

ANALISA KETAHANAN ASPAL AC-WC TERHADAP GENANGAN AIR HUJAN**IRWANSYAH¹, FARLIN ROSYAD²**Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma^{1,2}Email : irwansyah0064@gmail.com¹, farlin.rosyad@binadarma.ac.id²DOI: <http://dx.doi.org/10.31869/rtj.v6i1.3504>

Abstrak: Rusaknya jalan diakibatkan oleh berbagai macam faktor diantaranya penanganan sistem drainase yang kurang baik sehingga badan jalan sering digenangi air hujan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi campuran Asphalt Concrete Wearing Course (AC-WC) yang terendam air hujan terhadap marshall test. hasil pengujian marshall adalah sebagai berikut : perendaman dengan durasi 12 jam nilai stabilitas perendaman air hujan 1198,8 kg, nilai flow 3,9 nilai marshall quotient perendaman air hujan 415,5, nilai vma 15,89, nilai vim 4,92, nilai vfb 69,1, perendaman dengan durasi 24 jam nilai stabilitas perendaman air hujan 1190,0 kg, nilai flow 4,0, nilai marshall quotient perendaman air hujan 452,5, nilai vma 15,78, nilai vim 4,80, nilai vfb 69,60, perendaman dengan durasi 7 hari nilai stabilitas perendaman air hujan 12,04kg, nilai flow 3,8 , nilai marshall quotient perendaman air hujan 403,3 , nilai vma 16,25 , nilai vim 5,33 , nilai vfb 67,20.

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

Abstract: *Road damage is caused by various factors, including poor handling of the drainage system so that the road is often flooded with rainwater. This study aims to identify the Asphalt Concrete Wearing Course (AC-WC) mixture that is submerged in rainwater against the marshall test. marshall test results are as follows: immersion with a duration of 12 hours rainwater immersion stability value 1198.8 kg, flow value 3.9, marshall quotient rainwater immersion value 415.5, vma value 15.89, vim value 4.92, vfb 69.1, immersion with a duration of 24 hours, the value of stability of rainwater immersion is 1190.0 kg, the value of flow is 4.0, the value of marshall quotient of rainwater immersion is 452.5, the value of vma is 15.78, the value of vim is 4.80, the value of vfb 69.60, immersion with a duration of 7 days, the stability value of rainwater immersion is 12.04kg, the flow value is 3.8, the marshall quotient value of rainwater immersion is 403.3, the vma value is 16.25, the vim value is 5.33, the vfb value is 67, 20.*

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

A. Pendahuluan

Banjir yang kerap terjadi di Palembang menyebabkan genangan air hujan di jalan raya. Akibatnya kondisi jalan perkerasan lentur didaerah genangan air hujan banyak mengalami kerusakan, baik tergolong dalam rusak ringan maupun rusak berat, lapisan AC-WC berfungsi sebagai lapis aus dan memproteksi perkerasan dari pengaruh air hujan dan perubahan tempratureLapisan ini juga harus memiliki kekuatan yang memadai untuk mengimbangi terjadinya tegangan beban roda tinggi. Perkerasan jalan di wilayah Palembang mengalami 2 kondisi yaitu, yaitu jalan terendam dalam air dan kering. Jenis kerusakan yang diakibatkan oleh genangan air antara lain berupa lubang, retak terlepasnya lapis permukaan,pelepasan butir, serta kerusakan tepi jalan

Berangkat dari permasalahan kerusakan jalan akibat perendaman air hujan maka perlu di lakukan penelitian dengan uji perendaman menerus terhadap ketahanan aspal, aspal yang digunakan dalam penelitian ini adalah aspal AC-WC. Untuk mengetahui pengaruh aspal terhadap genangan air, maka dilakukan pengujian perendaman menerus. Untuk mengetahui pengaruh aspal terhadap rendaman air hujan atau banjir, penelitian ini juga memiliki tujuan mengetahui sejauh mana pengaruh perendaman menerus dengan air yang berasal dari air

hujan, hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai bahan referensi atau pertimbangan bagi pihak terkait dalam masalah penanganan jalan terutama pada kondisi jalan yang sering terendam oleh air hujan atau banjir

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 eksperimen. Sementara metode perendaman yang digunakan adalah perendaman menerus (*countinus*) dilakukan dengan merendam benda uji didalam air hujan dengan variasi waktu 12 jam, 24 jam dan 24x7 hari.

1. Analisa dan pengolahan data benda uji KAO

Setelah pengujian menggunakan alat marshall selesai maka akan didapatkan nilai stabilitas dan flow, selanjutnya dilakukan perhitungan parameter marshall yaitu : VMA, VIM, VFA, MQ, stabilitas, Flow, kepadatan yang ada pada spesifikasi campuran dengan menggambarkan hubungan antara kadar aspal dan parameter marshall. Yang digunakan untuk menentukan jenis campuran yang paling baik dan bagus kualitasnya sesuai dengan parameter marshall yang telah ditentukan sesuai spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Divisi 2 perkerasan aspal

2. Pembuatan benda uji pada kadar aspal optimum (KAO)

Untuk sampel benda uji dengan perendaman dilakukan dengan metode yaitu perendaman menerus (*continuous*). Perendaman menerus dilakukan dengan merendam benda uji dalam air hujan dengan variasi waktu 12 jam, 24 jam 24x7 jam. Jumlah benda uji yang dibuat pada kadar aspal optimum sebanyak 9 buah sampel benda uji. Seperti pada tabel 3.1

Tabel 1. Jumlah Pembuatan Benda Uji Pada Kadar Aspal Optimum

Sampel air hujan		Marshall standart
Durasi Rendaman	Banyaknya Sampel	1x30 menit
12 jam	3	
24 jam	3	
24x7 hari	3	

C. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan 4 jenis pengujian aspal yaitu pengujian penetrasi, titik lembek aspal, titik nyalah dan berat jenis aspal. Pengujian ini dilakukan di laboratorium AMP Tris Jaya Perkasa. Acuan pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah SNI. Berikut adalah data analisis pengujian aspal.

Tabel 2. Hasil Pengujian Propertis Aspal

No	Jenis Pengujian	Persyaratn		Hasil	Satuan
		Min	Maks		
1	Penetrasi aspal	60	70	60,2	Mm/gr/detik
2	Titik lembek aspal	50		49,8-50,0	°c
3	Berat jenis aspal	1,0		1,032	°c
4	Titik nyala aspal	294		319	Gr/cc

Perencanaan Gradasi Campuran AC-WC

Tabel 3. Hasil Gradasi Campuran AC-WC

Inci	3/4"	1/2"	3/8"	#4	#8	#16	#30	#50	#100	#200
Mm	19	12,5	9,5	4,75	2,36	1,8	0,600	0,300	0,150	0,075
Data gradasi										
Batu split 1-2 ex. Lingud martapura	100,0	29,6	8,3	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Batu split 1-1 ex. Lingud martapura	100,0	100,0	99,6	28,5	3,3	2,4	2,1	1,9	1,7	1,3
Abu batu ex. Lingud martapura	100,0	100,0	100,0	98,8	88,9	63,2	35,2	24,9	17,1	10,0
Pasir ex. Tanjung raja	100,0	100,0	100,0	99,8	99,2	96	71,2	34,2	5,2	2,1
Filler semen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,0
Kombinasi agregat										
Batu split 1-2 13%	13,0	3,8	1,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Batu split 1-1 40%	40,0	40,0	39,6		1,5	0,8	0,8	0,8	0,7	0,5
Abu batu 40%	40,0	40,0	40,0	39,5	35,6	25	14,1	9,9	6,8	4,0
Pasir 5%	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8	3,6	1,7	0,3	0,1
Filler semen 2%	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Total campuran 100%	100,0	90,8	87,9	56,0	44,0	33,0	20,5	14,4	9,8	6,6
Spec gradasi										
Max	100,0	100,0	90,0	69,0	53,0	40,0	30,0	22,0	15,0	9,0
Min	100,0	90,0	77,0	53,0	33,0	21,0	14,0	9,0	6,0	4,0
Ideal	100,0	95,0	83,5	61,0	43,0	30,5	22,0	15,5	10,5	6,5

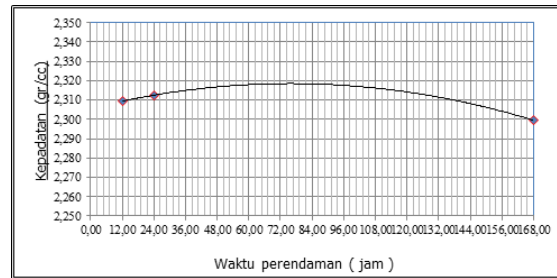
Pengujian Karakteristik Marshall

Tabel 4. 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 hujan selama 12 jam																		
6	94,00	6,00	1198,8	682,1	1201,2	519,1	2,309	2,429	15,89	4,92	69,01	111	1620,3	1620,27	3,9	415,5	4,91	1,34
Perendaman dengan air hujan selama 24 jam																		
7	94,00	6,00	1190,0	677,5	1192,1	514,6	2,312	2,429	15,78	4,80	69,60	124	1810,0	1810,03	4,0	452,5	4,91	1,34
Perendaman dengan air hujan selama 7 hari																		
10	94,00	6,00	1204,5	691,1	1214,9	523,8	2,300	2,429	16,25	5,33	67,20	105	1532,7	1532,69	3,8	403,3	4,91	1,34
Cal Prov Ring : 14,597 G _{mm} : 2,429 P _{ba} : 6,00 B _j . agregat bulk : 2,581 B _j . agregat eff. : 2,659 B _j . aspal : 1,032 Abs. Aspal : 1,162																		
<p>Keterangan :</p> <p>a = % aspal terhadap agregat f = $ls(d-e)$ i = % rongga thd. agregat $100-(g*(100-b))/b_j.bulk$ o = kelelahan (mm)</p> <p>b = % aspal terhadap campuran g = berat ls (c/f) j = % rongga thd. campuran $100-(100x(g/h))$ p = Hasil bagi Marshall</p> <p>c = berat kering (gr) h = berat jenis maksimum (teoritis) k = % rongga terisi aspal $(100*(j))/i$ n / o (kg/mm)</p> <p>d = berat dalam keadaan jenuh (gr) 100 l = pembacaan arloji stabilitas m = stabilitas (1x konversi) q = Kadar aspal eff. (%)</p> <p>e = berat dalam air (gr) B_j.Effect# + B_j. aspal n = stabilitas (kg) r = Rasio Lolos # 200 / Kadar aspal efektif</p> <p>* G_{mm} : ditentukan dengan cara AASHTO T 209 pada kadar aspal optimum perkarpa (P_o) ** B_j. Eff Agr = $\frac{(100-P_o)}{(100/G_{mm})-(P_o/B_j.aspal)}$ *** Absorpsi aspal terhadap total agregat = $\frac{Kadar Aspal - Abs. Aspal}{100 \times (B_j. Eff. agr - B_j. Bulk agr)}$ x B_j. Asp</p> <p>P_o = 0,035(%CA)+0,045(%FA)+0,18(%FF)+K K = 0,5-1 untuk Laston; 2-3 untuk Lataston</p>																		

1. Kepadatan

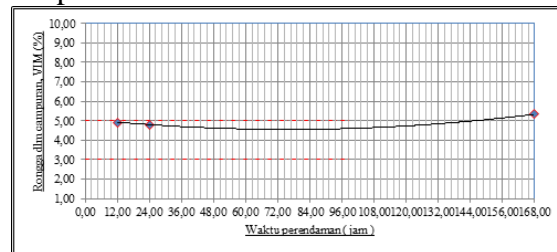
Dari Gambar 1 menunjukkan bahwa terdapat penurunan nilai kepadatan seiring lamanya waktu perendaman, nilai kepadatan menurun pada setiap benda uji berturut-turut. Disimpulkan bahwa pengaruh air hujan terhadap campuran aspal, semakin lama perendaman semakin turun persentasenya. Hal ini terjadi karena semakin lama waktu perendaman aspal maka semakin banyak rongga yang terisi oleh air hujan dan semakin dikit daya penyerapan dalam campuran aspal.



Gambar 1. Kepadatan (*Density*)

2. VIM (*Void In The Mix*)

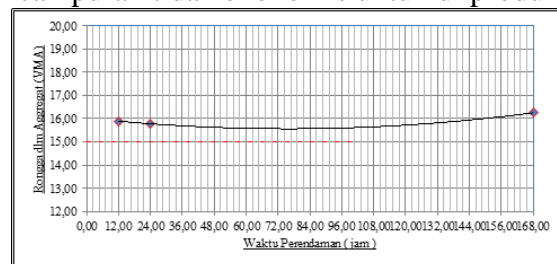
Dari Gambar 2 di ketahui nilai VIM berfungsi untuk membatasi kadar aspal dalam campuran AC-WC. VIM berpengaruh terhadap keawetan lapis perkerasan, semakin tinggi nilai VIM menunjukkan semakin besar rongga dalam campuran sehingga campuran bersipat porous. Dengan nilai VIM yang tinggi mengakibatkan campuran kurang kedap, udara dan air dapat masuk lebih banyak, sedangkan lapisan AC-WC lapisan permukaan jenis laston yang bersifat structural, di syaratkan harus kedap air untuk mencegah air masuk meresap kedalam lapisan di bawahnya, yaitu lapisan AC-BC atau AC-base.



Gambar 2. VIM (*Void In The Mix*)

3. VMA (*Void In Matrial Agregate*)

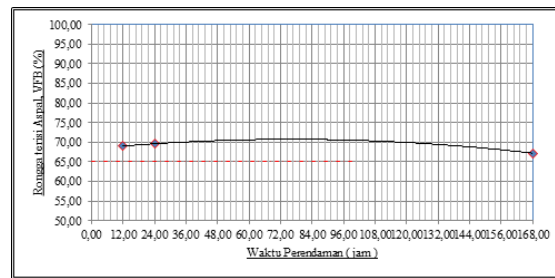
Dari Gambar 3 menunjukkan kecenderungan meningkatnya nilai VMA dengan semakin bertambahnya lamanya durasi perendaman, semakin besar nilai VMA dari campuran AC-WC semakin kecil nilai stabilitasnya. Campuran dengan VMA yang besar mengakibatkan problem stabilitas dan menjadikan campuran tidak ekonomis untuk di produksi.



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

4. VFB (*Void Filled With Bitumen*)

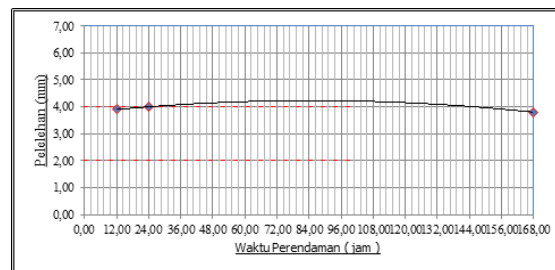
Dari Gambar 4 menunjukkan kecenderungan menurun dengan semakin lamanya durasi rendaman berpengaruh terhadap kedapan campuran terhadap air dan udara karena lapis film aspal akan menjadi tipis dan akan mudah retak apabila menerima beban sehingga campuran aspal mudah teroksidasi yang akhirnya menyebabkan lapisan perkerasan memiliki umur layanan yang lebih pendek.



Gambar 4. VFB (*Void Filled With Bitumen*)

5. Pelelehan (*Flow*)

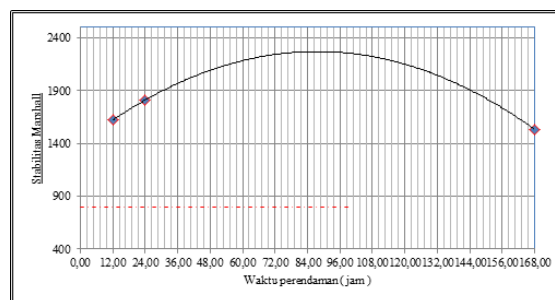
Hubungan pengaruh lamanya rendaman terhadap nilai kelelahan plastis, kecenderungan yang ditunjukkan adalah semakin lama durasi perendaman semakin besar nilai kelelehannya, nilai kelelahan dalam interval 4-3,9 mm sasil pengujian marshal menunjukkan bahwa durasi rendaman yang lama akan menurunkan nilai kelelehan dari jenis campuran AC-WC dari agregat.



Gambar 5. Pelelehan (*Flow*)

6. Stabilitas (*Stability*)

Menunjukkan hubungan lamanya rendaman terhadap nilai dari stabilitas campuran AC-WC peningkatan yang di tunjuka pada gambar 4.9 adalah semakin lama durasi rendaman akan semakin tinggi nilai stabilitas. peningkatan stabilitas ini terjadi akibat pengaruh air yang meresap ke dalam lapisan aspal terlalu tinggi dan melemahkan ikatan antara agregat dan aspal.



Gambar 6. Stabilitas (*Stability*)

D. Penutup

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

1. Pemeriksaan karakteristik material penyusun campuran campuran AC-WC berdasarkan uji marshall berdampak terhadap rendaman menggunakan air hujan karena memberikan dampak penurunan dan peningkatatan IKS yang besar pada benda uji.
2. Nilai kekuatan/stability AC-WC mengalami peningkatan pada waktu 4 hari dan mengalami penurunan pada waktu perendaman 7 hari yang sangat besar pada saat dilakukan perendaman dengan air hujan sesuai dengan durasi waktu yang di tentukan.

- Air yang masuk/meresap ke dalam rongga-rongga aspal yang terlalu banyak dapat menyebabkan kerusakan aspal, dan membuat umur aspal lebih pendek.

Daftar Pustaka

- Airey, G. D., & Choi, Y. K. (2002). State of the art report on moisture sensitivity test methods for bituminous pavement materials. *Road Materials and Pavement Design*, 3(4), 355-372.
- Arifin, M. Z., Djakfar, L., & Martina, G. (2012). Pengaruh Kandungan Air Hujan Terhadap Nilai Karakteristik Marshall Dan Indeks Kekuatan Sisa (IKS) Campuran Lapisan Aspal Beton (LASTON). *Rekayasa Sipil*, 2(1), 39-46.
- Bethary, R. T., Intari, D. E., Fathonah, W., & Miftaful, Z. (2020). Pengaruh Air Hujan Dikota Industri Terhadap Kinerja Campuran Beraspal Modifikasi Polimer. In *Prosiding Forum Studi Transportasi antar Perguruan Tinggi* (pp. 250-250).
- Christady, H. (2011). Perancangan Perkerasan Jalan dan Penyelidikan Tanah. *Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*.
- Kementerian Pekerjaan Umum Divisi. (2018). *Spesifikasi Bina Marga Revisi 2*. Palembang.
- NurLaily, I., & Rahardjo, B. (2017). Pengaruh Lama Perendaman Air Hujan Terhadap Kinerja Laston (Ac-Wc) Berdasarkan Uji Marshall. *Bangunan*, 22(1), 1-12.
- Pamungkas, R. S. R. (2013). *Pengaruh Air Hujan Pada Proses Pematatan di Lapangan Terhadap Campuran Asphalt Concrete* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Pasereng, I. S. (2014). Studi Pengaruh Genangan Banjir Jalan Terhadap Kinerja Campuran Perkerasan Beraspal di Kota Makassar. *Tugas Akhir, Makassar: Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasanudin, Makassar*.
- 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.