

# **SKRIPSI**

**PENGARUH LIMBAH BAN SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS  
PADA CAMPURAN AC – WC MENGGUNAKAN ASPAL BUTON PG 76  
DAN ASPAL PEN 60/70 TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHAL**



**REDDY ALNUSA  
NPM : 2019250001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI  
PALEMBANG  
2023**

# **SKRIPSI**

## **PENGARUH LIMBAH BAN SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN AC – WC MENGGUNAKAN ASPAL BUTON PG 76 DAN ASPAL PEN 60/70 TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHAL**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (ST)  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri



**REDDY ALNUSA**

**NPM : 2019250001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI  
PALEMBANG  
2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PENGARUH LIMBAH BAN SEBAGAI SUBSTITUSI**  
**AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN AC – WC**  
**MENGGUNAKAN ASPAL BUTON PG 76 DAN ASPAL PEN**  
**60/70 TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHAL**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (ST)  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri

**Oleh :**

**REDDY ALNUSA**  
**NPM : 2019250001**

**Palembang, 29 Agustus 2023**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil,**

FAKULTAS TEKNIK



Signature of Anta Sastika, S.T., M.T., IAI

**Anta Sastika, S.T., M.T., IAI**

**NIDN : 0214047401**



Signature of Sartika Nisumanti, S.T., M.T.

**Sartika Nisumanti, S.T., M.T.**

**NIDN : 0208057101**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH LIMBAH BAN SEBAGAI SUBSTITUSI**  
**AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN AC – WC**  
**MENGGUNAKAN ASPAL BUTON PG 76 DAN ASPAL PEN**  
**60/70 TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHAL**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (ST)  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri

**Oleh :**

**REDDY ALNUSA**

**NPM : 2019250001**

Palembang, 29 Agustus 2023

**Dosen Pembimbing I**



**Sartika Nisumanti, S.T., M.T**

**NIDN : 0200857101**

**Dosen Pembimbing II**



**Khodijah Al Qubro, S.T., M.T**

**NIDN : 0227049301**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil,**



**Sartika Nisumanti, S.T., M.T**

**NIDN : 0208057101**

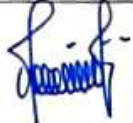
## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa laporan Skripsi ini dengan judul "Pengaruh Limbah Bau Sebagai Substitusi Agregat Halus Pada Campuran AC-WC Menggunakan Aspal Buton PG 76 Dan Aspal Pen 60/70 Terhadap Karakteristik Marshal " telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) pada tanggal 25 Agustus 2023

Palembang,

Tim Penguji Skripsi:

Ketua:

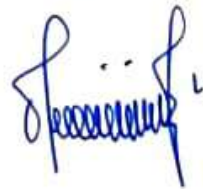
Sartika Nisumanti,S.T.,M.T NIDN : 0208057101		Tanggal: 25-08-2023
---	--	------------------------

Anggota:

I	Sartika Nisumanti,S.T.,M.T NIDN : 0208057101		Tanggal: 25-08-2023
II	Ir. Marguan Fauzi,S.T.,M.T NIDN : 0207087901		Tanggal: 25-08-2023
III	Dr. Eng. Utari Sriwijaya Minaka, S.T., M. Eng NIDN : 0230078903		Tanggal: 25-08-2023

Palembang, 25 Agustus 2023

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



Sartika Nisumanti,S.T.,M.T

NIDN : 0208057101

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Reddy Alnusa  
Npm : 2019250001  
TTL : Palembang, 05 April 2001  
Alamat : Perumahan Griya Buana Indah Blok  
E No 8 Palembang

### Riwayat Pendidikan:

Reddy Alnusa, dilahirkan di Palembang. Anak kedua dari tiga bersaudara pasangan dari bapak Aprisal dan ibu Nurmala Sari. Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar SD Muhammadiyah 14 Palembang pada tahun 2013. Pada tahun itu juga peneliti melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama SMP 19 Palembang dan menyelesaikannya pada tahun 2016. Peneliti melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas SMA 11 Palembang dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2019. Selanjutnya peneliti melanjutkan pendidikan perguruan tinggi swasta pada tahun 2019, tepatnya di Universitas Global Mandiri Palembang, Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil. Peneliti menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) pada tahun 2023.

Dengan ini saya menyatakan dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya / pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Acuan / Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu jiplakan / plagiat, maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang sesuai ketentuan, peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Palembang, 25 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



(Reddy Alnusa)

**NPM : 2019250001**

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Reddy Alnusa

Npm : 2019250001

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Dosen Pembimbing dan Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) Hak Bebas Royalti Non eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Pengaruh Limbah Ban Sebagai Substitusi Agregat Halus Pada Campuran AC-WC Menggunakan Aspal Buton PG 76 Dan Aspal Pen 60/70**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini UIGM berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya dengan kepentingan tanpa perlu izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Palembang, 20/08/2023

Yang menyatakan



Reddy Alnusa



## ABSTRAK

### **PENGARUH LIMBAH BAN SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN AC – WC MENGGUNAKAN ASPAL BUTON PG 76 DAN ASPAL PEN 60/70 TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHAL**

Perkerasan lentur merupakan salah satu jenis perkerasan yang paling sering digunakan pada saat ini. Usaha yang telah dilakukan untuk meningkatkan kualitas aspal saat ini adalah dengan memodifikasi sifat-sifat fisik dan kimia aspal dengan bahan tambah limbah Ban (ban bekas), band mempunyai sifat fisik lembut, fleksibel, dan elastis serta mempunyai plastisitas yang baik, daya elastis yang sempurna, daya tahan dan daya lengket yang baik. Metode penelitian dibagi menjadi tahapan pemilihan bahan, tahapan benda uji, tahapan pengujian benda uji, dan tahapan analisis data. Dalam penelitian ini bahan yang digunakan adalah agregat, aspal buton PG 76, aspal penetrasi 60/70, karet ban sebagai substitusi agregat halus. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian agregat, pengujian aspal, dan pengujian parameter marshall. Hasil pengujian *marshall test* didapatkan hasil kadar aspal optimum (KAO), pada campuran aspal buton pg 76 normal dengan nilai sebesar 6,5% sedangkan aspal buton pg 76 campuran ban 5% didapat nilai sebesar 6,25%, sedangkan aspal Pen 60/70 normal nilai kadar aspal optimumnya yaitu sebesar 6%, pada aspal pen 60/70 campuran ban 5% sebesar 5,75 %. Sehingga dapat dinyatakan bahwa pengaruh limbah ban sebagai substitusi agregat halus dapat mempengaruhi nilai kadar aspal optimum di masing-masing aspal. Setelah dicampurkannya ban pada campuran aspal buton pg 76 dan aspal pen 60/70 dapat mempengaruhi nilai kepadatan (*density*), VIM, VMA, VFA, stabilitas dan *Flow*.

Kata Kunci : Marshall Test, Limbah Ban, Aspal Buton PG 76, Aspal Pen 60/70

## **ABSTRACT**

### **EFFECT OF WASTE TIRES AS FINE AGGREGATE SUBSTITUTION IN AC - WC MIXTURES USING BUTON ASPHALT PG 76 AND PEN 60/70 ASPHALT ON MARSHAL CHARACTERISTICS**

Flexural pavement is one of the most commonly used types of pavement at this time. Efforts have been made to improve the quality of asphalt today is to modify the physical and chemical properties of asphalt with added materials waste tires (used tires), tires have physical properties soft, flexible, and elastic and have good plasticity, perfect elastic power, durability and good stickiness. The research method is divided into material selection stages, test piece stages, test piece testing stages, and data analysis stages. In this study the materials used were aggregate, PG 76 buton asphalt, 60/70 penetration asphalt, tire rubber as a substitute for fine aggregate. The results of the marshall test obtained the results of the optimum asphalt content (KAO), in the normal buton pg 76 asphalt mixture with a value of 6.5% while the buton pg 76 asphalt mixture of 5% tires obtained a value of 6.25%, while the normal Pen 60/70 asphalt value of the optimum asphalt content is 6%, in Pen 60/70 asphalt 5% tire mixture is 5.75%. So it can be stated that the effect of waste tires as a fine aggregate substitution can affect the optimum asphalt content value in each asphalt. After mixing tires in a mixture of buton pg 76 asphalt and pen 60/70 asphalt can affect the value of density, VIM, VMA, VFA, stability and flow.

*Keywords: Marshall, Waste Tire, Buton PG 76 Asphalt, Pen 60/70 Asphalt*

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Wr. Wb*

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini dengan baik dan lancar. Penulisan Skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam proses penyusunan Skripsi pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil di Universitas Indo Global Mandiri dan sebagai pertanggungjawaban atas apa yang telah penulis dapatkan selama proses penyusunan Skripsi. Adapun judul Skripsi ialah **“Pengaruh Limbah Ban Sebagai Substitusi Agregat Halus Pada Campuran Ac – Wc Menggunakan Aspal Buton Pg 76 Dan Aspal Pen 60/70 Terhadap Karakteristik Marshall”** Pada kesempatan ini pula penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada semua yang telah banyak membantu baik berupa saran, petunjuk, serta bimbingan sehingga Skripsi ini dapat selesai pada waktunya. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Marzuki Alie, S.E.,M.M selaku Rektor Universitas Indo Global Mandiri Palembang
2. Dr. Sumi Amariena Hamim, S.T.,M.T.,IPM.,Asean Eng. Selaku wakil Rektor I Bidang Akademik dan Kemahasiswaan
3. Bapak John Roni Coyanda,S.KOM.,M.Si, selaku Wakil Rektor II Bidang SDM dan Keuangan
4. Prof Erry Yulian Triblas Adesta, Ph.D, Ceng, MIMechE, IPM. selaku Wakil Rektor III Bidang Perencanaan dan Kerjasama
5. Bapak Anta Sastika,S.T.,M.T.,IAI selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
6. Ibu Sartika Nisumanti, S.T.,M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri Palembang. Sekaligus selaku pembimbing 1 yang telah membantu saya dalam menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.

7. Terima kasih banyak kepada Ibu Khodijah Al Qubro,S.T.,M.T selaku pembimbing 2.
8. Kedua Orang tua sebagai motivator terbesar dalam hidup saya yang selalu tulus memberikan kasih sayang, doa, semangat dan motivasi yang sangat berharga dalam hidup saya yang selalu memenuhi kebutuhan saya baik materi dan moral.
9. Seluruh teman-teman seperjuangan angkatan 2019 Jurusan Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri Palembang yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis.

Demikian penulis menyadari Skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak yang sifatnya membangun dan membimbing semi penyempurnaan Skripsi di masa yang akan datang.

***Wassalamua'alaikum Wr.Wb***

Palembang, 25 Agustus 2023

**Penulis**



**Reddy Alnusa**

**2019250001**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b>	
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS</b>	
<b>SURAT PERNYATAAN INTEGRITAS</b>	
<b>PERSETUJUAN PUBLIKASI</b>	
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup .....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Perkerasan Jalan .....	5
2.2 Tipe-Tipe Perkerasan Jalan .....	5
2.3 Aspal.....	5
2.4 Agregat .....	8
2.4.1 Agregat Kasar .....	8
2.4.2 Agregat Halus .....	9

2.4.3 Sifat-Sifat Agregat Dalam Perkerasan Jalan .....	10
2.4.4 Bahan Pengisi (Filler) .....	12
2.5 Campuran Beraspal Panas .....	13
2.6 Karakteristik Campuran Aspal .....	13
2.7 Bahan Limbah Ban Dalam Bekas Kendaraan Mobil .....	15
2.8 Metode Marshall Test.....	16
2.9 Penelitian Terdahulu.....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1 Tahapan Pengujian .....	22
3.2 Bahan Penelitian.....	22
3.3 Alat-alat yang Digunakan pengujian Agregat .....	23
3.3.1 Alat-alat pengujian Aspal.....	26
3.3.2 Alat Pembuatan dan Pengujian Campuran Aspal .....	28
3.4 Pengujian Agregat .....	31
3.5 Pengujian Aspal.....	35
3.6 Gradasi Campuran Aspal AC -WC .....	40
3.7 Perkiraan Kadar Aspal Optimum Rencana (Pb).....	41
3.8 Pembuatan Benda Uji .....	42
3.9 Pengujian Marshall.....	43
3.10 Diagram Alir Penelitian.....	44
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>45</b>
4.1 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat .....	45
4.1.1 Agregat Kasar .....	45
4.1.2 Agregat Halus .....	45
4.2 Karakteristik Aspal.....	46

4.2.1 Hasil Pengujian Karakteristik Aspal Buton PG 76 .....	46
4.2.2 Hasil Pengujian Karakteristik Aspal Pen 60/70.....	46
4.3 Pengujian Karakteristik Marshall .....	47
4.3.1 Hasil Pengujian Marshall Aspal Buton PG 76 Normal dan Campuran Ban 5% .....	50
4.3.2 Hasil Pengujian Marshall Aspal Pen 60/70 Konvensional dan Campuran Ban 5% .....	54
4.4 Penentuan Kadar Aspal Optimum.....	59
4.5 Perbandingan Nilai Setelah Mendapatkan Hasil KAO Aspal Buton 76 Normal Dan Campuran Ban 5% .....	61
4.6 Perbandingan Nilai Setelah Hasil KAO Aspal Pen 60/70 Konvensional Dan Campuran Ban 5% .....	66
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>72</b>
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran.....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Agregat Kasar (Batu pecah) .....	22
Gambar 3. 2 Batu abu.....	23
Gambar 3. 3 serbuk ban bekas dalam kendaraan .....	23
Gambar 3. 4 Satu Set Saringan .....	24
Gambar 3. 5 Timbangan.....	24
Gambar 3. 6 Piknometer .....	25
Gambar 3. 7 Mesin <i>los angeles</i> .....	25
Gambar 3. 8 Gelas Ukur.....	26
Gambar 3. 9 Penetrometer.....	26
Gambar 3. 10 <i>Cleveland Open Cup</i> .....	27
Gambar 3. 11 Alat <i>ring and ball</i> .....	27
Gambar 3. 12 Termometer .....	28
Gambar 3. 13 Sepatula .....	28
Gambar 3. 14 Kompor.....	29
Gambar 3. 15 Alat Penumbuk Benda Uji.....	29
Gambar 3. 16 <i>Marshall</i> .....	30
Gambar 3. 17 Water Bath.....	30
Gambar 3. 18 Bagan alir .....	44
Gambar 4. 1 Grafik Kepadatan Perbandingan Aspal PG 76.....	50
Gambar 4. 2 Grafik VFA Perbandingan Aspal PG 76.....	51
Gambar 4. 3 Grafik VIM Perbandingan Aspal PG 76.....	52
Gambar 4. 4 Grafik VMA Aspal PG 76.....	52
Gambar 4. 5 Grafik Stabilitas Perbandingan Aspal PG 76.....	53
Gambar 4. 6 Grafik <i>Flow</i> Aspal PG 76.....	54
Gambar 4. 7 Grafik MQ Perbandingan Aspal Buton PG 76.....	54
Gambar 4. 8 Grafik Kepadatan Perbandingan Aspal Pen 60/70.....	55
Gambar 4. 9 Grafik VFA Perbandingan Aspal Pen 60/70.....	55
Gambar 4. 10 Grafik VIM Perbandingan Aspal Pen 60/70.....	56
Gambar 4. 11 Grafik VMA Perbandingan Aspal Pen 60/70.....	57
Gambar 4. 12 Grafik Stabilitas Perbandingan Aspal Pen 60/70.....	57



Gambar 4. 13 Grafik <i>Flow</i> Perbandingan Aspal Pen 60/70.....	58
Gambar 4. 14 Grafik MQ Perbandingan Aspal Pen 60/70.....	58
Gambar 4. 15 Grafik KAO Aspal Buton PG 76 Normal .....	59
Gambar 4. 16 Grafik KAO Aspal Buton PG 76 Campuran Ban 5% .....	60
Gambar 4. 17 Grafik KAO Aspal Pen 60/70 Konvensional .....	60
Gambar 4. 18 Grafik KAO Aspal Pen 60/70 Campuran Ban 5% .....	61
Gambar 4. 19 Grafik Hasil KAO Kepadatan Aspal Buton PG 76 Normal Dan Campuran Ban 5%.....	62
Gambar 4. 20 Grafik Hasil KAO VMA Aspal Buton PG 76 Normal Dan Campuran Ban 5%.....	63
Gambar 4. 21 Grafik Hasil KAO VIM Aspal Buton PG 76 Normal Dan Campuran Ban 5% .....	64
Gambar 4. 22 Grafik Hasil KAO VFA Aspal Buton PG 76 Normal Dan Campuran Ban 5% .....	64
Gambar 4. 23 Grafik Hasil KAO Stabilitas Aspal Buton PG 76 Normal Dan Campuran Ban 5% .....	65
Gambar 4. 24 Grafik Hasil KAO <i>Flow</i> Aspal Buton PG 76 Normal Dan Campuran Ban 5% .....	65
Gambar 4. 25 Grafik Hasil KAO MQ Aspal PG 76 Normal Dan Campuran Ban 5% .....	66
Gambar 4. 26 Grafik Hasil KAO Kepadatan Aspal Pen 60/70 Konvensional Dan Campuran Ban 5% .....	67
Gambar 4. 27 Grafik Hasil KAO VMA Aspal Pen 60/70 Konvensional Dan Campuran Ban 5% .....	67
Gambar 4. 28 Grafik Hasil KAO VIM Aspal Pen 60/70 Konvensional Dan Campuran Ban 5% .....	68
Gambar 4. 29 Grafik Hasil KAO VFA Aspal Pen 60/70 Konvensional Dan Campuran Ban 5% .....	68
Gambar 4. 30 Grafik Hasil KAO Stabilitas Aspal Pen 60/70 Konvensional Dan Campuran Ban 5% .....	69

Gambar 4. 31 Grafik Hasil KAO <i>Flow</i> Aspal Pen 60/70	
Konvensional Dan Campuran Ban 5% .....	70
Gambar 4. 32 Grafik Hasil KAO MQ Aspal Pen 60/70	
Konvensional Dan Campuran Ban 5%.....	70

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ketentuan Agregat Kasar .....	9
Tabel 2. 2 Ketentuan Agregat Halus .....	9
Tabel 3. 1 Hasil pengujian aspal .....	40
Tabel 3. 2 Gradasi agregat untuk campuran aspal .....	40
Tabel 3.3 Variasi Kadar Aspal .....	41
Tabel 3. 4 Rencana jumlah benda uji .....	42
Tabel 4. 1 Pengujian Agregat Kasar .....	45
Tabel 4. 2 Pengujian Agregat Halus .....	45
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Aspal Buton PG 76 .....	46
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Aspal Pen 60/70.....	46
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Marshall Aspal Buton PG 76 Normal.....	47
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Marshall Aspal Buton PG 76 Campuran Ban 5% .....	47
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Marshall Aspal Pen 60/70 Konvensional .....	49
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Marshall Aspal Pen 60/70 Campuran Ban 5% .....	49

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran 1** Dokumentasi Penelitian

**Lampiran 2** Hasil Pengujian Gradasi Agregat

**Lampiran 3** Hasil Pengujian Aspal

**Lampiran 4** SK Pembimbing