

ANALISIS TERENDAMNYA PERKERASAN ASPAL OLEH AIR LAUT YANG DI TINJAU TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL

HERU¹, FARLIN ROSYAD²

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma^{1,2}

Email : herupdb12@gmail.com¹, farlin.rosyad@binadarma.ac.id²

DOI: <http://dx.doi.org/10.31869/rtj.v6i1.3505>

Abstrak: Penelitian ini dimasukan untuk menganalisis pengaruhrendaman air hujan terhadap tingkat kekuatan dan keawetan campuran Laston (AC-WC). Hasil persiapan dan pengujian bahan baik agregat dan aspal serta penentuan gradasi campuran AC-WC menunjukkan hasil sesuai persyaratan. Selanjutnya dilakukan untuk menentukan kadar aspal optimum (KAO) dengan menggunakan metode *Marshall*. Selanjutnya pengajuan untuk mencari perbandingan nilai stabiliti setelah melakukan perendaman dalam air asin setelah dilakukan variasi waktu perendaman. Pengujian tahap I memperoleh kadar aspal optimum 5,75%. Dari hasil penambahan kadar aspal sampai 6%, nilai flow, VMA, VFB, MQ semakin meningkat seiring dengan penambahan kadar aspal sedangkan nilai VIM semakin menurun dengan penambahan kadar aspal. Pengujian tahap II perendaman modifikasi waktu menghasilkan nilai stabilitas mengalami penurunan kekuatan dan keawatan campuran laston sering dengan penambahan durasi waktu perendaman terhadap sampel penelitian.

Kata kunci: *Asphalt concrete Wearing Course (AC-WC), Marshall Tests*

Abstract: *This study was included to analyze the effect of rainwater immersion on the strength and durability of the Laston mixture (AC-WC). The results of the preparation and testing of materials both aggregate and asphalt as well as determining the gradation of the AC-WC mixture showed the results were in accordance with the requirements. Furthermore, it is carried out to determine the optimum asphalt content (KAO) using the Marshall method. The next submission is to find a comparison of stability values after immersing in salt water after varying the immersion time. The first stage of the test obtained an optimum asphalt content of 5.75%. From the results of the addition of asphalt content to 6%, the value of flow, VMA, VFB, MQ increased with the addition of asphalt content, while the value of VIM decreased with the addition of asphalt content. The second stage of the immersion time modification test resulted in a decrease in the stability value of the laston mixture, often with the addition of the duration of the immersion time for the research sample.*

Keyword: *Asphalt concrete Wearing Course (AC-WC), Marshall Test*

A. Pendahuluan

Banyak hal-hal yang menyebabkan kerusakan pada konstruksi khususnya jalan yang ada di Indonesia, antara Lainnya karena lalu lintas kendaraan yang berlebihan, suhu, air (pooling) dan konstruksi jalan yang tidak memenuhi persyaratan teknis. merupakan salah satu penyebab rusaknya atau berkurangnya daya tahan struktur jalan beraspal.

Permukaan jalan di Indonesia biasanya rusak sebelum mencapai umur rencana. Salah satu penyebabnya adalah genangan air laut. Beberapa jalan di bawah atau di dekat pantai memiliki masalah dengan banjir air laut, terutama disebabkan oleh peristiwa cuaca ekstrem, yang mengakibatkan banjir pasang atau yang disebut air bar, atau kenaikan permukaan laut, membanjiri perkerasan aspal.

Beberapa ruas jalan di Indonesia di wilayah pesisir mengalami masalah banjir air laut, terutama disebabkan oleh cuaca buruk sehingga mengakibatkan banjir pasang-surut atau dengan istilah air rob, yaitu naiknya permukaan air laut yang menggenangi konstruksi jalan dengan perkerasan aspal.

Kandungan garam yang terdapat dalam air laut mempunyai perbedaan dengan air tawar, antara air laut dan air tawar, Rata-rata salinitas laut Indonesia adalah 3,5% per liter air laut. Selain koefisien air, koefisien suhu juga berakibat besar memengaruhi perkerasan lentur dalam perkerasan jalan beraspal panas. Umumnya suhu permukaan air laut di Indonesia berkisar 26°C-30°C.

Berdasarkan gagasan tersebut, Menurut penulis, banjir air laut dapat menjadi masalah dalam pembangunan jalan di tiap-tiap jalan di daerah pesisir pantai di Indonesia, itu alasan penulis ingin melakukan penelitian secara eksklusif Studi tentang pengaruh air laut pada konstruksi jalan perkerasan aspal.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan beberapa tahap, mulai dari persiapan, pemeriksaan mutu bahan yang berupa agregat dan aspal, perencanaan campuran sampai tahap pelaksanaan pengujian dengan Marshall test dengan variasi lama rendaman. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Sementara metode perendaman yang digunakan adalah perendaman menerus (*continous*) dilakukan dengan merendam benda uji didalam air laut dengan variasi waktu 12 jam, 24 jam dan 24x7 hari.

1. Analisa Data Objek Uji KAO

Saat pengujian dengan alat Marshall selesai maka akan di dapat nilai Hitung stabilitas dan aliran, kemudian parameter Marshall. Yaitu, VMA, VIM, VFA, MQ, dan setabilitas flow yang ada pada flow yang ada pada Spesifikasi aliran dalam campuran yang menjelaskan hubungan antara kadar aspal dan parameter Marshall. Digunakan untuk menentukan jenis campuran terbaik dan kualitas terbaik, sesuai dengan spesifikasi umum Bina Marga 2018 Divisi 2 perkerasan aspal.

2. Pengujian pada kadar aspal optimum (KAO)

Untuk sempel benda uji dengan perendaman dilakukan dengan metode yaitu perendaman menerus (*continuous*). Perendaman dilakukan dengan merendam Benda uji di air laut dengan variabilitas 12 jam, 24 jam, dan 7x24 jam. Jumlah benda uji yang dibuat pada KAO sebanyak 12 buah sempel benda uji

C. Hasil dan Pembahasan

Pembuatan Benda Uji pada Penentuan Kadar Aspal (KAO)

Dari hasil perhitungan didapat kadar aspal optimum 5,7% maka variasi kadar aspal rencana yang dipakai adalah 6%. Kadar Aspal Optimum (*KAO*) adalah kadar aspal yang mengalami overlap dari selang yang memenuhi semua spesifikasi dari parameter-parameter yang ditentukan dengan menggunakan standar Spesifikasi Umum 2018 (Revisi 2), dimana ada 6 parameter yang harus dipenuhi, yaitu : Stabilitas, Kelelahan (*Flow*), Marshall Quotient (*MQ*), Rongga terisi aspal (*VFB*), Rongga dalam Campuran (*VIM*) dan Rongga dalam agregat (*VMA*).

Tabel 1. Hasil Pengujian Stabilitas Dan Pelelehan Campuran Aspal Panas

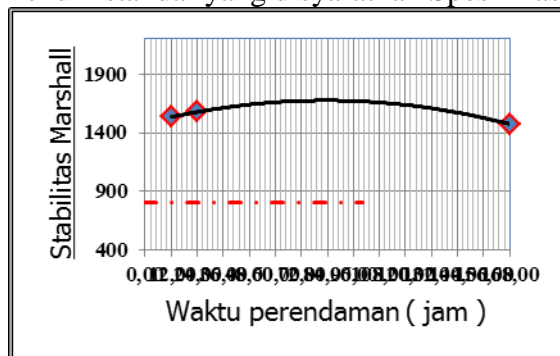
HASIL PENGUJIAN STABILITAS DAN PELELEHAN CAMPURAN BERASPAL PANAS DENGAN MENGGUNAKAN ALAT MARSHAL																				
SNI 2489 : 2018																				
Type of Mix	: Ac Wc																			
Tanggal tes	:																			
No.	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r		
Perendaman dengan air ASIN selama 12 jam																				
8	94,00	6,00	1206,8	685,7	1207,7	522,0	2,312	2,429	15,80	4,82	69,48	105	1532,7	1532,69	4,0	383,2	4,91	1,34		
Perendaman dengan air ASIN selama 24 jam																				
5	94,00	6,00	1204,7	688,1	1208,8	520,7	2,314	2,429	15,74	4,75	69,82	108	1576,5	1576,48	3,5	450,4	4,91	1,34		
Perendaman dengan air ASIN selama 7 hari																				
9	94,00	6,00	1207,7	692,8	1215,8	523,0	2,309	2,429	15,90	4,93	68,97	101	1474,3	1474,30	3,1	475,6	4,91	1,34		
Cal Prov Ring	: 14,597		G _{mm}	: 2,429		P _{ba}	: 6,00		Bj. agregat bulk	: 2,581		Bj. agregat eff.	: 2,659		Bj. aspal	: 1,032		Abs. Aspal	: 1,162	
<p>Keterangan :</p> <p>a = % aspal terhadap agregat f = isi (d-e) i = % rongga thd. agregat $100 \cdot (g \cdot (100-b)) / (b \cdot \text{bulk})$ o = kelelehan (mm)</p> <p>b = % aspal terhadap campuran g = berat isi (c/f) j = % rongga thd. campuran $100 \cdot (100x(g/h))$ p = Hasil bagi Marshall</p> <p>c = berat kering (gr) h = berat jenis maksimum (teoritis) k = % rongga terisi aspal $(100x(h)) / i$ n / o (kg/mm)</p> <p>d = berat dalam keadaan jenuh (gr) l = pembacaan arloji stabilitas m = stabilitas (l x konversi) q = Kadar aspal eff. (%)</p> <p>e = berat dalam air (gr) m = stabilitas (kg) n = stabilitas (kg) r = Rasio Lolos # 200 / Kadar aspal efektif</p> <p>Rasio lolos #200</p> <p>Kadar Aspal - Abs. Aspal</p> <p>G_{mm} : ditentukan dengan cara AASHTO T 209 pada kadar aspal optimum perkiraan (P_u) $P_u = 0,035(\%CA) + 0,045(\%FA) + 0,18(\%FF) + K$ K = 0,5-1 untuk Laston; 2-3 untuk Lastaton</p> <p>*** Bj. Eff Agr = $\frac{(100-P_u)}{(100/G_{mm}) - (P_u/Bj.aspal)}$ **** Absorpsi aspal terhadap total agregat = $100 \times \frac{(Bj. Eff. agr - Bj. Bulk agr)}{(Bj. Eff. agr \times Bj. Bulk agr)}$ x Bj. Asp</p>																				

Pengujian Marshall untuk Menentukan Kadar Aspal Optimum

Kadar aspal optimum adalah nilai tengah dari rentang kadar aspal yang memenuhi semua spesifikasi campuran. Kadar aspal optimum inilah yang nantinya akan digunakan untuk pengujian *Marshall* rendaman dalam hal ini rendaman menggunakan air laut. Hasil pengujian *Marshall* dapat dilihat pada grafik-grafik berikut

1. Hubungan Antara Variasi Kadar Aspal dan Sifat-sifat Marshall

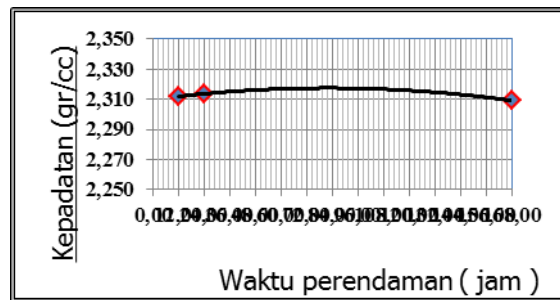
Dari Gambar 1 diatas dapat di lihat bahwa nilai stabilitas turun dari variasi kadar 6 % . Nilai stabilitas diatas memenuhi standar yang disyaratkan Spesifikasi Umum 2018 (Revisi 2).



Gambar 1. Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal Dan Stabilitas

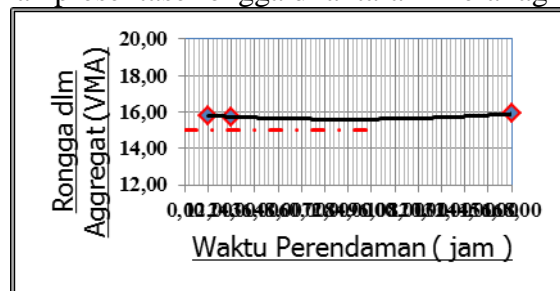
2. Hubungan Antara Kepadatan Aspal (Density)

Dari gambar 2 diatas menunjukkan bahwa terdapat penurunan nilai kepadatan seiring lamanya waktu `perendaman, nilai kepadatan menurun pada setiap benda uji berturut-turut, Disimpulkan bahwa pengaruh air laut terhadap campuran aspal. Semakin lama perendaman semakin turun persentasenya hal ini terjadi karena semakin lama waktu perendaman aspal maka semakin banyakronga yang terisi oleh air laut dan semakin sedikit daya penyerapan dalam campuran aspal.

Gambar 2. Grafik Kepadatan (*Density*)

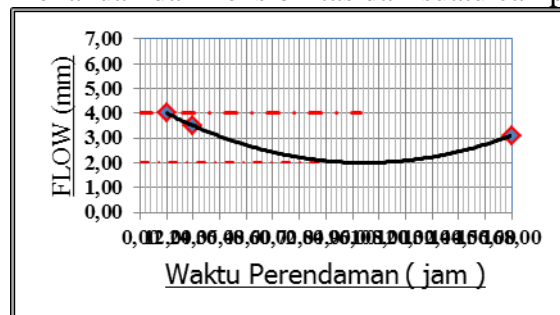
3. Rongga Dalam Agregat (VMA)

Dari Gambar 3 diatas dapat dilihat bahwa nilai VMA memenuhi Spesifikasi Umum 2018 (Revisi2). VMA merupakan presentase rongga di antara mineral agregat.

Gambar 3. VMA (*Void in Matrial Agregate*)

4. Kadar aspal Marshall Pelelahan (*Flow*)

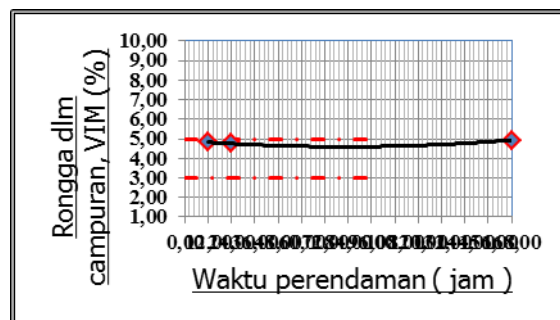
Dari gambar 4 diatas nilai Marshall Quotient memenuhi Spesifikasi Umum 2018 (Revisi 2) Marshall Quotient merupakan hasil bagi antara nilai stabilitas dan nilai flow yang mengindikasi pendekatan kekakuan dan fleksibilitas dari suatu campuran aspal.



Gambar 4. Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal Dan Marshall Quotient

5. Rongga dalam Campuran (VIM)

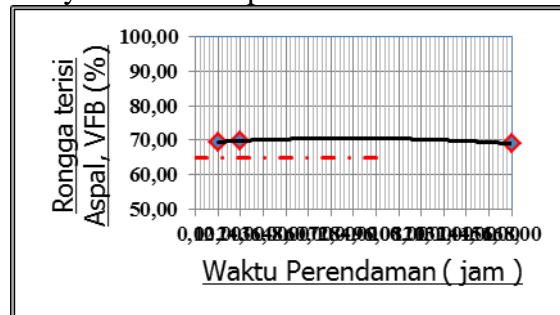
Dari gambar 5 diatas nilai VIM semakin kecil seiring dengan penambahan kadar aspal, maka jumlah aspal yang mengisrongga antar butiran agregat semakin bertambah, sehingga volume rongga dalam campuran menurun. VIM menyatakan banyaknya persentase rongga udara dalam campuran aspal. Berikut adalah gerapik Rongga dalam campuran (VIM) adalah sebagai berikut :



Gambar 5. Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal Dan VIM

6. Rongga Terisi Aspal (VFB)

Nilai VFB menunjukkan persentase besarnya rongga yang dapat terisi aspal. Dari tabel diatas bilai VFB meningkat dengan penambahan kadar aspal. Semakin banyak kadar aspal maka campuran semakin awet dan semakin sedikit kadar aspal maka agregat yang terselimuti aspal semakin tipis yang menyebabkan campuran tidak awet.



Gambar 6. Grafik Hubungan Antara Kadar Aspal Dan VFB

D. Penutup

Berdasarkan analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengujian tahap I memperoleh kadar aspal optimum 5,75%. Dari hasil penambahan kadar aspal sampai 6%, nilai flow, VMA, VFB, MQ semakin meningkat seiring dengan penambahan kadar aspal sedangkan nilai VIM semakin menurun dengan penambahan kadar aspal.
2. Pengujian tahap II perendaman modifikasi waktu menghasilkan nilai stabilitas mengalami penurunan kekuatan dan keawetan campuran laston sering dengan penambahan durasi waktu perendaman terhadap sampel penelitian.

Daftar Pustaka

- Bachtiar, R., & Nurmeyliandari, R. (2017). Analisa Kondisi Fungsional Perkerasan Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI)(Studi Kasus Jalan Harun Sohar Palembang). *Jurnal Teknik Sipil*, 7(1), 34-44.
- Fahmi, R., Saleh, S. M., & Isya, M. (2017). Pengaruh Lama Rendaman Air Laut Terhadap Durabilitas Campuran Aspal Beton Menggunakan Aspal Pen. 60/70 Yang Disubstitusi Limbah Ethylene Vinyl Acetate (Eva). *Jurnal Teknik Sipil*, 6(3), 271-282.
- Iqbal, D., Saleh, S. M., & Yunus, Y. (2018). Pengaruh Lama Rendaman Kotoran Sapi Terhadap Durabilitas Campuran Aspal Beton Menggunakan Aspal Pen. 60/70 Yang Di Substitusi Limbah Ethylene Vinyl Acetate (EVA). *Jurnal Teknik Sipil*, 1(3), 571-580
- Kementerian Pekerjaan Umum Divisi. (2018). *Spesifikasi Bina Marga Revisi 2*. Palembang.
- Kurniadi, dkk, (2004). *Cara uji Campuran beraspal panas untuk ukuran agregat maksimum dari 25,4 mm (1 inci) sampai dengan 38 mm (1,5 inci) dengan alat marshall*, Jakarta, Pusat Litbang Prasarana Transportasi, RSNI-06-2004.
- Intari, D. E., Fathonah, W., & Kirana, F. W. (2018). Analisis karakteristik campuran laston (hrs-wc) akibat rendaman air laut pasang (ROB) dengan aspal modifikasi polimer starbit E-55. *Fondasi: Jurnal Teknik Sipil*, 7(2).
- Maulana, A., Erwan, K., & Sulandari, E. (2014). Karakteristik Kekuatan Campuran Beraspal Akibat Air Laut. *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 3(2).
- Pratama, B. A., & Miftahul Fauziah, S. T. (2017). Perbandingan Kinerja Campuran HOT Rolled Asphalt (HRA) Dengan Bahan Ikat Aspal PEN 60/70 Dan Aspal Retona Blend 55 Dengan Variasi Durasi Rendaman Air Laut. *Teknisia*, 323-333.

- Rosyad, F., Prastyo, N., & Kasmuri, M. (2017). Analisis Pengaruh Penambahan Limbah Karet Terhadap Durabilitas Dan Flexibilitas Aspal Beton (AC-WC). *Jurnal Tekno*, 14(2), 23-31
- Setiobudi, A., Amiwarti, A., & Tamara, D. (2020). Analisis Penambahan Limbah Bakaran Abu Ampas Tebu Sebagai Filler Campuran Aspal AC WC. *Jurnal Deformasi*, 5(2), 63-68.
- Wirahaji, I. B., & Wardani, A. M. C. (2019). Pengaruh Air Hujan terhadap Karakteristik Marshall Campuran Aspal Panas pada Lapis Permukaan Jalan. *Widya Teknik*, 13(02), 67-76.