

**PENGARUH PENGGUNAAN ABU VULKANIK SEBAGAI  
FILLER TERHADAP CAMPURAN ASPAL BETON LAPIS  
ASPHATL CONCRETE – WEARING COURSE (AC-WC)**



**TUGAS AKHIR**

**Dibuat Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil  
Program Studi D-IV Perancangan Jalan dan Jembatan  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| <b>1. Mayang Sari</b> | <b>0610 4011 1347</b> |
| <b>2. Sina Wasila</b> | <b>0610 4011 1358</b> |

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
2013/2014**

**LEMBAR PENGESAHAN JUDUL**

**PENGARUH PENGGUNAAN ABU VULKANIK SEBAGAI  
FILLER TERHADAP CAMPURAN ASPAL BETON LAPIS  
ASPHATL CONCRETE – WEARING COURSE (AC-WC)**

**Dibuat Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil  
Program Studi D-IV Perancangan Jalan dan Jembatan  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Disetujui oleh :**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Hamdi B.Sc.E.M.T  
NIP. 196202151992011001**

**Drs. Sudarmadji, S.T.,M.T  
NIP. 196101011988031004**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Ketua Prodi D-IV PJJ  
Jurusan Teknik Sipil**

**Zainuddin Muchtar, S.T., M.T.  
NIP.196501251989031002**

**Drs. Suhadi, M.T.  
NIP. 195909191986031005**

**PENGARUH PENGGUNAAN ABU VULKANIK SEBAGAI  
FILLER TERHADAP CAMPURAN ASPAL BETON LAPIS  
ASPHALT CONCRETE – WEARING COURSE (AC-WC)**

**TUGAS AKHIR**

**Disetujui oleh Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil  
Perancangan Jalan dan Jembatan  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Nama Penguji	Tanda Tangan
1. Sumiati, S.T.,M.T. NIP. 196304051989032002	(.....)
2. Ir. A. Latif, M.T. NIP. 195608011985031002	(.....)
3. Drs. Arpan Hasan, M.T. NIP. 195908081986031002	(.....)
4. Drs. Sudarmadji, S.T.,M.T. NIP. 196101011988031004	(.....)
5. Ibrahim, S.T.,M.T. NIP.196905092000031001	(.....)

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### *Motto :*

- ♥ *Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada tuhanmu-lah hendaknya kamu berharap*  
“ (Qs. Alam Nasyroh : ayat 6-8)
- ♥ *Tak ada kata gagal yang ada hanya proses menuju keberhasilan karena kegagalan itu sendiri adalah langkah menuju keberhasilan.*

### *Persembahan :*

- ♥ *Setiap goresan tinta ini adalah wujud dari keagungan dan kasih sayang yang diberikan Allah SWT kepada umat-Nya.*
- ♥ *Setiap detik waktu menyelesaikan tugas akhir ini merupakan hasil getaran doa dan dukungan kedua orang tuaku “Kms. Choiri Ujang dan Emawati, saudara-saudaraku “Kms. M. Zam-Zami, Nys. Khairunnisa, dan Nys. Amrina Rosada, serta orang terkasih “GSR” yang mengalir tiada henti.*
- ♥ *Setiap lembar kertas yang tergores dengan tinta dalam penulisan ini merupakan bimbingan dari kedua pembimbingku “Hamdi B.Sc.E.M.T dan Drs. Sudarmadji, S.T.,M.T. dan Dosen-dosen yang telah mengajariku selama ini.”*
- ♥ *Setiap tetes keringat dalam penulisan ini merupakan perjuanganku bersama rekanaku, sahabatku, dan saudaraku tercinta “Sina Wasila”*
- ♥ *Setiap pancaran semangat dalam penulisan ini merupakan dorongan dan dukungan dari sahabat-sahabatku tercinta “Kiki, Hana, Mbak Na, Doni, Indah, Hakim, dan teman-teman PJJ A.*
- ♥ *Setiap makna pokok bahasan pada bab-bab dalam tugas akhir ini merupakan hampasan kritik dan saran dari teman-teman almamaterku.*

♥Mayang Sari♥

*Sukses terdiri dari 1% bakat, dan 99 % keringat. – Thomas Alfa Edison –*

*Thanks to :*

- ❖ *Allah SWT atas rahmat dan ridhonya kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini*
- ❖ *Kedua orang tuaku Mama dan Ayah, terima kasih untuk semua dukungan dan do'a yang tak pernah putus kalian berikan untuk ku.*
- ❖ *Jeruntuk saudaraku, Siska Amelia, Syakra Kurniawan dan Sunia Nazila, terima kasih sudah menjadi Mood booster yang paling ampuh.*
- ❖ *Kedua pembimbingku, Bapak Hamdi B.Sc.F.M.J dan Bapak Drs. Sudarmadji, S.J..M.J. terima kasih untuk setiap bimbingan dan ilmu yang diberikan untuk kami selama menyelesaikan laporan ini.*
- ❖ *Untuk seluruh Dosen Teknik sipil dan semua teknisi Lab, terima kasih untuk semua ilmu dan bantuan yang diberikan kepada kami.*
- ❖ *Jeruntuk Mayang Sari, terima kasih sudah menjadi sahabat dan partner selama 4 tahun dan selalu menjadi orang yang paling mengerti aku.*
- ❖ *Sahabatku Raras Wiyatie dan Nurfadlina, terima kasih untuk aspalnya dan setiap waktu ngeteh bersama kalian disela-sela waktu penatku menjadi kebahagiaan yang tak terkira.*
- ❖ *Sahabatku Thirteenia Anggie dan Desti Aprilia, terima kasih sudah menjadi pengingat untuk cepat menyelesaikan Tugas Akhir ini.*
- ❖ *Jeman seperjuangan, Kiki, Hana, kak Stephanie (cece), kak Shabrina, dwingga, doni, mbakna. Terima kasih untuk canda tawa dan bantuan dari kalian. Serta seluruh teman-teman PJJ A.*
- ❖ *Someone spesial in my life.*
- ❖ *Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya.*

*Sina Wasila*

## **ABSTRAK**

AC-WC merupakan salah satu bagian dari lapis perkerasan yang berfungsi sebagai lapis aus yang berhubungan langsung dengan ban kendaraan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai Stabilitas, Kelelehan, VIM, VMA, VFA, dan MQ pada campuran aspal beton AC-WC yang menggunakan abu vulkanik sebagai bahan pengisi.

Pengujian Marshall menggunakan KAO 6,8 % dengan variasi kadar abu vulkanik sebesar 0%, 25%, 50%, 75% dan 100%. Nilai untuk stabilitas variasi 0% abu vulkanik yaitu 1461,7 kg, untuk variasi 25% yaitu 1356 kg, untuk variasi 50% yaitu 1340 kg, untuk variasi 75% yaitu 1294 kg dan untuk variasi 100% yaitu 1283,67 kg.

Dari hasil pengujian ini, dinyatakan bahwa nilai stabilitas campuran aspal beton dengan menggunakan abu vulkanik lebih rendah dibandingkan nilai stabilitas campuran aspal beton tanpa abu vulkanik.

**Kata Kunci:** Aspal Concrete Wearing Course, Kadar Aspal Optimum, Abu Vulkanik

## **ABSTRACT**

AC-WC is one of the hardening layer component that functioned as a threadbare layer which has a direct contact with the vehicles tires.

The purpose of this research is to comprehend the stability point, melting level, VIM, VMA, VFA, and MQ in the mixing of AC-WC concrete asphalt that uses volcanic ash as a substance content.

Marshal test is using 6,8% KAO with volcanic ash content variation about 0%, 25%, 50%, 75% and 100%. The point of 0% volcanic ash variation stability is 1461,7 kg, 1356 kg for 25% variation, 1340 kg for 50% variation, 1284 kg for 75% variation and 1283,67 kg for 100% variation.

From the test, it has been could led that the stability point of concrete asphalt mix using volcanic ash is lower than the stability point of concrete asphalt mix without volcanic ash.

Keyword : Asphalt concrete wearing course, optimum asphalt rate, volcanic ashes

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.

Dalam Tugas Akhir ini penulis mengambil judul Pengaruh Penggunaan Abu Vulkanik Sebagai *Filler* Terhadap Campuran Aspal Beton Lapis *Asphalt Concrete – Wearing Course* (AC-WC). Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan akademis untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya. Penulisan Tugas Akhir ini juga merupakan aplikasi dari berbagai disiplin ilmu yang didapat selama perkuliahan.

Keberhasilan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, atas selesainya Tugas Akhir ini penulis mengucapkan terima kasih dan rasa hormat yang tak terhingga kepada :

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T., M.M., sebagai direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Zainuddin Muchtar, S.T., M.T., sebagai ketua jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Drs. Suhadi, S.T., sebagai ketua prodi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan.
4. Bapak Hamdi B. Sc.E.M.T., selaku dosen pembimbing I.
5. Bapak Drs. Sudarmadji, S.T., M.T., sebagai dosen pembimbing II.
6. Bapak dan ibu dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak kepala laboratorium beserta staf dan teknisi Laboratorim Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Seluruh pihak yang telah terlibat dalam membantu penulisan Tugas akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu.



Akhirnya penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menunjang perkembangan ilmu pengetahuan dan kemajuan masyarakat serta kesejahteraan bagi kita semua.

Palembang, Juli 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN LEMBAR PENGUJI .....	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR RUMUS .....	xvi
DAFTAR NOTASI.....	xvii

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
1.4 Pembatasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum .....	5
2.2 Agregat .....	5
2.2.1 Klasifikasi Agregat .....	6
2.2.2 Sifat Agregat .....	10
2.2.3 Bentuk dan Tekstur Agregat .....	10
2.2.4 Kebersihan Permukaan Agregat ( <i>Cleanliness</i> ).....	12
2.2.5 Daya Lekat Terhadap Aspal.....	13

2.2.6	Pororitas Agregat .....	13
2.2.7	Gradasi Agregat .....	13
2.3	Aspal .....	18
2.3.1	Jenis Aspal .....	19
2.3.2	Sifat Aspal.....	22
2.3.3	Pengujian Bahan Aspal .....	24
2.4	Bahan Pengisi ( <i>Filler</i> ).....	25
2.4.1	Abu Vulkanik.....	26
2.5	Metode Perencanaan Campuran .....	30
2.6	Metode <i>Marshall</i> .....	32
2.5	Lapisan <i>Asphalt Concrete - Wearing Course (AC-WC)</i> .....	35

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Lokasi dan Tempat Penelitian.....	37
3.2	Teknik Pengumpulan Data.....	37
3.2.1	Data Primer .....	37
3.2.2	Data Sekunder .....	40
3.3	Tahapan Penelitian.....	40
3.3.1	Material .....	40
3.3.2	Peralatan.....	40
	A. Alat Pengujian Agregat dan <i>Filler</i> .....	40
	B. Alat Pengujian Aspal .....	41
	C. Alat Pengujian Campuran Aspal .....	41
3.3.3	Jumlah Variabel dan Benda Uji .....	42
3.3.4	Prosedur Kerja .....	43
3.3.5	Pengujian di Laboratorium.....	45
	A. Analisa Agregat .....	45
	B. Berat Jenis dan Penyerapan Agregat .....	47
	C. Keausan Agregat Kasar dengan Alat <i>Los Angeles</i> ....	52
	D. Penetrasi Aspal.....	53
	E. Titik Lembek Aspal .....	56

F. Berat Jenis Aspal .....	58
G. Daktilitas Aspal .....	60
H. Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal .....	62
3.4 Metode Analisa Data.....	64
<b>BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA DATA</b>	
4.1 Hasil Pengujian Material.....	66
4.1.1 Hasil Pengujian Sifat Fisik Agregat.....	66
4.1.2 Hasil Pengujian Filler .....	68
4.1.3 Hasil Pengujian Sifat Fisik Aspal .....	68
4.1.4 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> .....	70
4.2 Analisa Data Terhadap Nilai Karakteristik Campuran AC-WC.	77
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	87
5.2 Saran .....	88
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

1. Tabel 2.1 Ketentuan Agregat Kasar.....	9
2. Tabel 2.2 Ketentuan Agregat Halus.....	10
3. Tabel 2.3 Jenis Pengujian Kebersihan Agregat .....	13
4. Tabel 2.4 Spesifikasi Gradasi Agregat Laston.....	14
5. Tabel 2.5 Pengaruh Gradasi terhadap Karakteristik Campuran.....	17
6. Tabel 2.6 Gradasi Agregat Gabungan untuk Campuran Aspal .....	17
7. Tabel 2.7 Pengujian dan Persyaratan untuk Aspal Penetrasi 60/70.....	25
8. Tabel 2.8 Komposisi Abu Vulkanik Akibat Erupsi Gunung Kelud .....	28
9. Tabel 3.1 Spesifikasi Pengujian Agregat .....	38
10. Tabel 3.2 Spesifikasi Pengujian Aspal .....	39
11. Tabel 3.3 Gradasi Agregat Campuran Aspal .....	39
12. Tabel 3.4 Jumlah Sampel Kadar Aspal Normal Tanpa <i>Filler</i> Abu Vulkanik.....	43
13. Tabel 3.5 Jumlah Sampel Kadar Aspal Menggunakan <i>Filler</i> Abu Vulkanik.....	43
14. Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sifat Fisik Agregat .....	66
15. Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sifat Fisik Aspal .....	68
16. Tabel 4.3 Hasil Tes <i>Marshall</i> Tanpa Abu Vulkanik.....	71
17. Tabel 4.4 Pengujian <i>Marshall</i> dan Penentuan Kadar Aspal Optimum..	76
18. Tabel 4.5 Hasil Tes <i>Marshall</i> dengan Variasi Abu Vulkanik dan Kadar Aspal Optimum .....	77

## DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1 Agregat.....	5
2. Gambar 2.2 Agregat Kasar .....	8
3. Gambar 2.3 Agregat Gradasi Baik.....	14
4. Gambar 2.4 Agregat Gradasi Seragam .....	16
5. Gambar 2.5 Agregat Gradasi Senjang .....	16
6. Gambar 2.6 Aspal .....	18
7. Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	44
8. Gambar 4.1 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Tanpa Kadar Abu Vulkanik Terhadap Nilai <i>Density</i> Campuran AC-WC.....	71
9. Gambar 4.2 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Tanpa Kadar Abu Vulkanik Terhadap Nilai <i>Void in Mineral Aggregate (VMA)</i> Campuran AC-WC.....	72
10. Gambar 4.3 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Tanpa Kadar Abu Vulkanik Terhadap Nilai <i>Void Filled With Asphalt (VFA)</i> Campuran AC-WC.....	73
11. Gambar 4.4 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Tanpa Kadar Abu Vulkanik Terhadap Nilai <i>Void in the mix (VIM)</i> Campuran AC-WC.....	73
12. Gambar 4.5 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Tanpa Kadar Abu Vulkanik Terhadap Nilai Stabilitas Campuran AC-WC.....	74
13. Gambar 4.6 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Tanpa Kadar Abu Vulkanik Terhadap Nilai <i>Flow</i> Campuran AC-WC.....	75
14. Gambar 4.7 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Tanpa Kadar Abu Vulkanik Terhadap Nilai <i>Marshall Quotient</i> Campuran AC-WC.....	75
15. Gambar 4.8 Hasil Pengujian Pengaruh Kadar Abu Vulkanik Terhadap Nilai <i>Density</i> Campuran AC-WC.....	78
16. Gambar 4.9 Hasil Pengujian Pengaruh Kadar Abu Vulkanik Terhadap Nilai <i>Void in Mineral Aggregate (VMA)</i> Campuran AC-WC.....	79

17. Gambar 4.10 Hasil Pengujian Pengaruh Kadar Abu Vulkanik Terhadap Nilai <i>Void Filled With Asphalt (VFA)</i> Campuran AC-WC.....	80
18. Gambar 4.11 Hasil Pengujian Pengaruh Kadar Abu Vulkanik Terhadap Nilai <i>Void in the mix (VIM)</i> Campuran AC-WC.....	81
19. Gambar 4.12 Hasil Pengujian Pengaruh Kadar Abu Vulkanik Terhadap Nilai Stabilitas Campuran AC-WC.....	83
20. Gambar 4.13 Hasil Pengujian Pengaruh Kadar Abu Vulkanik Terhadap Nilai <i>Flow</i> Campuran AC-WC.....	84
21. Gambar 4.13 Hasil Pengujian Pengaruh Kadar Abu Vulkanik Terhadap Nilai <i>Marshall Quotient</i> Campuran AC-WC.....	85

## DAFTAR RUMUS

1. Rumus 3.1 Presentase Berat Benda Uji Yang Tertahan .....	47
2. Rumus 3.2 Berat Jenis Kering Agregat Kasar .....	50
3. Rumus 3.3 Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh Air Agregat Kasar ...	51
4. Rumus 3.4 Presentase Penyerapan Kadar Air Agregat Kasar .....	51
5. Rumus 3.5 Berat Jenis Semu Agregat Kasar .....	51
6. Rumus 3.6 Berat Jenis Kering Agregat Halus .....	51
7. Rumus 3.7 Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh Air Agregat Halus ...	51
8. Rumus 3.8 Presentase Penyerapan Kadar Air Agregat Halus .....	51
9. Rumus 3.9 Berat Jenis Semu Agregat Halus .....	51
10. Rumus 3.10 Presentase Kekerasan Pada Keausan Agregat Kasar dengan Menggunakan Mesin Los Angeles.....	53
11. Rumus 3.11 Berat Jenis Aspal .....	60
12. Rumus 3.12 Nilai Rerata .....	65



## DAFTAR NOTASI

AASHTO	: <i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i>
AC	: <i>Asphalt Concrete</i>
AC-BC	: <i>Asphalt Concrete Binder Course</i>
AC-BASE	: <i>Asphalt Concrete Base</i>
AC-WC	: <i>Asphalt Concrete Wearing Course</i>
AMP	: <i>Asphalt Mixing Plant</i>
ASBUTON	: <i>Aspal Batu Buton</i>
ASTM	: <i>American Standard Testing and Material</i>
Laston	: <i>Lapisan Aspal Beton</i>
MC	: <i>Medium Curing Cut Back</i>
MS	: <i>Medium Setting</i>
MQ	: <i>Marshall Quotient</i>
RC	: <i>Rapid Curing Cut Back</i>
RS	: <i>Rapid Setting</i>
SC	: <i>Slow Curing Cut Back</i>
SNI	: <i>Standar Nasional Indonesia</i>
SS	: <i>Slow Setting</i>
SSD	: <i>Saturated Surface Dry</i>
VIM	: <i>Void in The Mix</i>
VFA	: <i>Void Filled With Asphalt</i>
VMA	: <i>Void in Mineral Aggregate</i>