

Pemanfaatan Batu Sungai Leoran Kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang Sulawesi Selatan Pada AC-WC

Tomi Kanallo*¹, Rais Rachman*², Alpius*³

*¹ Mahasiswa pelaksana penelitian Tugas Akhir Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar tomsallegro165@gmail.com

*^{2,3} Dosen sekaligus pembimbing Tugas Akhir Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar alpiusnini@gmail.com*² dan rais.rachman@gmail.com*³

Corresponding Author: tomsallegro165@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik bahan, komposisi campuran AC-WC, pemanfaatan campuran AC-WC, dan mengetahui nilai IKS dari batu Sungai Leoran Desa Pinang. Pengujian karakteristik agregat, aspal, dan filler kemudian merancang LASTON AC-WC dilanjutkan dengan pengujian *Marshall konvensional* dan pengujian *Marshall Immersion* adalah metode yang digunakan. Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa material dari Sungai Leoran memenuhi standar spesifikasi dalam pekerjaan perkerasan jalan. Komposisi yang digunakan untuk campuran AC-WC adalah 36,75%, agregat halus 50%, *filler* 5,75%, dengan KAO sebesar 7,50%. Indeks Kekuatan Sisa sebesar 96,57% dengan KAO sebesar 7,50% dari hasil penelitian memenuhi standar spesifikasi, yaitu memperoleh nilai Indeks Kekuatan Sisa sebesar 96,57% dengan KAO sebesar 7,50%.

Kata kunci: Pengujian agregat, Campuran Lapisan Beton Aspal, Pengujian *Marshall*

Abstract

This study aims to determine the characteristics of the material, the composition of the AC-WC mixture, the use of the AC-WC mixture, and determine the IKS value of the stone of Sungai Leoran, Pinang Village. Testing the characteristics of aggregate, asphalt, and filler then designing LASTON AC-WC followed by conventional Marshall testing and Marshall Immersion testing is the method used. The results of this study indicate that the material from the Leoran River meets the specification standards in road pavement work. The composition used for the AC-WC mixture is 36.75%, fine aggregate 50%, filler 5.75%, with KAO of 7.50%. The Residual Strength Index is 96.57% with an KAO of 7.50%. The results of the study meet the standard specifications, namely obtaining a Residual Strength Index value of 96.57% with an OAC of 7.50%.

Key words: Aggregate Testing, Asphalt Concrete Layer Mixture, Marshall Testing

PENDAHULUAN

Batuan Sungai adalah batuan yang ukurannya tidak beraturan dan banyak di temukan di sungai. Untuk konstruksi khususnya pengerjaan jalan biasanya menggunakan material yang berasal dari sungai yaitu batu sungai sendiri yang sering digunakan [1]. Oleh karena itu, semakin meningkatnya pekerjaan tersebut maka akan semakin banyak penggunaan material dan dana yang dibutuhkan untuk pengerjaan tersebut. Pekerjaan konstruksi jalan yang sebagian besar konstruksinya didominasi oleh perkerasan jalan dituntut untuk perkerasan jalan yang kuat, awet (tahan lama), murah dan tepat guna. Untuk mewujudkan tuntutan tersebut, ada 2 faktor yang harus di penuhi yaitu perencanaan yang tepat dan keberhasilan dalam pekerjaan perkerasan

jalan [2]. Menindaklanjuti permasalahan ini maka dilakukan penelitian di daerah setempat untuk mengatasi masalah tersebut karena sangat berpengaruh untuk pekerjaan sarana transportasi dan rehabilitasi jalan. Agar memenuhi kebutuhan tersebut, dilakukan penelitian untuk mengetahui kelayakan dari material yang ada di Sungai Leoran untuk digunakan sebagai bahan perkerasan jalan karena di sungai tersebut banyak mengandung material khususnya agregat untuk campuran AC-WC. Dalam perkerasan jalan, keuntungan dari penggunaan LASTON ini yaitu jangka waktu pemakaian jalan akan lama dan digunakan sesuai waktu yang telah ditentukan. Sifat dari LASTON ini mempunyai bentuk lebih halus dari lapisan lainnya [3]. Sebelum melakukan pembuatan campuran aspal, yang perlu dilakukan yaitu pengujian dari karakteristik material yang digunakan, komposisi campuran dari bahan yang digunakan [4]. Tujuan dari pengujian ini yaitu mengenal lebih jauh jenis dan sifat material serta ketahanan dari material yang dipakai, dapat mengetahui jumlah bahan-bahan yang akan digunakan dalam perkerasan jalan yang meliputi agregat dan aspal, dan juga materi tentang kelayakan dari campuran tersebut melalui pengujian sampel yang dilaksanakan di laboratorium sehingga dapat mengetahui perbandingan dari masing-masing kadar aspal yang digunakan [5].

Adapun penelitian terkait yang telah dihasilkan menggunakan material lokal antara lain Pemanfaatan Agregat Sungai Mawa Kecamatan Cendana dalam Campuran AC-WC, hasil menunjukkan bahwa karakteristik bahan perkerasan berupa agregat dari sungai Mawa Kecamatan Cendana memenuhi spesifikasi sebagai bahan lapisan permukaan jalan. Melalui uji Marshall diperoleh karakteristik campuran AC-WC dengan kadar aspal 5%, 5,5%, 6%, 6,5%, 7% memenuhi persyaratan [6]. Studi Penggunaan Agregat Sungai Bittuang Sebagai Bahan Campuran AC-WC, hasil pengujian karakteristik campuran AC-WC melalui pengujian pada Marshall konvensional diperoleh karakteristik campuran beraspal yang memenuhi spesifikasi yaitu stabilitas, *flow*, VIM, dan VFB, sedangkan untuk VMA tidak memenuhi syarat spesifikasi pada kadar aspal 5.00% [7]. Pemanfaatan Batu Gunung Pasapak Kecamatan Bambang Kabupaten Mamasa sebagai Agregat Campuran Laston WC, hasil dari penelitian ini diperoleh karakteristik campuran Iaston WC dengan kadar aspal 5,50 %, 6,00 %, 6,50 %, 7,00 %, 7,50 % dan Stabilitas Marshall Sisa (SMS) sebesar 97,24% [8]. Pemanfaatan Limbah Styrofoam Sebagai Bahan Tambah Campuran AC-BC Yang Menggunakan Sungai Bittuang, hasil pengujian karakteristik campuran *Asphalt Concrete – Binder Course* (AC-BC) yang menggunakan bahan tambah limbah Styrofoam melalui pengujian Marshall Konvensional yaitu jika kadar limbah *Styrofoam* 1%, maka nilai VIM, VMA, dan *Flow* mengalami penurunan pada setiap kadar limbah *Styrofoam*, sedangkan untuk nilai Stabilitas dan VFB selalu meningkat pada setiap kadar limbah *Styrofoam*, hasil pengujian Marshall Immersion memperoleh nilai Stabilitas campuran dapat menahan rendaman selama 24 jam [9]. The Effect of Additional Sugar Palm Fibers on the Durability of Mixed Laston AC-WC [10].

METODOLOGI

1. Lokasi Pengambilan Material

Material di Sungai Leoran terlalu banyak untuk mendukung pembangunan di daerah tersebut khususnya untuk agregat perkerasan jalan (batu sungai). Lokasi sungai leoran juga dekat dengan aliran sungai yang banyak memiliki nilai material yang cukup banyak seperti Sungai Saddang dan Sungai Mata Allo.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Agregat

2. Desain Konfigurasi AC-WC

Campuran LASTON AC-WC di buat dengan kombinasi kombinasi agregat dari hasil analisa saringan dan aspal yang digunakan sebagai bahan pengikat dalam campuran yang terlebih dahulu dilakukan pengujian karakteristik masing-masing agregat [11]. Setelah memenuhi selanjutnya menghitung setiap proporsi campuran yang akan digunakan dalam komposisi AC-WC.

3. Perhitungan Kadar Aspal Perkiraan Awal Campuran AC-WC

Tabel 1. Kombinasi Aspal dalam Campuran AC-WC

Kadar Aspal (%)				
5,50	6,0	6,50	7,00	7,50

4. Persiapan Sampel *Asphalt Concrete Wearing Course*

Bahan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan Spesifikasi Bina Marga tahun 2018 Divisi 6. Jadi, bahan yang digunakan dalam Laston AC-WC harus memenuhi standar tersebut. Dalam pengujian ini menggunakan 18 benda uji untuk studi kelayakan dari sampel tersebut.

5. Pengujian AC-WC untuk *Test Marshall Konvensional*

Dari pengujian ini dapat mengetahui hasil dari kelayakan material yang digunakan serta daya lentur dari sampel tersebut. Pengujian ini juga mengetahui komposisi yang baik digunakan dalam campuran aspal yang terbentuk dari gradasi tertentu. Metode ini digunakan untuk mengetahui hasil sampel dengan gradasi yang baik 10.

6. Penentuan Nilai KAO Campuran AC-WC

Pada tahap ini semua perkerasan campuran harus memenuhi nilai Standar Spesifikasi Umum 2018 yang ditentukan. Oleh karena itu, semua bahan yang digunakan harus di uji agar memenuhi persyaratan kelayakan dari bahan yang digunakan. Jadi, untuk mengetahui pencampuran aspal yang baik harus mengetahui nilai Kadar Aspal Optimum yang baik sesuai dengan sifat-sifat dari masing-masing agregat.

7. Persiapan Sampel KAO

Memaksimalkan kandungan aspal pada campuran akan membuat campuran aspal tersebut tahan lama. Hasil ini diperoleh dari nilai ketahanan dari campuran yang dipadatkan dengan kadar aspal yang direncanakan.

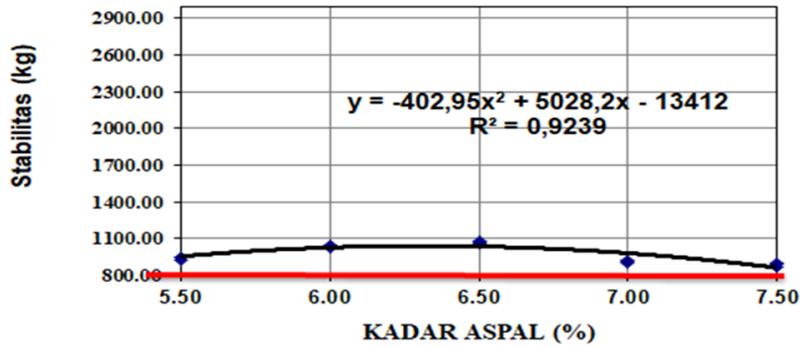
8. Pemeriksaan Marshall Immersion Test

Studi ini bertujuan untuk mengetahui ketahanan sampel dalam perendaman pada suhu yang di tentukan, suhu yang sesuai, air yang digunakan. Pengujian ini tidak jauh beda dengan pengujian *Marshall Test* hanya saja waktu perendaman yang membedakan kedua metode ini yang telah di tentukan dalam AASHTOT.165-74 atau ASTMvD.1075-54 (1969).

ANALISA DAN PEMBAHASAN

1. Analisa untuk Stabilitas

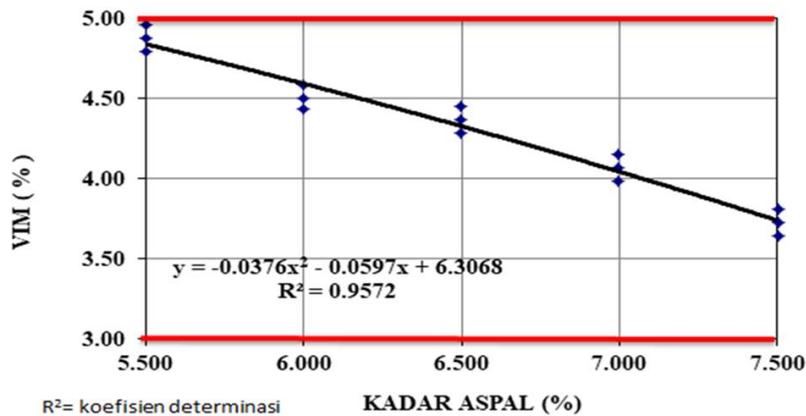
Dengan menggunakan kadar aspal yang dipakai, nilai stabilitas memenuhi persyaratan Standar Spesifikasi Bina Marga tahun 2018 untuk nilai Stabilitas pada AC-WC. Berdasarkan gambar 2, dapat ditarik kesimpulan bahwa pemakaian aspal yang sedikit dalam campuran akan memperoleh lapisan aspal yang tipis sebagai pengisi di permukaan, yang mengakibatkan rongga pengisi kurang maksimal sehingga stabilitas rendah, begitupun sebaliknya dan semakin tinggi akan mengisi rongga yang ada di dalamnya.



Gambar 2. Hubungan antara kadar aspal dan stabilitas

2. Analisis Terhadap VIM

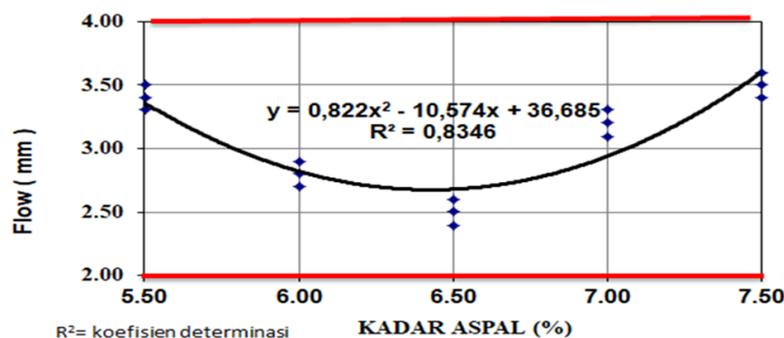
Dengan menggunakan campuran beraspal AC-WC antara 5,5% - 7,5%, *Void In Mix* berkisar pada 3,7% - 4,8%. Saat nilai aspal kadar aspalnya tinggi maka semakin rendah VIM dan jika kadar aspal rendah maka nilai VIM akan tinggi yang memenuhi Spesifikasi Jalan Umum tahun 2018.



Gambar 3. Hubungan kadar aspal dan VIM

3. Analisa Terhadap Flow

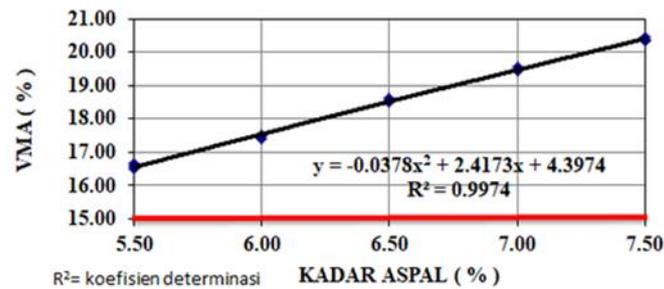
Pada analisa ini, memakai kandungan aspal kisaran 5.5%-7.5%, pemeriksaan ini memenuhi syarat Teknik Umum Bina Marga 2018 divisi 6 yang ditentukan dari semua kandungan aspal yang digunakan. Dengan penggunaan aspal campuran kecil, sambungan antara pengisi berkurang, yang menyebabkan pengurangan sambungan antara pengisi, menyebabkan keletihan yang kuat. Jadi, semakin meningkat penggunaan aspal maka penggunaan aspal meningkat dan hubungan antar pengisi lebih kuat.



Gambar 4. Hubungan antara kadar aspal dan *flow*

4. Analisa Terhadap VMA

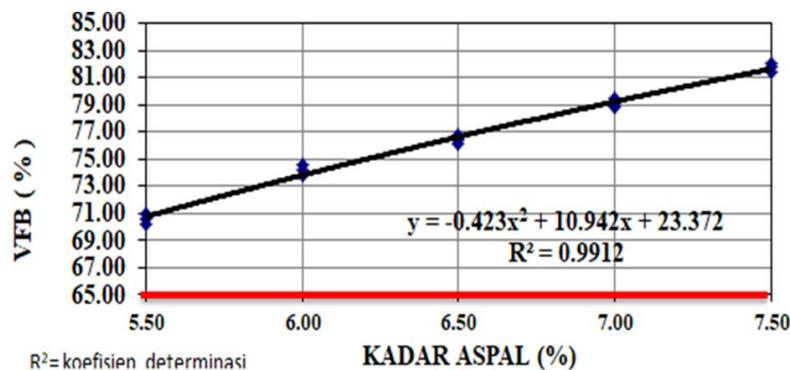
Dengan menggunakan kandungan aspal dari 5,5% hingga 7,5% untuk campuran AC-WC, nilai VMA (kekuatan pengisi yang diisi dengan aspal) adalah antara 16,58% dan 20,38%. Semua campuran aspal sesuai dengan persyaratan teknis umum Bina Marga 2018 bagian 6. Semakin banyak penggunaan aspal maka banyak ruang yang kosong pada bagian pengisi yg dipenuhi oleh aspal yang membuat nilai VMA naik. Hal ini terjadi pada saat pemakaian aspal berlebihan pada saat pencampuran dan pemadatan 12



Gambar 5. Hubungan antara Kandungan Aspal dan VMA

5. Analisa Terhadap VFB

Dengan menggunakan kandungan aspal campuran AC-WC 5,5%-7,5%, nilai VFB berkisar antara 70,60%-81,74% yang memenuhi syarat dari ketentuan yang berlaku. Penggunaan jumlah aspal yang kurang akan membuat nilai VFB turun dan begitupun sebaliknya. Karena ketika penggunaan aspal banyak akan mengisi kekosongan dalam rongga campuran.



Gambar 6. Hubungan Kadar Aspal dan VFB

6. Penentuan KAO

Pada saat penentuan KAO pada metode Marshall, semua kadar aspal yang digunakan memenuhi standar spesifikasi yang telah diuji berdasarkan hasil analisis karakteristik campuran. Kemudian nilai VIM yang dipilih yang paling kecil karena tahan dan kedap terhadap perubahan suhu khususnya pengaruh dari air.

7. Hasil Stabilitas Marshall Sisa (SMS)

Setelah penentuan KAO langkah yang dilakukan selanjutnya yaitu melakukan uji benda sesuai dengan KAO, AC-WC sebesar 7.5%, dilanjutkan dengan perendaman pada suhu $\pm 60^{\circ}\text{C}$ selama ± 24 jam. Dapatkan nilai

indeks rendam/indeks kekuatan sisa campuran 15

KESIMPULAN

Pengujian karekteristik dari batu Sungai Leoran Kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang yang menggunakan aspal penetrasi 60/70 memenuhi persyaratan yang tertuang dalam Standar Bina Marga yang digunakan.

Campuran yang digunakan pada pengujian AC-WC ini menggunakan agregat yang tertahan pada saringan 4 sebanyak 36.75%, agregat yang lolos saringan 200 sebanyak 50.00% dan semen sebanyak 5.75% serta KAOnya sebesar 7.50%.

Hasil dari campuran AC-WC yang di uji menggunakan metode *Marshall Immersion* memenuhi Standar Spesifikasi Bina Marga yaitu minima 90.00% dengan hasil yang diperoleh untuk nilai IKS yaitu 96.57%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Kamba, "Agregat dari Material Lokal," dalam *Pemanfaatan Material Alternatif (Sebagai Bahan Penyusun Konstruksi)*, Makassar: CV. Tohar Media, 2021, hlm. 35–46.
- [2] R. Rachman, "The Effect of Immersion and Humidification Toward Performance of Hot Rolled Asphalt Mixture," *Int. J. Appl. Eng. Res.*, vol. 15, no. 5, hlm. 503–509, 2020.
- [3] Direktorat Jenderal Bina Marga, "Pedoman Desain Perkerasan Jalan Lentur No. 002/P/BM/2011." Kementerian Pekerjaan Umum, 2011.
- [4] R. Rachman, "Pemanfaatan Batu Gunung Bottomale Toraja Utara sebagai Campuran Laston," *J. Tek. Sipil Dan Teknol.*, vol. 6, no. 1, hlm. 20–30, 2020.
- [5] S. Sukirman, *Beton Aspal Campuran Panas*, Edisi Kedua. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, 2013.
- [6] I. S. K. Sosang, Alpius, dan Elisabeth, "Pemanfaatan Agregat Sungai Mawa Kecamatan Cendana dalam Campuran AC-WC," *Paulus Civ. Eng. J.*, vol. 2, no. 1, hlm. 53–57, 2020.
- [7] N. Wendani, M. Selintung, dan Alpius, "Studi Penggunaan Agregat Sungai Bittuang Sebagai Bahan Campuran AC-WC," *Paulus Civ. Eng. J.*, vol. 2, no. 2, hlm. 138–143, 2020.
- [8] R. C. Ponglabba, R. Rachman, dan Alpius, "Pemanfaatan Batu Gunung Pasapak Kecamatan Bambang Kabupaten Mamasa sebagai Agregat Campuran Laston WC," *Paulus Civ. Eng. J.*, vol. 3, no. 2, hlm. 286–293, Jun 2021, doi: 10.52722/pcej.v3i2.258.
- [9] N. Sambo, R. Rachman, dan Alpius, "Pemanfaatan Limbah Styrofoam Sebagai Bahan Tambah Campuran AC-BC Yang Menggunakan Sungai Bittuang," *Paulus Civ. Eng. J.*, vol. 3, no. 3, hlm. 330–340, 2021, doi: 10.52722/pcej.v3i3.283.
- [10] S. A. Datu, R. Rachman, dan M. Selintung, "The Effect of Additional Sugar Palm Fibers on the Durability of Mixed Laston AC-WC," dalam *The 3rd International Conference on Civil and Environmental Engineering (ICCEE)*, Bali, Indonesia, 2020, vol. 419. doi: 10.1088/1755-1315/419/1/012063.
- [11] Direktorat Jendral Bina Marga, *Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Edisi 2010 Revisi 3 Divisi 6*. 2014.
- [12] R. Rachman, "Inovasi Teknologi Bahan Konstruksi," in *Teknologi Bangunan dan Material*, Makassar, Tohar Media, 2021, pp. 11 - 20.