

**ANALISIS CAMPURAN ASPAL AC-WC PG 76 DENGAN ADDITIONAL
FILLER ABU BAMBU TERHADAP FLEKSIBILITAS DAN
DURABILITAS**



KARYA AKHIR

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

Disusun oleh:

Abdi Rachman Sidiq

211710010

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

2025


LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Nama : Abdi Rachman Sidiq
NIM : 211710010
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : Analisis Campuran Aspal AC-WC PG 76 Dengan
Additional Filler Abu Bambu Terhadap Fleksibilitas Dan
Durabilitas

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 Campuran Aspal AC-WC PG 76 Dengan Additional Filler Abu Bambu Terhadap Fleksibilitas Dan Durabilitas**" yang disusun oleh:

Nama : **Abdi Rachman Sidiq**

NIM : **211710010**

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, September 2025

Disetujui,

Panitia Ujian

Ketua,



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

Penguji I



Ely Mulyati, S.T., M.T

Penguji II



Muhammad Amin, S.T., M.T

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS CAMPURAN ASPAL AC-WC PG76 DENGAN ADDITIONAL
FILLER ABU BAMBU TERHADAP FLEKSIBILITAS DAN
DURABILITAS**

Oleh :

Abdi Rachman Sidiq

211710010

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, 19 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 CAMPURAN ASPAL AC-WC PG76 DENGAN ADDITIONAL
FILLER ABU BAMBU TERHADAP FLEKSIBILITAS DAN
DURABILITAS**

Oleh :

Abdi Rachman Sidiq

211710010

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

Disetujui,

Program Studi Teknik Sipil

Universitas Bina Darma Palembang

Ketua Program Studi,

Ely Mulyati, S.T., M.T

Dosen Pembimbing,

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Abdi Rachman Sidiq

NIM : 211710010

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 cheeker 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,



Abdi kachman Sidiq

211710010

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Moto

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah : 5)

“Adversity is the first path of truth”

“Kesulitan ialah langkah awal menuju kebenaran”

(_“G.G. Byron Don Ju”_ *Classroom Of The Elite*)

Persembahan

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan semesta alam, atas limpahan rahmat, kasih sayang, dan ridha-Nya yang memberikan kesempatan serta kekuatan hingga seluruh rangkaian perjalanan akademik ini dapat diselesaikan. Setiap langkah dalam proses ini tidak akan mungkin terlaksana tanpa pertolongan-Nya, dan setiap doa yang dipanjatkan tak pernah sia-sia bila diserahkan kepada-Nya. Setiap air mata, rasa lelah, dan tantangan yang dilalui hanyalah bagian dari perjalanan untuk memahami makna kesabaran, perjuangan, dan cinta-Nya. Dengan penuh ketulusan, kerendahan hati, dan rasa syukur mendalam, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Kepada Allah SWT, sumber segala rahmat, kasih sayang, dan kekuatan, yang senantiasa memberikan petunjuk, kemudahan, serta kesempatan hingga setiap langkah dalam perjalanan ini dapat diselesaikan.
2. Kepada Nabi Muhammad SAW, suri teladan sepanjang zaman, yang ajaran dan keteladanannya menjadi cahaya dan pedoman hidup.

3. Kepada Ayah dan Ibu tercinta, Bapak Ratmanto dan Ibu Sugiyanti atas doa, kasih sayang, dukungan, dan pengorbanan tanpa batas serta setiap peluh dan lelah kalian menjadi semangat terbesar yang menguatkan setiap langkahku.
4. Kepada Kakak-kakak tersayang, Andri Susilo, Deby Ratnasari, Iis Pahriza, Febry Ariyadi, yang selalu memberi semangat, motivasi, dan dukungan tulus dalam suka dan duka.
5. Dengan penuh rasa hormat dan terima kasih yang tulus, saya mempersembahkan karya akhir ini kepada Bapak Ir. Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.Kom., IPM., selaku dosen pembimbing, atas kesabaran dan ketelitian beliau dalam memberikan bimbingan serta arahan berharga di setiap tahapan penyusunan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga saya tujukan kepada Ibu Ely Mulyati, S.T., M.T., serta Bapak Muhammad Amin, S.T., M.T., selaku dosen penguji, atas kritik, saran, dan masukan yang sangat berharga untuk penyempurnaan karya ini.
6. Kepada para sahabat seperjuanganku “7 Boys”, Ivan Nugraha, M. Hifzni Alfain, Petrus Kanisius Tegar Pramudwitya, Rahmat Johar Syafei, Rego Fahreza, dan Yoel Febrian Simangunsong, terimakasih atas bantuan dan kebersamaan dari kalian. Saya bersyukur bisa berkenalan dan akrab bersama kalian, suka maupun duka sudah kita lalui bersama-sama. Persahabatan ini lebih dari sekadar pertemuan singkat, sekali lagi terimakasih sudah berjuang bersama hingga akhirnya kita dapat lulus dan bersiap untuk wisuda bersama.
7. Terakhir kepada diriku sendiri, yang telah berjuang melewati setiap tantangan, rasa lelah, dan keraguan. Terima kasih telah bertahan, berani bermimpi, dan tidak menyerah hingga langkah ini terselesaikan. Semoga setiap usaha dan pelajaran yang diraih menjadi pijakan untuk perjalanan hidup selanjutnya.

ABSTRAK

Abstrak : Pertumbuhan lalu lintas dan kebutuhan perkerasan jalan yang tahan lama mendorong inovasi material lapis aspal beton (Laston). Penelitian ini menganalisis pengaruh penambahan filler abu bambu pada campuran *Asphalt Concrete–Wearing Course* (AC-WC) menggunakan aspal modifikasi PG 76 terhadap fleksibilitas dan durabilitas perkerasan. Abu bambu dipilih karena kandungan silika (SiO_2) yang tinggi sehingga bersifat pozzolanik dan berpotensi meningkatkan kinerja campuran. Variasi kadar filler abu bambu yang digunakan adalah 0%, 0,5%, 1,0%, 1,5%, dan 2,0% dari total berat campuran. Metode pengujian mengacu pada SNI 06-2489-1991 dengan uji Marshall untuk menilai stabilitas, flow, kepadatan, dan ketahanan (durabilitas).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan abu bambu mampu meningkatkan nilai bulk density dan ketahanan campuran dibanding campuran normal. Fleksibilitas optimal diperoleh pada kadar filler 1,0–1,5%, dengan nilai flow yang masih memenuhi spesifikasi Bina Marga. Durabilitas tertinggi tercapai pada kadar 1,5% yang menunjukkan stabilitas dan kelekatan antar agregat lebih baik, tanpa menurunkan kepadatan. Dengan demikian, abu bambu dapat digunakan sebagai material pengganti filler konvensional yang ramah lingkungan dan memperbaiki kinerja perkerasan aspal AC-WC PG 76.

Kata kunci: AC-WC, aspal PG 76, abu bambu, fleksibilitas, durabilitas, Marshall test.

ABSTRACT

Abstract : The growth of traffic and the demand for durable road pavements have driven innovation in asphalt concrete (Laston) materials. This study analyzes the effect of adding bamboo ash filler to an Asphalt Concrete–Wearing Course (AC-WC) mixture using PG 76 modified asphalt on the flexibility and durability of the pavement. Bamboo ash was chosen because of its high silica (SiO_2) content, which provides pozzolanic properties and the potential to enhance the mixture's performance. The bamboo ash filler was varied at 0%, 0.5%, 1.0%, 1.5%, and 2.0% of the total mixture weight. The testing method followed SNI 06-2489-1991, employing the Marshall test to evaluate stability, flow, density, and durability.

The results show that the addition of bamboo ash increases the bulk density and durability of the mixture compared to the control mix. Optimal flexibility was achieved at a filler content of 1.0–1.5%, with flow values still meeting Bina Marga specifications. The highest durability was obtained at a 1.5% filler content, indicating improved stability and aggregate cohesion without reducing density. Therefore, bamboo ash can serve as an environmentally friendly substitute for conventional filler while improving the performance of AC-WC PG 76 asphalt pavement.

Keywords: AC-WC, PG 76 asphalt, bamboo ash, flexibility, durability, Marshall test.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul ***“Analisis Campuran Aspal AC-WC PG 76 dengan Additional Filler Abu Bambu terhadap Fleksibilitas dan Durabilitas”***. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menempuh ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Departemen Teknik Sipil, Universitas Bina darma Palembang.

Terima kasih sebesar-besarnya atas segala dukungan dan motivasi yang telah diberikan, serta untuk seluruh keluarga besar kedua orang tua yang telah memberikan dukungan dan doa demi kelancaran penelitian ini. Tanpa bantuan dan semangat dari mereka, penulisan ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam proses penyusunan hingga terselesaikannya tugas akhir ini, penulis sangat terbantu oleh banyak pihak, karenanya penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M., Selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang.
2. Bapak Dr. Tata Sutabri, S.Kom., M.Msi., M.KM., Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Bina Darma Palembang.
3. Ibu Ely Mulyati, S.T, M.T., Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang.
4. Bapak Ir. Farlin Rosyad, S.T., M.Kom., M.T IPM Selaku Pembimbing Universitas yang telah memberikan masukan dan bimbingan serta semangat agar penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan baik.
5. Orang Tua, Kakak, Sahabat serta semua teman angkatan 2021 Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan motivasi dan dukungannya dalam menyelesaikan laporan ini.

6. Seluruh pihak yang terlibat dalam pelaksanaan kerja praktek dan penyusunan laporan kerja praktik ini.

Tentunya dalam penyusunan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan-kesalahan yang perlu diperbaiki. Untuk itu, diharapkan pembaca bersedia memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun guna kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat kepada semua pihak yang membutuhkan terutama bagi diri sendiri.

Wassalamu'alaikum wr.wb

Palembang, 2025

Penulis

Abdi Rachman Sidiq

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 (<i>Asphalt Concrete-Wearing Course</i>).....	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 (<i>Filler</i>).....	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 (<i>Bulk Density</i>).....	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 (<i>Durability Index</i>).....	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.....		40
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
Gambar L.15. Proses Uji Marshall Pada Aspal.....	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. 22. Hasil Rata-Rata Kelelehan (Flow) Standar pada Aspal Campuran 0%	74
Tabel 4.23. Hasil Rata-Rata Kelelehan (Flow) Standar pada Aspal Campuran 0,5 %	74
Tabel 4. 24. Hasil Rata-Rata Kelelehan (Flow) Standar pada Aspal Campuran 1%	74
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

