arah kebenaran untuk menjalani kehidupan didunia ini.
3. Kedua orang tuaku, bapak (bek) H.Ainan, Ibu (mak) Hj. Fatimah, terimakasih yang sebesar-besarnya atas didikkan dan doanya sehingga anakmu ini bisa tumbuh besar dan bisa membedakan mana yang baik dan mana yang buruk, mana yang boleh dilakukan, mana yang tidak boleh dilakukan, semoga kalian selalu dalam ridho dan perlindungan oleh Allah SWT.
4. Saudara-saudaraku tercinta, Ayuk Oho, Ayuk Am, Ayuk Nui, Abng I, Ayak Amat, Abang Teki, Abang Keropos, Adik Kamar, Adik Ee, serta abeng-abeng ,terimakasih atas doa dan dukungannya selama ini. Semoga kita semua dalam naungan dan perlindungan oleh Allah SWT.



5. Keluarga besar KOMPAS-UBB, yang terkhusus kepada Kibau, Sakak, Acong, Murat, Cemo, Soang, Pak Wo, Cibay, Miju, Jangok, Cutip, Mas Tri, Mas Kelamai, Tambun, Watar, Piten, Pupeng, Amang Romi dan lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah memberikan ilmu keorganisasian, kedisiplinan serta arti kebersamaan yang sesungguhnya.
6. Sahabat-sahabat yang membantu dalam melakukan penelitian di laboratorium Randi, Syarifullah, Rico, Usman, Mirza, Iwan, Nopry, terima kasih yang rela membuang waktunya dan materinya, demi membantu dalam menyelesaikan penelitian di laboratorium.
7. Sahabat – sahabat dan teman – teman seperjuangan Jurusan Teknik Sipil Angkatan 2012, khususnya Randi, Rico, Syarifullah, Usman, Mirza, Asperil, Agung, Arozi, Hollin, Tonny, Budi, Erlangga, Kusmoyo, Juan, Nova, Nurul, Citra, Imel, Lena, Ririn, Selli, Putri, Dina, Salendra, dan lainnya yang tak bisa disebutkan satu persatu, yang selalu ada dalam hari – hari penulis di Jurusan Teknik Sipil Serta menyemangati dalam menyelesaikan Tugas Akhir dan Studi.
8. Kakak tingkat yang telah membantu, memberikan arahan, serta motivasi,, sehingga tugas akhir ini terselesaikan dengan baik.
9. Almamater penulis tercinta, Universitas Bangka Belitung semoga selalu bisa membawa nama baik dan membanggakan Universitas Bangka Belitung.

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul ” **Pengaruh Penambahan *Filler* Abu Tempurung Biji Karet Pada Campuran Aspal Beton *Hot Rolled Sheet-Wearing Course* (HRS-WC) Terhadap Karakteristik Marshall**”. Di dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi Pendahuluan (yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitan), Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori, Metode Penelitian, Hasil dan Pembahasan, dan Kesimpulan dan Saran.

Penyusun mengucapkan banyak terimakasih atas terselesainya tugas akhir ini, khususnya kepada :

1. Allah S.W.T, dzat yang maha mulia
2. Nabi Muhammad S.A.W, junjungan akhir zaman yang membawa kita kedunia yang terang benderang ini
3. Bapak Ormuz Firdaus, S.T.,M.T dan Bapak Indra Gunawan, S.T.,M.T selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan masukan saran dan kritikan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ibu Yayuk Apriyanti selaku ketua jurusan prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung
5. Bapak Wahri Sunanda, S.T.,M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung
6. Bapak dan ibu dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung yang telah membantu membimbing dan memberikan pengetahuan selama proses belajar mengajar di bangku perkuliahan
7. Ayah, ibu serta keluarga yang turut memberikan dukungan dan semangat demi kelancaran penyusunan skripsi ini
8. Teman-teman seperjuangan yang senantiasa selalu bersama memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepan.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih dan semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun kita bersama.

Balunjuk, Januari 2018

Penulis,

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
INTISARI.....	vi
ABSTRACK .....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR. ....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xix
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Keaslian Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Tinjauan Pustaka .....	7
2.2 Landasan Teori.....	10
2.2.1 Konstruksi Perkerasan Jalan .....	10
2.2.2 Lapisan Permukaan ( <i>Surface Course</i> ).....	11
2.2.3 Lapisan Pondasi Atas ( <i>Base Bourse</i> ) .....	11
2.2.4 Lapisan Pondasi Bawah ( <i>Subbase Course</i> ).....	11

2.2.5 Lapisan Tanah Dasar ( <i>Subgrade</i> ).....	12
2.3 Konstruksi Perkerasan Lentur ( <i>Flexible Pavement</i> ) .....	13
2.3.1 Syarat-Syarat Konstruksi Perkerasan Lentur .....	13
2.4 Jenis Lapisan Perkerasan.....	13
2.5 Lataston (HRS) .....	15
2.5.1 Sifat-Sifat Campuran HRS .....	16
2.5.2 Gradasi Agregat HRS .....	17
2.6 Bahan Susun HRS .....	18
2.6.1 Agregat Kasar .....	18
2.6.2 Agregat Halus .....	19
2.6.3 Filler.....	20
2.6.4 Aspal.....	21
2.7 Abu Tempurung Biji Karet .....	23
2.8 Kadar Aspal Rancangan.....	23
2.9 Pengujian Marshall ( <i>Marshall Test</i> ) .....	24
2.10 Berat Jenis .....	25
2.10.1 Berat Jenis Agregat.....	25
2.10.2 Berat Jenis Aspal .....	26
2.10.3 Berat Jenis Maksimum Campuran Dengan Kadar Aspal Campuran yang Berbeda.....	27
2.10.4 Penyerapan Aspal .....	27
2.10.5 Kadar Aspal Efektif .....	28
2.11 Karakteristik Marshall.....	28
2.11.1 Kepadatan ( <i>Density</i> ) .....	29
2.11.2 Rongga Diantara Mineral Agregat (VMA) .....	29
2.11.3 Rongga Dalam Campuran Aspal (VIM).....	30
2.11.4 Rongga Terisi Aspal (VFB).....	30
2.11.5 Stabilitas .....	31
2.11.6 Kelelahan Plastis/Alur ( <i>Flow</i> ) .....	33
2.11.7 <i>Marshall Quotient</i> (MQ) .....	33
2.12 Kadar Aspal Optimum .....	33

### BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat/Lokasi Dan Waktu Penelitian .....	35
3.2 Bahan Dan Alat Penelitian .....	35
3.2.1. Bahan.....	35
3.2.2. Alat .....	35
3.3 Langkah-Langkah Penelitian .....	36
3.3.1. Persiapan Benda Uji .....	36
3.3.2. Pencampuran Benda Uji.....	37
3.3.3. Pemadatan Benda Uji .....	38
3.4 Pengujian Bahan.....	39
3.4.1. Pengujian Abu Tempurung Biji Karet.....	40
3.4.2. Pengujian Agregat .....	41
3.4.3. Pengujian Aspal .....	42
3.5 Rancangan Campuran ( <i>Design Mix Formula</i> ).....	43
3.5.1 Rancangan Kadar Aspal .....	43
3.5.2 Rancangan Penambahan Kadar <i>Filler</i> Abu Tempurung Biji Karet .....	44
3.6 Pengujian Marshall.....	44
3.6.1. Tahapan Pengujian .....	46
3.7 Jumlah Kebutuhan Benda Uji .....	47
3.8 Analisis Data .....	47
3.9 Diagram Alir .....	48

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penyajian Data .....	50
4.1.1 Data Agregat Kasar .....	50
4.1.2 Data Agregat Halus .....	51
4.1.3 Data Abu Tempurung Biji Karet.....	51
4.1.4 Data Aspal.....	52
4.1.5 Data Proporsi Gradasi Campuran .....	53
4.1.6 Data Pengujian Marshall HRS-WC .....	53

4.2 Analisis Data .....	75
4.2.1 Karakteristik Agregat Kasar.....	75
4.2.2 Karakteristik Agregat Halus.....	76
4.2.3 Karakteristik Abu Tempurung Biji Karet .....	76
4.2.4 Karakteristik Aspal .....	77
4.2.5 Pengujian Marshall .....	77
4.3 Pengaruh Dan Variasi Kadar Aspal Terhadap Karakteristik Marshall .....	78
4.3.1 Pengaruh Dan Variasi Kadar Aspal Terhadap Kepadatan ( <i>Density</i> ) ....	78
4.3.2 Pengaruh Dan Variasi Kadar Aspal Terhadap VMA.....	79
4.3.3 Pengaruh Dan Variasi Kadar Aspal Terhadap VIM .....	81
4.3.4 Pengaruh Dan Variasi Kadar Aspal Terhadap VFB .....	83
4.3.5 Pengaruh Dan Variasi Kadar Aspal Terhadap Stabilitas .....	85
4.3.6 Pengaruh Dan Variasi Kadar Aspal Terhadap <i>Flow</i> .....	87
4.3.7 Pengaruh Dan Variasi Kadar Aspal Terhadap MQ.....	89
4.4 Kadar Aspal Optimum (KAO).....	92

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan .....	97
5.2 Saran .....	98

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Konstruksi Perkerasan Lentur .....	10
Gambar 2.2 Penentuan Kadar Aspal Optimum.....	34
Gambar 3.1 Tempurung Biji Karet .....	40
Gambar 3.2 Abu Tempurung Biji Karet Setelah Dibakar.....	41
Gambar 3.3 Alat Pengujian Marshall.....	45
Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian .....	48
Gambar 4.1 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai <i>Density</i> Pada Campuran <i>Filler</i> 0% Abu Tempurung Biji Karet.....	55
Gambar 4.2 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai VIM Pada Campuran <i>Filler</i> 0% Abu Tempurung Biji Karet.....	56
Gambar 4.3 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai VMA Pada Campuran <i>Filler</i> 0% Abu Tempurung Biji Karet.....	57
Gambar 4.4 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai VFB Pada Campuran <i>Filler</i> 0% Abu Tempurung Biji Karet.....	58
Gambar 4.5 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai Stabilitas Pada Campuran <i>Filler</i> 0% Abu Tempurung Biji Karet.....	59
Gambar 4.6 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai <i>Flow</i> Pada Campuran <i>Filler</i> 0% Abu Tempurung Biji Karet.....	60
Gambar 4.7 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai MQ Pada Campuran <i>Filler</i> 0% Abu Tempurung Biji Karet.....	61
Gambar 4.8 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai <i>Density</i> Pada Campuran <i>Filler</i> 50% Abu Tempurung Biji Karet.....	62
Gambar 4.9 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai VIM Pada Campuran <i>Filler</i> 50% Abu Tempurung Biji Karet.....	63
Gambar 4.10 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai VMA Pada Campuran <i>Filler</i> 50% Abu Tempurung Biji Karet.....	64
Gambar 4.11 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai VFB Pada Campuran <i>Filler</i> 50% Abu Tempurung Biji Karet.....	65

Gambar 4.12 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai Stabilitas Pada Campuran <i>Filler</i> 50% Abu Tempurung Biji Karet.....	66
Gambar 4.13 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai <i>Flow</i> Pada Campuran <i>Filler</i> 50% Abu Tempurung Biji Karet.....	67
Gambar 4.14 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai MQ Pada Campuran <i>Filler</i> 50% Abu Tempurung Biji Karet.....	68
Gambar 4.15 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai <i>Density</i> Pada Campuran <i>Filler</i> 100% Abu Tempurung Biji Karet.....	69
Gambar 4.16 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai VIM Pada Campuran <i>Filler</i> 100% Abu Tempurung Biji Karet.....	70
Gambar 4.17 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai VMA Pada Campuran <i>Filler</i> 100% Abu Tempurung Biji Karet.....	71
Gambar 4.18 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai VFB Pada Campuran <i>Filler</i> 100% Abu Tempurung Biji Karet.....	72
Gambar 4.19 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai Stabilitas Pada Campuran <i>Filler</i> 100% Abu Tempurung Biji Karet.....	73
Gambar 4.20 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai <i>Flow</i> Pada Campuran <i>Filler</i> 100% Abu Tempurung Biji Karet.....	74
Gambar 4.21 Hubungan Kadar Aspal Terhadap Nilai MQ Pada Campuran <i>Filler</i> 100% Abu Tempurung Biji Karet.....	75
Gambar 4.22 Hubungan Pengaruh Variasi Kadar Aspal Terhadap Kepadatan Gabungan Dengan Kadar <i>Filler</i> Abu Tempurung Biji Karet (AK) 0%, 50% Dan 100%.....	78
Gambar 4.23 Hubungan Pengaruh Variasi Kadar Aspal Terhadap VIM Gabungan Dengan Kadar <i>Filler</i> Abu Tempurung Biji Karet (AK) 0%, 50% Dan 100%.....	80
Gambar 4.24 Hubungan Pengaruh Variasi Kadar Aspal Terhadap VMA Gabungan Dengan Kadar <i>Filler</i> Abu Tempurung Biji Karet (AK) 0%, 50% Dan 100%.....	82

Gambar 4.25 Hubungan Pengaruh Variasi Kadar Aspal Terhadap VFB Gabungan Dengan Kadar <i>Filler</i> Abu Tempurung Biji Karet (AK) 0%, 50% Dan 100% .....	84
Gambar 4.26 Hubungan Pengaruh Variasi Kadar Aspal Terhadap Stabilitas Gabungan Dengan Kadar <i>Filler</i> Abu Tempurung Biji Karet (AK) 0%, 50% Dan 100%.....	86
Gambar 4.27 Hubungan Pengaruh Variasi Kadar Aspal Terhadap <i>Flow</i> Gabungan Dengan Kadar <i>Filler</i> Abu Tempurung Biji Karet (AK) 0%, 50% Dan 100% .....	88
Gambar 4.28 Hubungan Pengaruh Variasi Kadar Aspal Terhadap MQ Gabungan Dengan Kadar <i>Filler</i> Abu Tempurung Biji Karet (AK) 0%, 50% Dan 100% .....	90
Gambar 4.29 Hasil Pengujian KAO (Kadar Aspal Optimum) Campuran HRS-WC Menggunakan 0% <i>filler</i> Abu Tempurung Biji Karet .....	93
Gambar 4.30 Hasil Pengujian KAO (Kadar Aspal Optimum) Campuran HRS-WC Menggunakan 50% <i>filler</i> Abu Tempurung Biji Karet .....	94
Gambar 4.31 Hasil Pengujian KAO (Kadar Aspal Optimum) Campuran HRS-WC Menggunakan 100% <i>filler</i> Abu Tempurung Biji Karet .....	95

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ketentuan Sifat Campuran Lataston (HRS).....	16
Tabel 2.2 Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Aspal.....	17
Tabel 2.3 Ketentuan Agregat Kasar .....	19
Tabel 2.4 Ketentuan Agregat Halus .....	19
Tabel 2.5 Rasio Angka Korelasi Beban .....	32
Tabel 3.1 Kekentalan Yang Diisyaratkan Untuk Pekerjaan Campuran.....	37
Tabel 3.2 Toleransi Komposisi Campuran.....	44
Tabel 3.3 Jumlah Kebutuhan Benda Uji .....	47
Tabel 3.4 Ketentuan Karakteristik Marshall .....	48
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Agregat Kasar .....	50
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Agregat Halus (Pasir) .....	51
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Abu Tempurung Biji Karet.....	52
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Aspal Penetrasi 60/70 .....	53
Tabel 4.5 Hasil Uji Marshall Dengan <i>Filler</i> 0% Abu Tempurung Biji Karet.....	54
Tabel 4.6 Hasil Uji Marshall Dengan <i>Filler</i> 50% Abu Tempurung Biji Karet.....	61
Tabel 4.7 Hasil Uji Marshall Dengan <i>Filler</i> 100% Abu Tempurung Biji Karet....	68
Tabel 4.8 Nilai Karakteristik Marshall Gabungan .....	92