

SKRIPSI

PENGARUH PENGGUNAAN ABU SERBUK KAYU SEBAGAI PENGANTI *FILLER* TERHADAP KARAKTRISTIK *MARSHALL* PADA CAMPURAN ASPAL AC-WC

Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1
pada Program Studi Teknik Sipil



Disusun oleh :

M.TAUFIKURRAHMAN

2020D1B091

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

2024

ABSTRAK

Jalan merupakan sarana transportasi darat yang mempunyai peranan penting dalam menunjang aktivitas manusia dan menghubungkan berbagai tempat dan wilayah seperti pedesaan, pemukiman, industri, serta sarana penyaluran barang dan jasa guna menunjang perekonomian masyarakat, oleh karena itu perlunya struktur jalan yang berkualitas dan tingkat perkerasan jalan yang baik. Campuran aspal dapat dimodifikasi dengan menambahkan berbagai jenis campuran bahan pengisi (*filler*), mulai dari bahan tambahan kimia, bahan alam, dan limbah sisa. Pada penelitian ini digunakan bahan alternatif yaitu abu serbuk kayu sebagai bahan pengisi (*filler*).

Metode penelitian yang digunakan yaitu pengujian *marshall* dan Penelitian yang dilakukan menggunakan kadar aspal optimum (KAO) 6,5% di mana untuk campuran agregat pembuatan benda uji dengan variasi abu serbuk kayu sebagai *filler* yaitu 0%, 1,5%, 2,5%, 3,5%, 4% dan 4,5%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai karakteristik *marshall* dan mengetahui sejauh mana pengaruh penggunaan abu serbuk kayu sebagai pengganti *filler* terhadap karakteristik *marshall* pada aspal AC-WC.

Hasil dari pengujian parameter *marshall* menunjukkan bahwa pada penggunaan *filler* abu serbuk kayu nilai berat jenis, stabilitas, MQ, VMA, dan VFA, telah memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2018, tetapi pada *flow* dan VIM sebagian variasi belum memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2018, di mana nilai *flow* pada variasi 4% sebesar 5,21 mm dan pada variasi 4,5% sebesar 4,44mm belum memenuhi syarat karena melebihi batas *maximum* yaitu 4mm dan nilai VIM pada variasi 1,5% sebesar 1,17% dan 2,5% sebesar 2,61%, nilai tersebut masih di bawah syarat minimum yaitu 3%. Penelitian menggunakan abu serbuk kayu sebagai pengganti *filler* dengan uji parameter *marshall* pada aspal AC-WC didapatkan komposisi ideal pada variasi 3,5%, di mana nilai VMA sebesar 20,13%, VFA 75,40%, VIM 4,95%, stabilitas 1966 kg, *flow* 4,00mm dan *Marshall Quotient* dengan nilai 491 kg/mm. Di mana semua nilai tersebut memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2018.

Kata kunci : Abu serbuk kayu, AC-WC, Marshall, Filler.

ABSTRACT

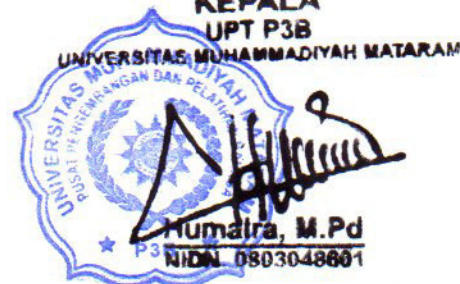
Road is a critical mode of land transportation that is essential for supporting human activities and connecting various locations and regions, including rural areas, settlements, and industries. Additionally, it is a means of distributing goods and services to support the community's economy. Consequently, it is imperative to maintain a high-quality road structure and a high level of pavement. Various fillers, such as chemical additives, natural materials, and residual refuse, can be incorporated into asphalt mixtures to alter their properties. The infill utilized in this investigation is sawdust ash, an alternative material. The research procedure employed was marshall testing, and the study was conducted with an optimal asphalt content (KAO) of 6.5%. The aggregate mixture for the test specimens was 0%, 1.5%, 2.5%, 3.5%, 4%, and 4.5%, with sawdust ash as the filler. This research aims to ascertain the value of marshall characteristics and the extent to which the marshall characteristics of AC-WC asphalt are influenced by the use of sawdust ash as an infill substitute. The results of the marshall parameter testing showed that in the use of sawdust ash filler, the specific gravity, stability, MQ, VMA, and VFA values met the 2018 Bina Marga General Specifications. Still, the flow and VIM of some variations did not meet the 2018 Bina Marga General Specifications, where the flow value in the 4% variation of 5.21 mm and in the 4.5% variation of 4.44mm did not meet the requirements because it exceeded the maximum limit of 4mm and the VIM value in the 1.5% variation of 1.17% and 2.5% of 2.61%, these values were still below the minimum requirement of 3%. Research using sawdust ash as a filler substitute with marshall parameter tests on AC-WC asphalt found the ideal composition in the 3.5% variation, where the VMA value was 20.13%, VFA 75.40%, VIM 4.95%, stability 1966 kg, flow 4.00mm and Marshall Quotient with a value of 491 kg/mm. All these values meet the 2018 Bina Marga General Specifications.

Keywords: Ash sawdust, AC-WC, Marshall, Filler.

MENGESAHKAN
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA
MATARAM

KEPALA
UPT P3B

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM



BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Jalan merupakan sarana transportasi darat yang mempunyai peranan penting dalam menunjang aktivitas manusia dan menghubungkan berbagai tempat dan wilayah seperti pedesaan, pemukiman, industri, serta sarana penyaluran barang dan jasa guna menunjang perekonomian masyarakat. Pertumbuhan ekonomi dan pertumbuhan penduduk yang semakin cepat, yang berdampak pada meningkatnya mobilitas orang dan barang, menyebabkan perlunya struktur jalan yang berkualitas dan tingkat perkerasan jalan yang baik.

Pembangunan jalan adalah kebutuhan penting bagi pembangunan suatu wilayah. Adanya akses jalan yang mudah dan optimal, akan terjadi berbagai kemajuan yang signifikan. Secara umum, jalan raya di Indonesia menggunakan bahan berupa aspal. Namun, peningkatan volume lalu lintas juga berdampak pada kerusakan dan menurunkan ketahanan konstruksi jalan. Pada dasarnya, jalan harus mampu menahan beban lalu lintas tanpa mengubah struktur lapisan tanah di atas dan di bawahnya, yang sering disebut sebagai stabilitas. Stabilitas ini mencakup kemampuan jalan untuk menahan tekanan dari roda kendaraan serta melawan kerusakan *internal*. Perkembangan dalam konstruksi jalan akan meningkatkan penggunaan campuran aspal, yang kemudian menyebabkan kekurangan bahan. Aspal berperan penting sebagai pengikat agregat dalam campuran aspal dan menjaga karakteristiknya sangatlah penting (Rosyad, dkk., 2019)

Salah satu jenis campuran yang sering digunakan di Indonesia adalah aspal beton (*Asphalt Concrete*). Aspal beton merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang disatukan secara terus-menerus, dicampur, kemudian disebar dan dipadatkan pada suhu tertentu (Bina Marga, 2018). Aspal beton terdiri dari tiga jenis campuran, yaitu Laston lapis aus AC-WC, Laston lapis permukaan antara AC-BC, dan Laston lapis fondasi (*Asphalt Concrete*) AC-Base. *Asphalt Concrete-Wearing Course* merupakan lapisan perkerasan yang terletak paling atas dan berfungsi sebagai

lapisan aus, di mana campuran *Asphalt concrete wearing course* ini terdiri dari agregat halus, agregat kasar, bahan pengisi, dan aspal.

Campuran aspal dapat dimodifikasi dengan menambahkan berbagai jenis campuran bahan pengisi (*filler*), mulai dari bahan tambahan kimia, bahan alam, dan limbah sisa. Beberapa jenis bahan yang biasa dijadikan sebagai bahan pengisi pada campuran aspal yaitu abu batu, semen dan *fly ash*. Karena bahan pembuat *filler* ini terbatas maka diperlukan alternatif bahan pengganti yaitu abu serbuk kayu yang berasal dari limbah pengolahan kayu.

Pada penelitian ini digunakan bahan alternatif yaitu abu serbuk kayu sebagai bahan pengisi (*filler*). Pemilihan bahan tersebut karena harganya lebih murah dari bahan *filler* yang lain dan diharapkan abu serbuk kayu sebagai pengganti *filler* akan dapat memperbaiki kinerja campuran aspal AC-WC berupa nilai stabilitas, nilai kelelahan plastis dan durabilitas atau keawetan aspal. Sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai limbah abu serbuk kayu sebagai bahan pengganti *filler* untuk campuran aspal AC-W. Serbuk kayu yang digunakan merupakan limbah hasil pengerjaan kayu yang sering dibuang dan tidak dimanfaatkan kembali dalam pekerjaan pemotongan kayu yang berada di Desa Korleko, Kecamatan Labuhan Haji, Kabupaten Lombok Timur.

Berdasarkan pemaparan di atas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian judul skripsi "Pengaruh Penggunaan Abu Serbuk Kayu Sebagai Pengganti *Filler* Terhadap Karakteristik *Marshall* Pada Campuran Aspal AC-WC" bertujuan untuk mengetahui kelayakan abu serbuk kayu sebagai bahan alternatif yang ekonomis yang dapat dijadikan sebagai bahan pengisi (*filler*).

1.2.Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan di atas, adapun rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana nilai karakteristik *marshall* terhadap campuran aspal AC-WC menggunakan abu serbuk kayu sebagai pengganti *filler*?

2. Berapa komposisi ideal penggunaan abu serbuk kayu sebagai pengganti *filler* dengan uji parameter *marshall* pada aspal AC-WC?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui nilai karakteristik *marshall* terhadap campuran aspal AC-WC menggunakan abu serbuk kayu sebagai *filler* di setiap variasi campuran.
2. Untuk mengetahui komposisi ideal penggunaan abu serbuk kayu sebagai pengganti *filler* dengan uji parameter *marshall* pada aspal AC-WC.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat untuk akademik
 - a. Mengetahui pengaruh abu serbuk kayu sebagai bahan pengganti *filler* pada perkerasan jalan.
 - b. Bagi Universitas Muhammadiyah Mataram, dapat dijadikan acuan bagi mahasiswa khususnya mahasiswa fakultas teknik sipil dalam pengujian aspal AC-WC.
2. Manfaat untuk masyarakat
 - a. Peningkatan kualitas perkerasan dan peningkatan daya tahan jalan, dengan kualitas yang baik akan meningkatkan kenyamanan dan keamanan bagi pengguna jalan.
 - b. Meminimalisir jumlah limbah serbuk kayu dan menjadikan serbuk kayu sebagai limbah yang bernilai
3. Manfaat untuk peneliti
 - a. Sebagai bekal nantinya pada saat terjun ke dunia kerja.
 - b. Mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang sifat-sifat material konstruksi alternatif dan metode pengujian karakteristik *Marshall* pada campuran aspal.

1.5. Batasan Masalah

Agar permasalahan lebih terpusat dan memberikan hasil yang baik, Adapun batasan-batasan tersebut adalah seperti yang diuraikan di bawah ini :

1. Campuran aspal yang digunakan yaitu campuran aspal panas *Asphalt Concrete Wearing Course (AC-WC)*. yang mengacu pada Spesifikasi Umum yang dikeluarkan oleh Direktorat Jendral Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum Tahun 2018.
2. Aspal penetrasi 60/70. (Spesifikasi Umum Bina Marga 2018)
3. Pengujian benda uji dilakukan dengan *Marshall test*.
4. Abu serbuk kayu yang digunakan merupakan limbah yang tidak terpakai.
5. Penelitian ini dilakukan dengan tidak membedakan kelas jalan.
6. Penelitian dan pengujian dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Mataram.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai pengaruh penggunaan abu serbuk kayu sebagai pengganti *filler* terhadap karakteristik *marshall* pada campuran aspal AC-WC diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil perbandingan karakteristik perkerasan AC-WC dengan abu serbuk kayu sebagai *filler* adalah sebagai berikut:
 - a. Nilai VMA tanpa penggunaan abu serbuk kayu sebagai *filler* memiliki nilai sebesar 19,48%, sedangkan pada campuran dengan penggunaan abu serbuk kayu sebagai *filler* mempunyai nilai tertinggi pada variasi 3,5% sebesar 20,13%, dan yang terendah pada variasi 1,5% dengan nilai 16,95%, hasil dari VMA tidak stabil karena pada setiap variasi terjadi penurunan dan peningkatan.
 - b. Hasil VFA tidak stabil karena ada penurunan dan peningkatan pada setiap variasi. Nilai VFA tanpa penggunaan abu serbuk kayu sebagai *filler* adalah 78,54%, sedangkan pada campuran dengan penggunaan abu serbuk kayu sebagai *filler* adalah 93,08% dengan nilai tertinggi pada variasi 1,5% dan 75,40% dengan nilai terendah pada variasi 3,5%.
 - c. Nilai VIM pada variasi 0% tanpa penggunaan abu serbuk kayu sebagai *filler* mempunyai nilai sebesar 4,18%, dan variasi pada campuran dengan penggunaan abu serbuk kayu sebagai *filler* mempunyai nilai tertinggi pada variasi 3,5% sebesar 4,95% dan terendah pada variasi 4,5% dengan nilai VIM 3,05% sedangkan pada variasi 1,5% dan 2,5% belum memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2018.
 - d. Karena ada penurunan dan peningkatan pada setiap variasi, stabilitas tidak stabil. Nilai stabilitas tanpa penggunaan abu serbuk kayu sebagai *filler* adalah 2414 kg, sedangkan pada campuran dengan penggunaan abu serbuk kayu sebagai *filler* mempunyai nilai tertinggi adalah 2306 kg pada variasi 1,5% dan nilai terendah 1889 kg pada variasi 4%.

- e. Nilai *flow* pada variasi 0% tanpa penggunaan abu serbuk kayu sebagai *filler* adalah 3,92 mm, dan pada campuran dengan penggunaan abu serbuk kayu sebagai *filler* mempunyai tertinggi pada variasi 3,5% dengan nilai *flow* 4 mm dan pada variasi 2,5% dengan nilai *flow* terendah yaitu 3,89 mm. sedangkan pada variasi 4% dan 4,5% tidak memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2018.
 - f. Nilai *Marshall Quotient* maksimum terjadi pada variasi 0% sebesar 615,70 kg/mm dan nilai minimum sebesar 362,38 kg/mm pada variasi 4%. Hal ini diperkirakan dipengaruhi oleh nilai stabilitas dan kelelahan (*flow*), di mana nilai *Marshall Quotient* ini dari hasil bagi dari nilai stabilitas dan nilai *flow*.
2. Hasil penelitian menggunakan abu serbuk kayu sebagai pengganti *filler* dengan uji parameter *marshall* pada aspal AC-WC didapatkan komposisi ideal pada variasi 3,5%, dimana nilai VMA sebesar 20,13%, VFA 75,40%, VIM 4,95%, stabilitas 1966 kg, *flow* 4,00mm dan *Marshall Quotient* dengan nilai 491 kg/mm. Di mana semua nilai tersebut memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2018.

5.2.Saran

1. Karena penelitian ini adalah percobaan pengujian di laboratorium, diperlukan ketelitian dalam pengukuran bahan dan data yang dihasilkan, penimbangan bahan dan material yang digunakan, dan pembacaan alat-alat. Semua ini diperlukan untuk memastikan bahwa data yang dihasilkan benar dan berkualitas.
2. Jika abu serbuk kayu tidak bisa menjadi bahan pengganti *filler* pada campuran aspal maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan bahan campuran perkerasan yang berbeda.