

ANALISIS PENGARUH FILLER ABU SERABUT KELAPA TERHADAP
STABILITAS DAN KEPADATAN PADA ASPAL AC-WC NR



Karya Akhir

**Diajukan Sebagai Salah Satu syarat Untuk memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Sipil (S1) Program Studi Teknik Sipil.**

Diajukan Oeh :

**BAGUS FAJRI
191710028**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINA DARMA**

2025

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Nama : Bagus Fajri
NIM : 191710028
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : Analisis Pengaruh Filler Abu Serabut Kelapa Terhadap Stabilitas Dan Kepadatan Pada Aspal AC-WC NR

Menyatakan bahwa karya akhir ini, telah disetujui untuk dipertahankan dalam menyelesaikan seminar ujian Karya Akhir.

Disetujui,

Dosen Pembimbing



Ir. Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.Kom., IPM.

HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN

Karya akhir dengan judul “Analisis Pengaruh Filler Abu Serabut Kelapa Terhadap Stabilitas Dan Kepadatan Pada Aspal AC-WC NR” yang disusun oleh:

Nama : Bagus Fajri

NIM : 191710028

Program Studi : Teknik Sipil


Telah dipertahankan dalam Sidang Panitia Ujian Karya Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma pada tanggal 28 Agustus 2025.

Palembang, 24 September 2025

Disetujui,

Panitia Ujian

Ketua,



Ir. Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.Kom., IPM.

Penguji I



Ely Mulyati, S.T., M.T

Penguji II



Irham, S.T., M.M

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH FILLER ABU SERABUT KELAPA TERHADAP
STABILITAS DAN KEPADATAN PADA ASPAL AC-WC NR**

Oleh :

Bagus Fajri

191710028

Telah Diterima Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Studi Strata Satu
(S1) dan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST) Pada Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Sains Teknologi

Universitas Bina Darma

Palembang, 21 September 2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains Teknologi



Universitas Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi

Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM

Ketua Program Studi



Ely Mulyati, S.T., M.T

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH FILLER ABU SERABUT KELAPA TERHADAP
STABILITAS DAN KEPADATAN PADA ASPAL AC-WC NR**

Oleh :

Bagus Fajri

191710028

Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Studi Strata Satu (S1) dan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST)

Disetujui,

Program Studi Teknik Sipil

Universitas Bina Darma Palembang

Dosen Pembimbing,



Ir. Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.Kom., IPM

Ketua Program Studi,


Universitas Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi

Ely Mulyati, S.T., M.T

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bagus Fajri

NIM : 191710028

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya Akhir ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Strata Satu (S1) di Universitas Bina Darma atau Perguruan Tinggi lain;
2. Karya akhir ini murni, gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan tim pembimbing;
3. Didalam karya akhir ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukan kedalam daftar rujukan;
4. Saya bersedia karya akhir yang saya hasilkan dicek keasliannya menggunakan plagiarism checker serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses secara daring;
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Dengan surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipertanggung jawabkan sebagaimana mestinya.

Palembang, September 2025

Yang membuat pernyataan,



191710028

MOTTO

“Jangan takut gagal, itu langkah menuju sukses”.

“Takkan lari gunung dikejar”

“Setiap langkah kecil yang Anda ambil hari ini akan membawa Anda lebih dekat ke tujuan besar”

“Barangsiapa yang mengerjakan kebaikan sekecil apapun, niscaya dia akan melihat (balasan)nya.” (Q.S Al Zalzalah: 7)

“fa inna ma‘al-‘usri yusrâ, inna ma‘al-‘usri yusrâ” (Q.S Al Insyirah : 5-6)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”–
(Q.S Al-Baqarah: 286)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini sebagai wujud syukur kepada :

Allah SWT

Nabi Muhammad SAW

Ku Persembahkan Karya Ilmiah Ini Kepada :

- ❖ Pembimbing Skripsiku (Bapak Ir. Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.Kom., IPM)
- ❖ Kepada seluruh keluargaku
- ❖ Teman-teman terdekatku (Edo Ageng Anggara, Heru Pranata, Kyai Herman)
- ❖ Alamamaterku (Universitas Bina Darma)

*Uang bisa dicari, ilmu bisa digali
Tapi kesempatan tidak datang dua kali
Penyesalan selalu datang diakhir*

Universitas Bina Darma

Abstrak

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki komunitas pertanian yang terbesar didunia. Hal ini terlihat dari penyebaran tanaman kelapa di hampir seluruh wilayah Nusantara. Produksi buah kelapa Indonesia rata-rata 15,5 milyar butir/tahun, 3,75 juta ton air, 0,75 juta ton arang tempurung, 1,8 juta ton serat serabut (Abdullah, dkk, 2020). Dari kenyataan yang ada tersebut, menimbulkan pencemaran lingkungan berupa limbah, yang dalam konteks ini berupa serabut kelapa. Ide dasar pada penggunaan limbah serabut kelapa adalah untuk memanfaatkan bahan yang tidak terpakai dan memiliki nilai ekonomis bagi masyarakat sebagai bahan tambah dalam pembuatan beton. Disamping itu, limbah ini juga mengandung mineral yang terdiri dari silika, alumunia dan oksida-oksida besi. SiO_2 dalam abu serabut kelapa merupakan hal yang paling penting karena dapat bereaksi dengan kapur dan air. Pengolahan serabut kepala ini sangat mudah, cukup dengan dibakar dengan panas tertentu hingga membentuk abu-abu lalu disaring hingga mendapatkan abu yang benar-benar halus.

Penelitian ini bertujuan untuk, Mengetahui pengaruh filler Abu Serabut Kelapa terhadap Stabilitas dan Kepadatan pada aspal AC-WC, dan Mengetahui nilai dari persentase campuran optimum terhadap stabilitas dan kepadatan pada aspal "AC-WC" NR.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental yaitu, metode yang dilakukan dengan cara melaksanakan eksperimen terhadap objek penelitian dan untuk pengujian dengan menggunakan metode destruktif yaitu dengan cara menghancurkan benda uji yang diteliti.

Berdasarkan hasil pengujian di tinjau dari variasi abu serabut kelapa, dapat disimpulkan bahwa pengaruh nilai kepadatan pada abu serabut kelapa optimum terletak pada persentase 6% dengan nilai sebesar 2,305 gr/m³. Sedangkan berdasarkan hasil pengujian parameter Marshall ditinjau dari variasi abu serabut kelapa dapat disimpulkan bahwa pengaruh nilai stabilitas pada abu serabut kelapa optimum terletak pada persentase 6% dengan nilai sebesar 1579 kg/cm³.

Kata Kunci : AC – WC NR, Abu Serabut Kelapa, Stabilitas Dan Kepadatan

Abstract

Indonesia is an archipelagic nation with the largest agricultural community in the world. This is evident in the distribution of coconut plantations across almost all regions of the archipelago. Indonesian coconut production averages 15.5 billion coconuts per year, 3.75 million tons of water, 0.75 million tons of coconut shell charcoal, and 1.8 million tons of coconut fiber (Abdullah et al., 2020). This situation results in environmental pollution in the form of waste, in this context, coconut fiber. The basic idea behind using coconut fiber waste is to utilize unused materials with economic value for the community as an additive in concrete production. Furthermore, this waste also contains minerals consisting of silica, aluminum, and iron oxides. The SiO_2 in coconut fiber ash is crucial because it can react with lime and water. Processing coconut fiber is very easy; simply burn it at a certain heat until it forms a gray powder, then filter it to obtain a very fine powder.

This study aims to determine the effect of coconut fiber ash filler on the stability and density of AC-WC asphalt, and to determine the optimum mixture percentage for stability and density in "AC-WC" NR asphalt.

The research method used was an experimental method, namely, a method carried out by conducting experiments on the research object and for testing using a destructive method, namely by destroying the test specimen.

Based on the test results, reviewing the variations in coconut fiber ash, it can be concluded that the optimum density value for coconut fiber ash lies at a percentage of 6%, with a value of 2.305 g/m^3 . Meanwhile, based on the Marshall parameter test results, reviewing the variations in coconut fiber ash, it can be concluded that the optimum stability value for coconut fiber ash lies at a percentage of 6%, with a value of 1579 kg/cm^3 .

Keywords : AC – WC NR, Coconut Fiber Ash, Stability and Density

KATA PENGANTAR

Assalamu 'allaikum Wr. Wb

Alhamdulillah Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat membuat skripsi dengan judul **“ANALISIS PENGARUH FILLER ABU SERABUT KELAPA TERHADAP STABILITAS DAN KEPADATAN PADA ASPAL (AC – WC) NR”** ini dengan baik dan lancar.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma Palembang, untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan ilmu untuk dapat menyelesaikan proposal skripsi ini dengan baik dan lancar.
2. Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M. selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang.
3. Dr. Tata Sutabri, MMSI., MKM. selaku Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Bina Darma Palembang.
4. Ely Mulyati, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang.
5. Dr. Firdaus, S.T., M.T. Selaku Ketua Riset Material Dan Konstruksi Universitas Bina Darma Palembang.
6. Ir. Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.Kom., IPM. Selaku Dosen Pembimbing penulis yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta masukan yang bermanfaat bagi penulis.
7. Edo Ageng Anggara, S.T., M.T. Selaku Staff Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang.
8. Kedua Orangtua yang telah memberikan Do'a serta membantu baik secara moril dan materil.
9. Keluarga yang telah memberikan Do,a dan dukungan kepada penulis.
10. Teman seperjuangan angkatan 2019 Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan. Maka dari itu, kritik dan masukan dari para pembaca sangat penulis harapkan agar dapat menyempurnakan skripsi ini di masa yang akan datang. Semoga laporan ini memberikan manfaat bagi kita semua, khususnya bagi penulis pribadi.

Wassalamu 'allaikum Wr. Wb

Palembang, 2025

Penulis

Bagus Fajri



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	i
HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I 1	
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II 5	
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Perkerasan Jalan	5
2.1.1 Badan Jalan	6
2.1.2 Bahu Jalan.....	8
2.2 Aspal	9
2.2.1 Aspal Alam	10
2.2.2 Aspal Buatan.....	10
2.3 Lapisan Aspal Beton (Laston).....	11
2.3.1 Fungsi Lapisan Aspal Beton	11
2.3.2 Karakteristik Campuran Laston	12

2.4	Aspal AC-WC (Asphalt Concrete-Wearing Course).....	13
2.5	Karakteristik Aspal AC-WC.....	14
2.6	Aspal PG 76.....	16
2.7	Agregat	17
2.6.1.	Agregat Halus (Pasir)	18
2.6.2.	Agregat Kasar (Kerikil atau Batu Pecah)	18
2.6.3.	Aspal Bitumen.....	19
2.6.4.	Bahan Pengisi (Filler).....	19
2.6.5.	Bahan Pengikat Permukaan.....	21
2.8	Metode Pengujian Marshall Aspal.....	21
2.9	Alat Pengujian Marshall Aspal.....	22
2.8.1.	Spesifikasi Marshall Test Set	23
2.8.2.	Fitur Marshall Test	23
2.10	Karakteristik Marshall Test	24
2.9.1	Kelelehan/Flow.....	24
2.9.2	Kepadatan (Bulk Density)	24
2.9.3	Rongga Campuran Agregat / Void Mineral Aggregate (VMA).....	24
2.9.4	Rongga Terisi Aspal / Void Filled with Asphalt (VFA).....	25
2.9.5	Durabilitas (Durability Index)	26
2.11	Rumusan Campuran Rancangan (DMF).....	27
2.12	Rancangan Campuran Kerja (JMF).....	29
2.13	Penelitian Terdahulu.....	30
2.14	Perbandingan Dengan Penelitian Sebelumnya	37
BAB III 40		
METODOLOGI PENELITIAN.....		
3.1.	Metode Penelitian	40
3.2.	Tempat Penelitian	40
3.3.	Tahapan Persiapan.....	41
3.3.1.	Persiapan Material	41
3.3.2.	Persiapan Alat.....	41
3.4.	Pengujian Agregat	42
3.5.	Pengujian Aspal.....	45

3.5.1.	Pengujian penetrasi.....	45
3.5.2.	Pengujian Titik Lembek	45
3.5.3.	Pengujian Titik Nyala	47
3.5.4.	Pengujian Daktilitas.....	48
3.5.5.	Pengujian Berat Jenis Aspal	49
3.6.	Proses Pembuatan Abu Bambu.....	50
3.7.	Pembuatan Benda Uji	50
3.8.	Pengujian Marshall	52
3.9.	Diagram Alir Penelitian.....	54
BAB IV 55		
HASIL DAN PEMBAHASAN		55
4.1.	Umum.....	55
4.2.	Hasil Pengujian Material Campuran AC – WC.....	55
4.2.1.	Pengujian Aspal.....	55
4.2.2.	Pengujian Agregat	57
4.2.3.	Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat	59
4.3.	Penentuan Kadar Aspal Optimum AC-WC.....	62
4.4.	Carve For Hot Mix Design By Marshall Method AC-WC.....	63
4.5.	Desain Campuran AC-WC	66
4.6.	Pembuatan Benda Uji Pada Penelitian	71
4.7.	Hasil Analisis Uji Hasil Campuran Aspal dengan Propertis Marshall	71
4.8.	Fleksibilitas Aspal AC-WC	74
4.9.	Durabilitas Aspal AC-WC.....	76
4.10.	Kesimpulan Hasil Analisis Pembahasan.....	78
BAB V 80		
PENUTUP		80
5.1.	Kesimpulan.....	80
5.2.	Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA		82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Susunan Lapis Struktur Jalan	5
Gambar 2. 2. Susunan Lapis Struktur Badan Jalan	6
Gambar 2. 3. Susunan Lapis Struktur Bahu Jalan	8
Gambar 2. 4. Bambu Petung	20
Gambar 2. 5. Alat Pengujian Marshall	22
Gambar 3. 1. Peta Lokasi Penelitian	40
Gambar 3. 2. Diagram Alir Penelitian	54
Grafik 4. 1. Penentuan Kadar Aspal Optimum	62
Grafik 4. 2. Stabilitas (Kg)	63
Grafik 4. 3. Flow (mm)	63
Grafik 4. 4. Kepadatan	64
Grafik 4. 5. Void in Mineral Agregat (VMA)	64
Grafik 4. 6. Void in Mix (VIM) %	65
Grafik 4. 7. Void Filled With Bitumen (VFB) %	65
Grafik 4. 8. Persentase Hasil Bulk Density dan Filler Abu Bambu	73
Grafik 4.9. Hasil Rata-Rata Kelelehan (Flow)	76
Grafik 4. 10. Hasil Nilai Pengujian Marshall Sisa	77
Grafik 4. 11. Nilai Marshall Sisa dan Kelelehan (Flow)	78
Gambar L.1. Pembakaran Bambu	83
Gambar L.2. Analisis Saringan	83
Gambar L.3. Perendaman Agregat Kasar	83
Gambar L.4. Uji Kadar Lumpur Abu Batu	83
Gambar L.5. Uji Kadar Lumpur Pasir	83
Gambar L.6. Komposisi Campuran Aspal	83
Gambar L.7. Proses Oven Komposisi Aspal Selama 24 Jam	84
Gambar L.8. Proses Uji Daktilitas Aspal	84
Gambar L.9. Proses Uji Titik Nyala Aspal	84
Gambar L.10. Proses Pencampuran Aspal dan Agregat	84
Gambar L.11. Sampel Aspal	84
Gambar L.12. Proses Uji Berat Jenis Aspal	84
Gambar L. 13. Proses Uji Water Bath Aspal	85
Gambar L.14. Proses Pengecekan Suhu Water Bath	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Spesifikasi Aspal PG76.....	17
Tabel 2. 2. Ketentuan Agregat Halus.....	18
Tabel 2. 3. Ketentuan Agregat Kasar.....	19
Tabel 2. 4. Persyaratan Filler	20
Tabel 3. 1. Persiapan Benda Uji	50
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Karakteristik Aspal PG 76	56
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Batu 1/2	57
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Batu 1/1	58
Tabel 4. 4. Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus Abu Batu	58
Tabel 4. 5. Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus Pasir	59
Tabel 4. 6. Pengujian Berat jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar Batu 1/2.....	59
Tabel 4.7. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar Batu 1/1	60
Tabel 4. 8. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus Abu Batu. 61	
Tabel 4. 9. Pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus pasir	62
Tabel 4. 10. Komposisi Campuran Aspal AC-WC Normal	66
Tabel 4. 11. Komposisi Campuran Aspal AC-WC Filler Abu Bambu 0,5%	67
Tabel 4. 12. Komposisi campuran AC-WC untuk benda uji substitusi filler abu bambu 1%.....	68
Tabel 4. 13. Komposisi Campuran Aspal AC-WC Filler Abu Bambu 1,5%.....	69
Tabel 4. 14. Komposisi Campuran Aspal AC-WC Filler Abu Bambu 2 %.....	70
Tabel 4. 15. Jumlah Benda Uji yang Dibuat	71
Tabel 4. 16. Hasil Rata-Rata Bulk Density Standar pada Aspal Normal	71
Tabel 4. 17. Hasil Rata-Rata Bulk Density Standar pada Aspal Campuran 0.5% 72	
Tabel 4. 18. Hasil Rata-Rata Bulk Density Standar pada Aspal Campuran 1%	72
Tabel 4. 19. Hasil Rata-Rata Bulk Density Standar pada Aspal Campuran 1,5% 72	
Tabel 4. 20. Hasil Rata-Rata Bulk Density Standar pada Aspal Campuran 2%	72
Tabel 4. 21. Hasil Rata-Rata Bulk Density Normal dan Variasi.....	73
Tabel 4. 25. Hasil Rata-Rata Kelelehan (Flow) Standar pada.....	75
Tabel 4. 26. Hasil Rata-Rata Kelelehan (Flow) Standar pada.....	75
Tabel 4. 27. Hasil Rata-Rata Kelelehan (Flow) Normal dan Variasi	75
Tabel 4. 28. Hasil Nilai Pengujian Marshall Sisa.....	77