**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 :**

1. **Mayang Sari 0610 4011 1347**
2. **Sina Wasila 0610 4011 1358**

**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  Hamdi B.Sc.E.M.T  NIP. 196202151992011001 | Pembimbing II  Drs. Sudarmadji, S.T.,M.T  NIP. 196101011988031004 |

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil Ketua Prodi D-IV PJJ

Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Sipil

Zainuddin Muchtar, S.T., M.T. Drs. Suhadi, M.T.

NIP.196501251989031002 NIP. 195909191986031005

**PENGARUH PENGGUNAAN ABU VULKANIK SEBAGAI**

***FILLER* TERHADAP CAMPURAN ASPAL BETON LAPIS**

***ASPHATL 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

1. Ir. A. Latif, M.T. (…………………….)

NIP. 195608011985031002

1. Drs. Arpan Hasan, M.T. (……………………)

NIP. 195908081986031002

1. Drs. Sudarmadji, S.T.,M.T. (……………………)

NIP. 196101011988031004

1. 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 rekanku, 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 hempasan 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.
* Teruntuk saudaraku, Siska Amelia, Syakra Kurniawan dan Sunia Nazila, terima kasih sudah menjadi Mood booster yang paling ampuh.
* Kedua pembimbingku, Bapak Hamdi B.Sc.E.M.T dan Bapak Drs. Sudarmadji, S.T.,M.T. 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.
* Teruntuk 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 kebahagian yang tak terkira.
* Sahabatku Thirteenia Anggie dan Desti Aprilia, terima kasih sudah menjadi pengingat untuk cepat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
* Teman 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 hardering kayer component that fungtioned 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 volcanik ash as a substance confeut.

Marshal test is using 6,8% KAO with volcanic ash vote 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 lover 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 kehadirat 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. Latar Belakang 1
  2. Perumusan Masalah 3
  3. Tujuan dan Manfaat Penelitian 3
  4. Pembatasan Masalah 3
  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 (*Cleanliness)*  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 *(Filler)* 25

2.4.1 Abu Vulkanik 26

2.5 Metode Perencanaan Campuran 30

2.6 Metode *Marshall* 32

2.5 Lapisan *Asphalt Concrete - Wearing Course* (AC-WC) 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 *Filler* 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 *Los Angeles* 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

**BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA DATA**

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 *Marshall* 70

4.2 Analisa Data Terhadap Nilai Karakteristik Campuran AC-WC 77

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan 87

5.2 Saran 88

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**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 *Filler*

Abu Vulkanik 43

1. Tabel 3.5 Jumlah Sampel Kadar Aspal Menggunakan *Filler*

Abu Vulkanik 43

1. Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sifat Fisik Agregat 66
2. Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sifat Fisik Aspal 68
3. Tabel 4.3 Hasil Tes *Marshall* Tanpa Abu Vulkanik 71
4. Tabel 4.4 Pengujian *Marshall* dan Penentuan Kadar Aspal Optimum 76
5. Tabel 4.5 Hasil Tes *Marshall* 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 *Marshall* Tanpa Kadar AbuVulkanik

Terhadap Nilai *Density* Campuran AC-WC....................... 71

1. Gambar 4.2 Hasil Pengujian *Marshall* Tanpa Kadar AbuVulkanik

Terhadap Nilai *Void in Mineral Aggregate (VMA)*

Campuran AC-WC............................................................. 72

1. Gambar 4.3 Hasil Pengujian *Marshall* Tanpa Kadar AbuVulkanik

Terhadap Nilai *Void Filled With Asphalt (VFA)*

Campuran AC-WC............................................................. 73

1. Gambar 4.4 Hasil Pengujian *Marshall* Tanpa Kadar AbuVulkanik

Terhadap Nilai *Void in the mix (VIM)*

Campuran AC-WC............................................................ 73

1. Gambar 4.5 Hasil Pengujian *Marshall* Tanpa Kadar AbuVulkanik

Terhadap Nilai StabilitasCampuran AC-WC.................... 74

1. Gambar 4.6 Hasil Pengujian *Marshall* Tanpa Kadar AbuVulkanik

Terhadap Nilai *Flow* Campuran AC-WC........................... 75

1. Gambar 4.7 Hasil Pengujian *Marshall* Tanpa Kadar AbuVulkanik

Terhadap Nilai *Marshall Quotient* Campuran AC-WC...... 75

1. Gambar 4.8 Hasil Pengujian Pengaruh Kadar AbuVulkanik Terhadap

Nilai *Density* Campuran AC-WC....................................... 78

1. Gambar 4.9 Hasil Pengujian Pengaruh Kadar AbuVulkanik Terhadap

Nilai *Void in Mineral Aggregate (VMA)*

Campuran AC-WC............................................................. 79

1. Gambar 4.10 Hasil Pengujian Pengaruh Kadar AbuVulkanik Terhadap

Nilai *Void Filled With Asphalt (VFA)*

Campuran AC-WC............................................................ 80

1. Gambar 4.11 Hasil Pengujian Pengaruh Kadar AbuVulkanik Terhadap

Nilai *Void in the mix (VIM)* Campuran AC-WC............... 81

1. Gambar 4.12 Hasil Pengujian Pengaruh Kadar AbuVulkanik Terhadap

Nilai StabilitasCampuran AC-WC................................... 83

1. Gambar 4.13 Hasil Pengujian Pengaruh Kadar AbuVulkanik Terhadap

Nilai *Flow* Campuran AC-WC.......................................... 84

1. Gambar 4.13 Hasil Pengujian Pengaruh Kadar AbuVulkanik Terhadap

Nilai *Marshall Quotient* 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 Menggunkan Mesin Los Angeles 53

1. Rumus 3.11 Berat Jenis Aspal 60
2. Rumus 3.12 Nilai Rerata 65

**DAFTAR NOTASI**

AASHTO : *American Association of State Highway and*

*Tranportation Officials*

AC : *Asphalt Concrete*

AC-BC : *Asphalt Concrete Binder Course*

AC-BASE : *Asphalt Concrete Base*

AC-WC : *Asphalt Concrete Wearing Course*

AMP : *Asphalt Mixing Plant*

ASBUTON : Aspal Batu Buton

ASTM : *American Standard Testing and Material*

Laston : Lapisan Aspal Beton

MC : *Medium Curing Cut Back*

MS : *Medium Setting*

MQ : *Marshall Quotient*

RC : *Rapid Curing Cut Back*

RS : *Rapid Setting*

SC : *Slow Curing Cut Back*

SNI : *Standar Nasional Indonesia*

SS : *Slow Setting*

SSD : *Saturated Surface Dry*

VIM : *Void in The Mix*

VFA : *Void Filled With Asphalt*

VMA : *Void in Mineral Aggregate*