

**ANALISIS MUTU BAHAN FILLER AMPAS KOPI PADA  
CAMPURAN PERKERASAN LASTON AC-BC  
(ASPHALT CONCRETE-BINDER COURSE)**

*Quality Analysis of Coffee Bass Filler Materials on Laston Paddle Mixture  
AC-BC (Asphalt Concrete-Binder Course)*

**TUGAS AKHIR**

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Ujian Sarjana Pada Program  
Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur*



**DISUSUN OLEH :**

**ABDULLAH**

**NIM. 1811102443002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**

**2022**

**Analisis Mutu Bahan Filler Ampas Kopi Pada Campuran  
Perkerasan Laston AC-BC  
(Asphalt Concrete-Binder Course)**

*Quality Analysis of Coffee Bass Filler Materials on Laston Paddle Mixture  
AC-BC (Asphalt Concrete-Binder Course)*

**Tugas Akhir**

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Ujian Sarjana Pada Program  
Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur*



**Disusun Oleh :**

**Abdullah**

**NIM. 1811102443002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR  
2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**ANALISIS MUTU BAHAN FILLER AMPAS KOPI PADA**  
**CAMPURAN PERKERASAN LASTON AC-BC**  
**(ASPHALT CONCRETE-BINDER COURSE)**

*Quality Analysis Of Coffee Bass Filler Materials On Laston Paddle Mixture  
AC-BC (Asphalt Concrete-Binder Course)*

**TUGAS AKHIR**

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik  
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur



Disusun Oleh:

ABDULLAH

Nim.1811102443002

Telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Persetujuan dosen pembimbing

Dosen Pembimbing

  
Isnaini Zulkarnain, S.T.,M.T

NIDN. 1103128104

**ANALISIS MUTU BAHAN FILLER AMPAS KOPI PADA  
CAMPURAN PERKERASAN LASTON AC-BC  
(ASPHALT CONCRETE-BINDER COURSE)**

*Quality Analysis Of Coffee Bass Filler Materials On Laston Paddle Mixture  
AC-BC (Asphalt Concrete-Binder Course)*

Disusun Oleh:

ABDULLAH

NIM.1811102443002

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

Pada hari : Jum'at

Tanggal : 08 Juli 2022

**Isnaini Zulkarnain, S.T., M.T**

NIDN. 1103128104

**Fitriyati Agustina, S.T., M.T**

NIDN. 1105088003

**Ulwiyah Wahdah Mufassirin Liana, S.T., M.T**

NIDN. 1124029201

.....  
.....  
.....

Disahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur



Pitoyo, ST., M.Sc

NIDN.1119128401

**Pengaruh Penggunaan Abu Ampas Kopi sebagai Campuran pada  
Perkerasan Laston AC-BC (*Asphalt Concrete-Binder Course*)**

**Abdullah<sup>1</sup> Isnaini Zulkarnain<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil

<sup>2</sup>Dosen Program Studi S1 Teknik Sipil

Email [1811102443002@umkt.ac.id](mailto:1811102443002@umkt.ac.id)

**INTISARI**

Aspal adalah material yang sangat penting pada struktur perkerasan jalan yang memiliki fungsi sebagai bahan pengikat. Laston (AC-BC) merupakan suatu konstruksi perkerasan jalan yang terdiri dari agregat kasar, agregat halus, komposisi aspal, dan bahan pengisi (*filler*). Agregat dan aspal memiliki karakteristik berbeda-beda, yang ditunjukkan oleh parameter seperti berat jenis, penyerapan agregat, gradasi, abrasi, penetrasi, daktilitas, viskositas dan lain sebagainya. *filler* ampas kopi ini dapat menjadi variasi dalam penggunaan *filler* aspal dikarenakan kurangnya penggunaan ampas kopi terhadap penelitian aspal sehingga dalam penggunaan ampas kopi ini apakah layak digunakan terhadap perkerasan Laston (AC-BC). Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen sesuai standar Bina Marga 2018 (Revisi 1). Analisis data berisi tentang pengaruh nilai karakteristik filler abu ampas kopi ini pada campuran aspal pen 60/70 terhadap perkerasan Laston (AC-BC) dan pada penelitian ini kadar aspal yang digunakan yaitu 5,1 %. Maka perhitungan karakteristik *marshall* meliputi ( Stabilitas, Kelelahan (Flow), *Marshall Quotient (MQ)*, rongga dalam agregat (VMA), rongga dalam campuran (VIM) dan rongga dalam aspal (VFA) dengan menggunakan variasi filler ampas kopi 100%, 75%, 50%, 25%, dan 0%. Nilai Stabilitas tidak memenuhi syarat pada variasi kadar *filler* 100% dengan nilai 610,35 kg Namun *flow* tidak ada yang memenuhi standar Spesifikasi Bina Marga 2018 (revisi 1). Penelitian ini memberikan hasil yang cukup baik pada penggunaan variasi kadar filler 50% sehingga perlu ada dilakukan analisis lanjutan memungkinkan bisa mendapatkan hasil yang dapat memenuhi standar Spesifikasi Bina Marga 2018 (Revisi 1).

Kata kunci : Laston , filler, karakteristik *marshall*.

*Quality Analysis of Coffee Bass Filler Materials on Laston Paddle Mixture  
AC-BC (Asphalt Concrete-Binder Course)*

**Abdullah<sup>1</sup> Isnaini Zulkarnain<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Student of Civil Engineering S1 Study Program**

**<sup>2</sup>Lecturer of Civil Engineering S1 Study Program**

**Email [1811102443002@umkt.ac.id](mailto:1811102443002@umkt.ac.id)**

**ABSTRACT**

*Asphalt is a very important material in the pavement structure which has a function as a binder. Laston (AC-BC) is a road pavement construction consisting of coarse aggregate, fine aggregate, asphalt composition, and filler. Aggregate and asphalt have different characteristics, which are indicated by parameters such as specific gravity, aggregate absorption, gradation, abrasion, penetration, ductility, viscosity and so on. This coffee grounds filler can be a variation in the use of asphalt fillers due to the lack of use of coffee grounds for asphalt research so that in the use of coffee grounds is it suitable to be used for Laston pavements (AC-BC). This research was conducted using an experimental method according to the 2018 Bina Marga standard (Revision 1). The data analysis contains the effect of the characteristic value of the coffee grounds ash filler on the 60/70 asphalt pen mixture on the Laston pavement (AC-BC) and in this study the asphalt content used was 5.1%. Then the calculation of marshall characteristics includes ( Stability, Meltability (Flow), Marshall Quotient (MQ), voids in aggregate (VMA), voids in the mixture (VIM) and voids in asphalt (VFA) using variations of coffee grounds filler 100%, 75%, 50%, 25%, and 0% Stability values do not meet the requirements for variations in filler content of 100% with a value of 610.35 kg However, none of the flow meets the standards of the 2018 Highways Specification (revision 1). This study gives quite good results on the use of variations in filler content of 50% so that further analysis needs to be carried out to enable results that can meet the 2018 Highways Specifications (Revision 1) standards.*

**Keyword : Laston, filler, marshall characteristics**

## PRAKATA

Assalamualaikum, Wr.Wb. Segala puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini sebagai salah satu dari syarat Akademik di Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur. Shalawat serta salam juga tidak lupa kita junjungkan kepada baginda Nabi besar Muhammad SAW.

Laporan tugas akhir ini disusun berdasarkan pengamatan langsung oleh penulis di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur. selain itu juga laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat akademis untuk dapat menyelesaikan jenjang S1 Program Studi Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

Tugas akhir ini merupakan tahapan akhir dimana mahasiswa menjalankan kewajibannya sebagai seorang mahasiswa dan sebagai bentuk pengabdian akhir mahasiswa untuk menguji kualitas dan pemahaman dari apa yang sudah didapatkan selama menjalani masa perkuliahan. Selain itu juga tugas akhir ini merupakan tahapan awal agar mahasiswa nantinya terbiasa dalam menjalankan tugas-tugas atau pekerjaan-pekerjaan yang sifatnya berat.

Laporan tugas akhir ini tidak dapat selesai tersusun tanpa saran, kritik, dari beberapa pihak serta bimbingan dari dosen pembimbing. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Bambang Setiaji M. Si selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
2. Bapak Prof. Ir. Sarjito, S.T., M.T., Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
3. Bapak Pitoyo, S.T., M. Sc. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
4. Bapak Isnaini Zulkarnain, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing selama kegiatan tugas akhir penulis yang telah banyak memberikan saran, masukan dan ilmu yang bermanfaat bagi penulis.

5. Seluruh jajaran Dosen Program Studi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yang telah banyak memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
6. Kepala Laboratorium Teknik Sipil yang telah banyak membantu dalam proses penyelesaian penelitian ini.
7. Kedua orang tua dan saudara/i saya yang senantiasa memberikan doa dan semangat yang tulus kepada penulis sedari awal hingga penulis bisa sampai di titik ini.
8. Kepada rekan-rekan seperjuangan saya Ica, Dumen, Nata, Jaki dan teman penelitian saya Putri Febrina Nurpadilah yang selalu kebersamai dan saling membantu dalam proses penyelesaian penelitian ini hingga tugas akhir ini dapat selesai dengan baik.
9. Seluruh rekan-rekan khususnya Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yang telah banyak memberikan support dan bantuan kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan sempurna.

Penulis sangat menyadari bahwasanya dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan, baik dalam penulisan, materi, atau dalam hal penyampaian. Oleh karena itu penulis sangat terbuka untuk dapat menerima kritik dan masukan agar dapat menyempurnakan Laporan Tugas Akhir ini. Selain itu juga penulis berharap agar laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca sekalian.

Akhir kata saya ucapkan terima kasih, Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Samarinda, 08 Juli 2022

Penulis,



ABDULLAH

NIM.1811102443002



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	I
HALAMAN LEMBAR PENGESAHAN.....	II
ABSTRAK.....	III
PRAKATA.....	V
DAFTAR ISI.....	VII
DAFTAR NOTASI.....	X
DAFTAR TABEL.....	XI
DAFTAR GAMBAR.....	XII
DAFTAR LAMPIRAN.....	XIII
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Keaslian Penelitian.....	4
1.7 Luaran.....	4
1.8 Isi Laporan.....	5
BAB II.....	6
LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1 Aspal.....	7
2.2.2 Agregat.....	8
2.2.3 Bahan Pengisi (Filler).....	10
2.2.4 Filler Ampas Kopi.....	10
2.2.5 Laston.....	10
2.2.6 Rancangan Campuran ( <i>Mix design</i> ).....	11
2.2.7 Pengujian <i>Marshall</i> .....	12

BAB III.....	16
METODE PELAKSANAAN.....	16
3.1 Alat.....	16
3.2 Bahan.....	21
3.3 Prosedur Penelitian.....	23
3.3.1 Persiapan Kegiatan.....	23
3.3.2 Persiapan Bahan dan Alat.....	23
3.3.3 Persiapan Alat.....	24
3.3.4 Penentuan Jumlah dan Persiapan Benda Uji.....	24
3.3.5 Rancangan Campuran.....	25
3.3.6 Pengujian Marshall.....	26
3.3.7 Analisis Data.....	27
3.3.8 Pengambilan Kesimpulan dan Saran.....	27
3.4 Bagan Alir Penelitian.....	28
BAB IV.....	29
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Perhitungan Mix Design.....	29
4.2 Pengujian Marshall Konvensional.....	31
4.3 Hasil Pengujian Marshall Konvensional.....	32
4.2.1 Data Sampel Pengujian Marshall.....	32
4.2.2 Data hasil perhitungan Uji Marshall.....	33
4.4 Pembahasan Hasil Pengujian Marshall Konvensional.....	40
4.4.1 Stabilitas.....	40
4.4.2 Kelelehan (Flow).....	41
4.4.3 <i>Marshall Quotient (MQ)</i> .....	42
4.4.4 Rongga Dalam Agregat (VMA).....	43
4.4.5 Rongga Dalam Campuran (VIM).....	44
4.4.6 Rongga Dalam Aspal (VFA).....	45
BAB V.....	47
PENUTUP.....	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	48

DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN.....	51

**DAFTAR NOTASI**

CA	= Agregat Kasar tertahan saringan No.8
FA	= Agregat halus lolos saringan No.8 dan tertahan No.200
Pb	= Kadar Aspal Perkiraan
C	= Konstanta, nilai perkiraan untuk Laston 0,5-1
Gmb	= Berat jenis campuran setelah pemadatan (gr/cc)
Gsb	= Berat jenis bulk agregat (gr/cc)
Gmm	= Berat jenis campuran maksimum teoritis setelah pemadatan (gr/cc)
Ps	= Kadar agregat, persen terhadap berat total campuran %
O	= Pembacaan arloji stabilitas (Lbf)
Q	= pembacaan arloji stabilitas x kalibrasi alat marshall
P	= Kalibrasi alat marshall
E	= Angka Korelasi volume sampe
S	= Stabilitas (kg)
F	= <i>Flow</i> (mm)

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Persyaratan spesifikasi Aspal pen 60/70.....	7
Tabel 2. 2 Spesifikasi Gradasi Agregat Laston AC-BC.....	9
Tabel 3. 1 Rencana Benda uji menggunakan substitusi variasi kadar aspal 5,1 %. 24	
Tabel 4. 1 Berat Aspal dan Berat Total Agregat.....	29
Tabel 4. 2 Perhitungan Berat Agregat (gram) masing-masing Saringan.....	30
Tabel 4. 3 Campuran Material Laston AC-BC.....	30
Tabel 4. 4 Filler pada campuran Laston AC-BC.....	31
Tabel 4. 5 Data sampel awal.....	32
Tabel 4. 6 Data Sampel Pengujian Marshall.....	33
Tabel 4. 7 Perhitungan Pengujian Marshall.....	34
Tabel 4. 8 Rata-Rata Perhitungan Pengujian Marshall.....	39
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan Stabilitas.....	40
Tabel 4. 10 Hasil perhitungan kelelahan (Flow).....	41
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Marshall Quotient (MQ).....	43
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Rongga Dalam Agregat (VMA).....	44
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Rongga Dalam Campuran (VIM).....	45
Tabel 4. 14 Hasil perhitungan Rongga Dalam Aspal (VFA).....	46
Tabel 5.1 Rata-Rata Perhitngan Marshall.....	49

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2. 1 Lapisan Aus Laston.....	11
Gambar 3. 1 Saringan.....	16
Gambar 3. 2 thermometer.....	16
Gambar 3. 3 Mould.....	17
Gambar 3. 4 Alat penumbuk dan landasan tumbukan.....	17
Gambar 3. 5 Alat Marshall.....	18
Gambar 3. 6 Dry Oven.....	18
Gambar 3. 7 Water Bath.....	19
Gambar 3. 8 Timbangan digital.....	19
Gambar 3. 9 Kompor, Wajan dan Panci.....	20
Gambar 3. 10 Dudukan Mould dan Dongkrak.....	20
Gambar 3. 11 Sarung tangan (Heat Resistant Gloves).....	21
Gambar 3. 12 Aspal Pen 60/70.....	21
Gambar 3. 13 Agregat kasar.....	22
Gambar 3. 14 Agregat halus.....	22
Gambar 3. 15 Ampas kopi.....	23
Gambar 3. 16 Bagan Alir Penelitian.....	28
Gambar 4. 1 Grafik Stabilitas.....	41
Gambar 4. 2 Grafik Kelelehan (Flow).....	42
Gambar 4. 3 Grafik Marshall Quotient (MQ).....	43
Gambar 4. 4 Grafik Rongga Dalam Agregat (VMA).....	44
Gambar 4. 5 Grafik Rongga Dalam Campuran (VIM).....	45
Gambar 4. 6 Grafik Rongga Dalam Aspal (VFA).....	46

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Data Hasil Pengujian.....	51
Lampiran 2. Gambar Pelaksanaan Kegiatan.....	54
Lampiran 3. Surat-Surat Administrasi dan Lembar Asistensi.....	72