

**PENGARUH ABU FLY ASH SEBAGAI PENGGANTI FILLER PADA
CAMPURAN ASPAL AC-WC**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :
M.EXCEL AL FAZRI
11 2016 055

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2020**

**PENGARUH ABU FLY ASH SEBAGAI PENGGANTI FILLER PADA
CAMPURAN ASPAL AC-WC**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Oleh :
M.EXCEL AL FAZRI
11 2016 055**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2020**

**PENGARUH ABU FLY ASH SEBAGAI PENGGANTI FILLER PADA
CAMPURAN ASPAL AC-WC**



TUGAS AKHIR

OLEH:

M. EXCEL AL FAZRI

11 2016 055

DISETUJUI OLEH :

**Dekan Fakultas Teknik
Univ. Muhammadiyah Palembang,**



**Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., IPM
NIDN : 0227077004**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik UM Palembang**



**Ir. Revisdah, M.T.
NIDN : 0231056403**

**PENGARUH ABU FLY ASH SEBAGAI PENGGANTI FILLER PADA
CAMPURAN ASPAL AC-WC**

TUGAS AKHIR



OLEH:

**M. EXCEL AL FAZRI
11 2016 055**

Disetujui Oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Pembimbing I,

A handwritten signature in blue ink.

**Ir. A. Junaidi, M.T
NIDN. 0202026502**

Pembimbing II,

A handwritten signature in black ink.

**Ir. Lukman Muizzi, M.T
NIDN. 0220016004**

LAPORAN TUGAS AKHIR
PENGARUH ABU FLY ASH SEBAGAI PENGGANTI FILLER PADA
CAMPURAN ASPAL AC-WC

Dipersiapkan dan Di Susun Oleh :

M. EXCEL AL FAZRI
Nim : 11 2016055

**Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
Pada Tanggal, 16 Februari 2022**

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Dewan Penguji

1. Ir. Noto Royan, M.T
NIDN. 0203126801

(.....)

2. Ir. Hj. Nurnilam Oemiaty, M.T
NIDN. 0220106301

(.....)

3. Ir.Revisdah, M.T
NIDN. 0231056403

(.....)

**Laporan tugas akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar sarjana sipil (S.T)**

Palembang, 16 Februari 2022

Program Studi Sipil

Ketua



Ir.Revisdah, M.T
NIDN. 0231056403

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana yang disebutkan di dalam daftar pustaka. Selain itu, saya menyatakan pula bahwa tugas akhir ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Palembang, 16 Januari 2022



M. Excel Al Fazri
11 2016 055

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- ❖ Serahkan semuanya kepada Allah SWT
- ❖ Yakin akan hal indah akan hadir dalam hidup
- ❖ Jika dirimu berbeda dengan orang lain janganlah risau. sebab, berbeda belum tentu salah, maka lakukanlah hal yang terbaik dalam hidup
- ❖ Hidup adalah perjuangan, maka perjuangkanlah hidupmu dengan sebaik mungkin

Kupersembahkan Tugas Akhir Ini Untuk :

- ❖ Allah SWT yang selalu bersamaku dan mempermudahkan setiap langkahku.
- ❖ Orang tuaku.Terima kasih atas semua kasih sayang dan pengorbanan yang telah engkau curahkan kepadaku.
- ❖ Keluarga yang telah memberikan dukungan terhadapku.
- ❖ Sahabat-sahabat seperjuanganku (Ir Sukses Group).
- ❖ Seluruh teman-teman Jurusan Teknik Sipil Angkatan 2016.
- ❖ Seluruh teman-teman Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang
- ❖ Almamater Universitas Muhammadiyah Palembang.

PRAKATA



Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "**Pengaruh Abu Fly Ash Sebagai Pengganti Filler Pada Campuran Aspal Ac-Wc**" yang merupakan salah satu persyaratan untuk mengikuti ujian sarjana pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam menyusun tugas akhir ini, penulis telah mendapatkan bantuan, pengarahan, dorongan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E.,M.M., Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, MT , Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Ir. Revisda, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Ir. A. Junaidi, M.T. selaku Pembimbing I dan Ir.Lukman Muizzi, M.T. selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan pemikirannya dalam membimbing penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Seluruh Dosen dan Staf Karyawan Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

6. Orang Tua, dan saudaraku yang telah memberikan semangat dan dukungan.
7. Teman-teman seperjuangan yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini pasti tidak lepas dari banyak kekurangan. Koreksi serta saran tentunya sangat diharapkan demi pertambahan ilmu bagi penulis. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan memperluas wawasan bagi pembaca.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR GRAFIK	xvi
INTISARI	xix
ABSTRACT	xx
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
1.6 Bagan Alir Penulisan.....	5
BAB 11. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Aspal	6
2.1.1 Campuran Aspal Beton	7
2.1.2 Pengujian Aspal	12
2.2 Perkerasan Jalan.....	14
2.2.1 Jenis Perkerasan	15
2.2.2 Fungsi Lapis Perkerasan	21
2.3 Agregat.....	24
2.3.1 Agregat Kasar.....	24

2.3.2 Agregat Halus.....	25
2.3.3 Bahan Pengisi (Filler)	26
2.4 Abu Fly Ash	31
2.4.1 Sifat – Sifat Abu Terbang	33
2.5 Penelitian Terdahulu	34
2.6 Landasan Teori.....	35
2.6.1 Pengujian Marshal.....	35

BAB 111. METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Lokasi Penelitian.....	39
3.2 Alat dan Bahan.....	39
3.2.1 Alat – Alat Yang Digunakan	39
3.2.2 Bahan – Bahan Yangg Digunakan	47
3.3 Pengujian Agregat.....	50
3.3.1 Analisa Saringan	50
3.3.2 Berat Jenis	52
3.3.3 Sand Equivalent	55
3.3.4 Abrasi (Los Angeles)	57
3.4 Pengujian Aspal	58
3.4.1 Pengujian Penetrasi	59
3.4.2 Pengujian Titik Lembek	60
3.4.3 Pengujian Titik Nyala	62
3.4.4 Pengujian Daktilitas	64
3.4.5 Pengujian Berat Jenis Aspal.....	66
3.5 Pembuatan Benda Uji.....	68
3.6 Pengujian Marshall	70
3.7 Pelaksanaan Pengujian Marshall.....	71
3.8 Tahap Pengujian Benda uji	72
3.9 Bagan Alir	74

BAB VI. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Bagan Alir	75
----------------------	----

4.2 Hasil Pengujian Benda Uji	75
4.3 Analisa Data	77
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1 Kesimpulan	82
5.2 Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA.....	83
LAMPIRAN.....	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ketentuan Sifat – Sifat Campuran.....	12
Tabel 2.2 Spesifikasi Aspal	14
Tabel 2.3 Ketentuan Agregat Kasar Untuk Campuran Beton Aspal.....	30
Tabel 2.4 Ketentuan Agregat Halus Untuk Campuran Beton Aspal.....	30
Tabel 2.5 Persyaratan Kimia Abu Terbang	34
Tabel 2.6 SNI Pengujian Marshal	36
Tabel 3.1 Hasil Pengujian Aspal	58
Tabel 3.2 Pembuatan Benda Uji Untuk Mendapatkan KAO	70
Tabel 3.3 Pembuatan Benda Uji Dengan Penambahan Abu Fly Ash	70
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Marshall Sebelum KAO.....	75
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Marshall KAO + Abu Fly Ash.....	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Bagan Alir Penulisan	39
Gambar 3.1 Timbangan Digital	39
Gambar 3.2 Satu Set Saringan.....	40
Gambar 3.3 Kompor Dan Spatula	40
Gambar 3.4 Mesin Los Angeles	41
Gambar 3.5 Cawan Ukuran 18 cm	41
Gambar 3.6 Bak Pemisah/Bak Pembagi.....	42
Gambar 3.7 Cetakan Benda Uji (Mould).....	42
Gambar 3.8 Piknometer.....	43
Gambar 3.9 Oven.....	43
Gambar 3.10 Spesifc Grafity	44
Gambar 3.11 Water Bath	44
Gambar 3.12 Alat Titik Lembek Aspal	45
Gambar 3.13 Alat Penetrasi Aspal	45
Gambar 3.14 Satu Set Alat Pemadat	46
Gambar 3.15 Satu Set Alat Marshall Test	46
Gambar 3.16 Termometer.....	47
Gambar 3.17 Jangka Sorong.....	47
Gambar 3.18 Split Lampung	48
Gambar 3.19 Screening Lampung	48
Gambar 3.20 Abu Batu Lampung.....	49

Gambar 3.21 Semen Baturaja.....	49
Gambar 3.22 Abu Fly Ash.....	50

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Hasil Pengujian Marshall Sebelum KAO	76
Grafik 4.2 Nilai Stabilitas	78
Grafik 4.3 Nilai Flow	78
Grafik 4.4 Nilai Marshall Quotient	79
Grafik 4.5 Nilai Rongga Udara	79
Grafik 4.6 Nilai Rongga Dalam Agregat	80
Grafik 4.7 Nilai Rongga Terisi Aspal	80
Grafik 4.8 KAO + Abu Fly Ash.....	81

INTISARI

Pembangunan Infrastruktur memacu inovasi dalam bidang rekaya struktur, khususnya bidang teknologi bahan konstruksi. Inovasi – inovasi yang dilakukan diantaranya bertujuan untuk menghasilkan material struktur yang memiliki sifat – sifat yang baik dengan metode dan biaya yang ekonomis. Dalam Perkembangan teknologi aspal sekarang ini, berbagai usaha dilakukan untuk memperbaiki sifat – sifat yang kurang baik pada aspal . Salah satu cara yang digunakan untuk meningkatkan kekuatan serta memperbaiki sifat – sifat yang kurang baik tersebut yaitu dengan menambahkan Fly Ash pada campuran aspal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan Fly Ash sebagai pengganti Filler pada campuran aspal AC-WC.

Pada Penelitian ini digunakan persentase Fly Ash yang bervariasi sebanyak 1% ,2% dan 3%. Pengujian yang akan dilakukan pada penelitian kali ini adalah pengujian marshall dengan menggunakan benda uji yang berbentuk silinder sebanyak 19 Sampel, yang terdiri dari 10 benda uji dengan persentase 4,5%, 5%, 5,5%, 6% Dan 6,5 % untuk pengujian marshall untuk mendapatkan nilai KAO (Kadar Aspal Optimum) dan 9 benda uji yntuk mendapatkan nilai KAO + Abu Fly Ash.

Pengaruh penambahan Abu Fly Ash berdasarkan parameter-parameter pengujian Marshall menunjukkan pada kadar 1% memperoleh nilai yang sesuai dengan Spesifikasi Umum Bina Marga Revisi III Tahun 2010. Dari hasil pengujian campuran karakteristik Marshall menunjukkan bahwa campuran aspal-Abu Fly Ash memiliki pengaruh kinerja yang lebih rendah dari aspal normal. Pengaruh penambahan limbah Abu Fly Ash pada lapisan perkerasan *asphalt wearing-course* dilihat dari nilai karakteristik marshall (VIM, VMA, VFA, Stabilitas, Flow, *Marshall Quotient*) dapat memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga Revisi III Tahun 2010.

Kata Kunci : Aspal,Fly Ash, Pengujian Marshall.

ABSTRACT

Infrastructure development spurs innovation in the field of structural engineering, particularly in the field of construction material technology. The innovations carried out include the aim of producing structural materials that have good properties with economical methods and costs. In the current development of asphalt technology, various efforts have been made to improve the poor properties of asphalt. One of the methods used to increase the strength and improve the poor properties is by adding Fly Ash to the asphalt mixture. The purpose of this study was to determine the effect of adding Fly Ash as a substitute for Filler in the AC-WC asphalt mixture.

In this study, the percentage of Fly Ash which varies as much as 1%, 2% and 3%. The test that will be carried out in this study is the Marshall test using 19 samples of cylindrical specimens, consisting of 10 test objects with a percentage of 4.5%, 5%, 5.5%, 6% and 6.5%. for the marshall test to get the KAO value (Optimum Asphalt Content) and 9 test objects to get the KAO value + Fly Ash.

The effect of adding Fly Ash based on Marshall test parameters shows that at a level of 1% it obtains a value that is in accordance with the General Specifications of Highways Revision III of 2010. From the results of the Marshall characteristic mixture test, it shows that the asphalt-Fly Ash mixture has a lower performance effect. than normal asphalt. The effect of adding Fly Ash to the asphalt wearing-course pavement layer seen from the values of the marshall characteristics (VIM, VMA, VFA, Stability, Flow, Marshall Quotient) can meet the General Specifications of Highways Revision III of 2010.

Keywords: Asphalt, Fly Ash, Mars

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aspal atau bitumen adalah suatu cairan kental yang merupakan senyawa hidrokarbon dengan sedikit mengandung sulfur, oksigen, dan klor. Aspal sebagai bahan pengikat dalam perkasan lentur mempunyai sifat viskoelastis. Aspal tampak padat pada suhu ruang padahal adalah cairan yang sangat kental. Aspal merupakan bahan yang sangat kompleks, dan secara kimia belum dikarakterisasi dengan baik.

Abu Fly Ash atau abu terbang merupakan salah satu jenis limbah yang terbentuk dari suatu proses pembakaran dengan sumber pembakaran dari bahan bakar batubara.

Pemanfaatan limbah abu Fly Ash sebagai bahan pengganti filler pada campuran lapisan AC-WC (Asphalt Concrete - Wearing Course) guna peningkatan nilai stabilitas yang lebih besar dari aspal konvensional, sekaligus langkah untuk mengurangi masalah dampak lingkungan yang timbul akibat abu fly ash.

Hasil dari penelitian Zhulphazli wesli (2016) meneliti abu batu bara dengan variasi kadar 25%, 50%, 75%, 100% memberikan pengaruh pada campuran lataston terhadap berbagai karakteristik marshall yakni menunjukan bahwa semakin bertambah persentase abu batu bara dalam campuran AC-BC, maka semakin menurun nilai stabilitas namun meningkatkan nilai flow hal ini disebabkan nilai VIM dapat menerima peningkatan kadar abu batu bara dan

rongga dalam campuran bertambah licinEdwin P simanjuntak, Zulkarnain A muiz meneliti semen, abu batu bara, serbuk bentotit dengan variasi kadar 50% dan 100% terhadap karakteristik campuran aspal beton lapisan pondasi atas (AC – Base), Hasil penelitian menunjukkan laston dengan filler abu terbang batu bara pada AC-Base Halus dan Kasar memerlukan kadar aspal yang lebih tinggi sebesar 5,6% dan 5,33 daripada semua variasi filler sedangkan pada nilai stabilitas, filler bentotit memiliki nilai tertinggi terhadap semua variasi filler.

Yang membedakan penelitian ini dari para peneliti sebelumnya adalah kadar abu fly ash yang digunakan. Pada penelitian ini kadar abu fly ash yang digunakan adalah 1%, 2% dan 3% untuk mengetahui besaran nilai pada variasi kadar optimum campuran aspal.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul : “**PENGARUH ABU FLY ASH SEBAGAI PENGGANTI FILLER PADA CAMPURAN ASPAL AC-WC**“.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk meneliti dan menguji pengaruh dari bahan tambah Abu Fly Ash sebagai filler pada perkerasan Aspal Beton Wearing Course dengan beberapa variasi kadar Fly Ash sebagai pengganti filler dalam campuran aspal yang berdasarkan prosedur pengujian standar SNI yang berlaku.

Sedangkan Tujuannya adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan Abu Fly Ash terhadap durabilitas perkerasan Aspal Beton Wearing Course dengan

beberapa variasi kadar Fly Ash sebagai pengganti filler dalam campuran aspal berdasarkan prosedur pengujian standar SNI.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang rumusan permasalahan yang akan dibahas pada penelitian kali ini adalah bagaimanakah pengaruh penambahan Abu Fly Ash sebagai pengganti filler terhadap karakteristik campuran aspal AC-WC.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mempermudah pembahasan maka penulis memberikan batasan-batasan masalah dalam penulisan ini, diantaranya yaitu :

1. Aspal yang digunakan adalah aspal penetrasi 60/70
2. Limbah yang digunakan adalah Abu fly Ash atau Abu Terbang
3. Variasi penambahan Abu Fly Ash yang digunakan 1%, 2% dan 3%
4. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah *Marshall Test*

1.5 Sistematika Penulisan

Secara keseluruhan atau garis besar pembahasan selanjutnya, penelitian ini terdiri dari bab yang secara ringkas penelitiannya secara berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini diuraikan latar belakang, permasalahan yang ada, maksud dan tujuan penelitian, pembatasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menguraikan teori dasar yang berkaitan dengan masalah – masalah yang dibahas dalam penelitian ini. Dapat bersumber dari beberapa buku, jurnal dan sumber yang bersifat karya ilmiah.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Dalam bab ini menguraikan langkah-langkah penelitian serta tentang alat-alat dan bahan yang di gunakan pada saat penelitian.

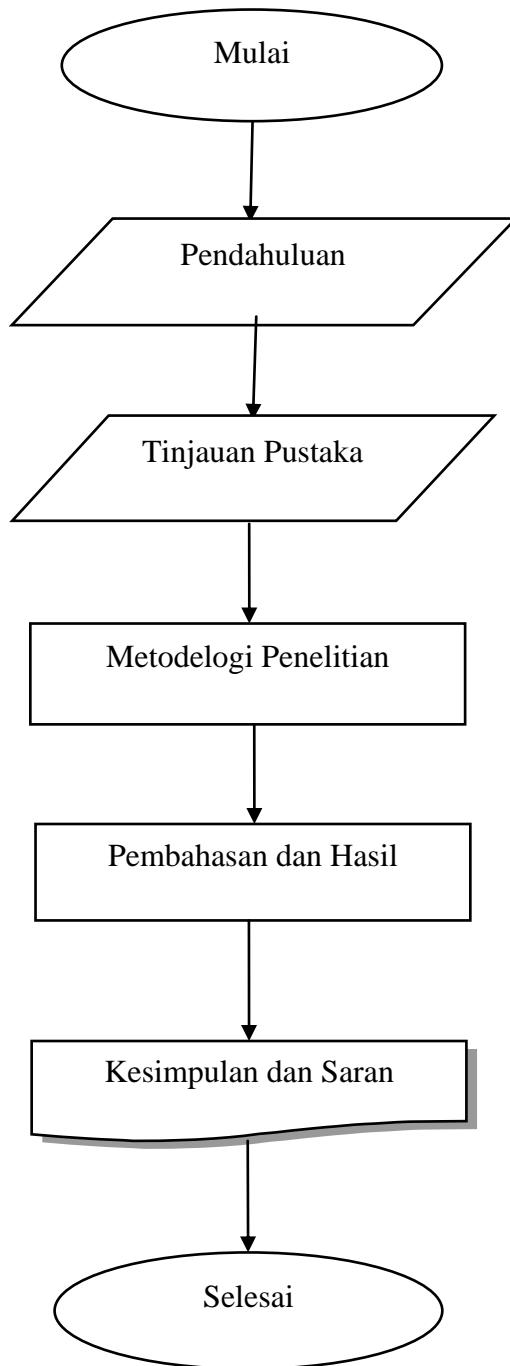
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL

Bab ini berisi tentang pembahasan penelitian Marshall test, pengolahan data dan hasil uji dari marshall test

BAB V PENUTUP

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan akhir dari penelitian serta saran – saran yang disampaikan penulis.

1.6. Bagan Alir Penulisan



Gambar 1.1 Bagan Alir Penulisan