

Studi Banding Nilai Parameter Marshall Perkerasan AC-WC Menggunakan Spesifikasi Bina Marga 2018 revisi 1 dan KP 14 Tahun 2021

DESWITA AZ-ZAHRA¹, SILVIA SUKIRMAN².

1. Mahasiswa (Institut Teknologi Nasional Bandung)
 2. Dosen (Institut Teknologi Nasional Bandung)
- Email : deswitaazz@gmail.com

ABSTRAK

Perkerasan lentur umumnya digunakan untuk perkerasan jalan, landas pacu, dan landas hubung bandar udara. AC-WC (Asphalt Concrete Wearing Course) adalah salah satu jenis lapisan beton aspal yang digunakan untuk lapisan paling atas dari perkerasan lentur yang dapat diproduksi menggunakan Spesifikasi Bina Marga 2018 revisi 1 untuk perkerasan jalan, atau Spesifikasi KP 14 Tahun 2021 untuk perkerasan landas pacu atau landasan hubung. Penelitian ini mengkaji perbedaan kedua spesifikasi melalui pengujian untuk mendapatkan Kadar Aspal Optimum (KAO) berdasarkan batasan parameter Marshall. Aspal yang digunakan yaitu aspal penetrasi 60/70, agregat berasal dari Subang, dan benda uji menggunakan gradasi target yang memenuhi kedua spesifikasi. Hasil analisis diperoleh bahwa batasan gradasi untuk campuran AC-WC berdasarkan KP 14 Tahun 2021 lebih halus daripada spesifikasi Bina Marga 2018 revisi 1, dan tidak terdapat persyaratan VFA untuk menentukan KAO. KAO yang diperoleh memenuhi batas kedua spesifikasi yaitu 6,35%.

Kata kunci: Aspal Penetrasi 60/70, Gradasi, Kadar Aspal, Lapis AC-WC, Parameter Marshall

1. PENDAHULUAN

Perkerasan lentur pada umumnya digunakan untuk perkerasan jalan dan bandar udara, Perkerasan lentur di bandar udara digunakan untuk *taxiway* dan *runway*, sedangkan perkerasan kaku untuk perkerasan pada *apron*. Perkerasan Lentur yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapis AC-WC merupakan lapis beton aspal yang digunakan untuk lapisan paling atas. Untuk membuat lapisan tersebut harus mengacu kepada spesifikasi yang telah ditentukan. Terutama lapisan AC-WC yang dimana lapis tersebut sering bersentuhan dengan beban roda kendaraan diatasnya dan rentan mengalami kerusakan. Spesifikasi untuk campuran beton aspal perkerasan jalan menggunakan Spesifikasi Direktorat Jenderal Bina Marga (Bina Marga 2018 revisi 1), sedangkan spesifikasi untuk campuran beton aspal perkerasan sisi udara bandar udara menggunakan Spesifikasi Direktorat Jenderal Perhubungan Bandar Udara (KP 14 Tahun 2021). Oleh karena itu perlu diteliti apakah terdapat perbedaan kadar aspal optimum jika menggunakan bahan dan gradasi yang sama jika berdasarkan kedua spesifikasi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai kadar aspal optimum berdasarkan parameter Marshall pada campuran AC-WC dengan menggunakan kedua spesifikasi. Pada penelitian ini aspal yang digunakan yaitu aspal penetrasi 60/70, agregat berasal dari Subang, dan benda uji menggunakan gradasi target yang memenuhi kedua spesifikasi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Aspal

Aspal yang digunakan harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Bina Marga 2018 revisi 1 dan Spesifikasi KP 14 Tahun 2021. Pemilihan aspal penetrasi 60/70 karena pertimbangan penetrasi aspal yang relatif rendah, sehingga aspal tersebut dapat dipakai pada perkerasan dengan mobilitas yang tinggi dan tahan terhadap cuaca panas.

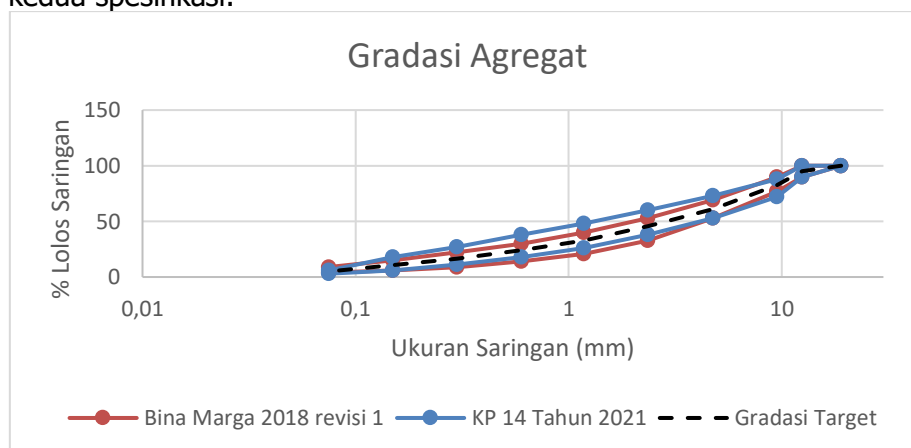
2.2 Gradasi Agregat Benda Uji

Gradasi agregat yang digunakan sesuai dengan spesifikasi untuk Aspal Beton AC-WC. Gradasi target yang digunakan dalam penelitian ini seperti pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Gradasi Agregat Campuran

Ukuran Ayakan		% Berat Yang Lolos Terhadap Total Agregat			Gradasi Penelitian
		AC-WC			
ASTM	(mm)	Spesifikasi Bina Marga 2018 revisi 1	Spesifikasi KP 14 Tahun 2021	Masuk Kedua Spesifikasi	
1½"	37,5				
1"	25				
¾"	19	100	100	100	100
½"	12,5	90-100	90-100	90-100	95
3/8"	9,5	77-90	72-88	77-88	82,5
No. 4	4,75	53-69	53-73	53-69	61
No. 8	2,36	33-53	38-60	38-53	45,5
No. 16	1,18	21-40	26-48	26-40	33
No. 30	0,600	14-30	18-38	18-30	24
No. 50	0,300	9-22	11-27	11-22	16,5
No.100	0,150	6-15	6-18	6-15	10,5
No. 200	0,075	4-9	3-6	4-6	5

Gradasi yang digunakan seperti Gambar 1 menggunakan Spesifikasi Bina Marga 2018 revisi 1 dan Spesifikasi KP 14 Tahun 2021 Laston AC-WC dan gradasi campuran yang akan digunakan memakai gradasi target yaitu gradasi tengah rentang batas atas dan batas bawah yang memenuhi kedua spesifikasi.



Gambar 1. Gradasi Agregat Yang Digunakan

2.3 Agregat

Pengujian agregat dimaksudkan untuk meneliti bahan yang akan dipakai dan harus memenuhi spesifikasi. Pengujian agregat dilakukan untuk agregat kasar dan agregat halus. Agregat kasar

dan agregat halus yang digunakan adalah agregat dari jenis batu kali yang sudah dipecah yang berasal dari Kota Subang, Jawa Barat.

2.4 Perencanaan Gradasi dan Kadar Aspal Acuan (KAA)

Gradasi target digunakan untuk menentukan nilai Kadar Aspal Acuan. Banyaknya benda uji untuk mengetahui sifat-sifat campuran dan penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO) dengan memvariasikan kadar aspal dengan nilai KAA, $KAA \pm 0,5\%$, $KAA \pm 1\%$, dan $KAA + 1,5\%$.

2.5 Pengujian dengan Alat Marshall

Dari pengujian dengan menggunakan alat Marshall diperoleh data-data stabilitas, kelelahan, VMA, VIM, VFA dan MQ. Untuk memastikan apakah suatu campuran aspal panas sudah memenuhi persyaratan-persyaratan dari setiap spesifikasi, maka perlu dilakukan pengujian dengan alat *Marshall*.

3. HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS

3.1 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar dan Halus

Pengujian berat jenis agregat kasar dilakukan berdasarkan petunjuk pelaksanaan SNI 1969-2008, hasil pengujian agregat kasar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar

Pengukuran	Ukuran Ayakan			
	1/2	3/8	No. 4	No. 8
Berat Jenis (Bulk)	2,504	2,580	2,554	2,501
Berat Jenis Permukaan Jenuh (SSD)	2,565	2,634	2,618	2,548
Berat Jenis Semu (<i>Apparent</i>)	2,668	2,729	2,728	2,626
Berat Jenis Efektif	2,586	2,654	2,641	2,563
Penyerapan (<i>Absorption</i>)	2,453	2,115	2,489	1,904

Pengujian agregat halus dilakukan berdasarkan petunjuk pelaksanaan SNI 1969-2008, hasil pengujian agregat halus dan *filler* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Halus dan *filler*

Pengukuran	Ukuran Ayakan				
	No. 16	No. 30	No. 50	No. 100	No. 200
Berat Jenis (Bulk)	2,503	2,503	2,508	2,410	2,501
Berat Jenis Permukaan Jenuh (SSD)	2,564	2,567	2,567	2,468	2,563
Berat Jenis Semu (<i>Apparent</i>)	2,667	2,674	2,665	2,559	2,666
Berat Jenis Efektif	2,585	2,588	2,586	2,484	2,583
Penyerapan (<i>Absorption</i>)	2,459	2,564	2,354	2,417	2,480
Berat Jenis Filler	2,336				

3.2 Berat Jenis Agregat Campuran

Perhitungan berat jenis *bulk* campuran dan berat jenis efektif untuk campuran beton aspal dapat dihitung menggunakan rumus dibawah dan hasil dapat dilihat pada Tabel 4. Berikut rumus perhitungan berat jenis *bulk* sebagai berikut:

$$G_{sb} = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n}{\frac{P_1}{G_{b1}} + \frac{P_2}{G_{b2}} + \frac{P_3}{G_{b3}} + \dots + \frac{P_n}{G_{bn}}}$$

Rumus berat jenis efektif campuran sebagai berikut:

$$G_{se} = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n}{\frac{P_1}{G_{e1}} + \frac{P_2}{G_{e2}} + \frac{P_3}{G_{e3}} + \dots + \frac{P_n}{G_{en}}}$$

Tabel 4. Berat Jenis Agregat Campuran

Berat Jenis <i>Bulk</i> campuran (Gsb)	Berat Jenis Efektif Campuran (Gse)
2,512	2,582

3.3 Data Hasil Pengujian Marshall

Hasil pengujian Marshall dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Marshall

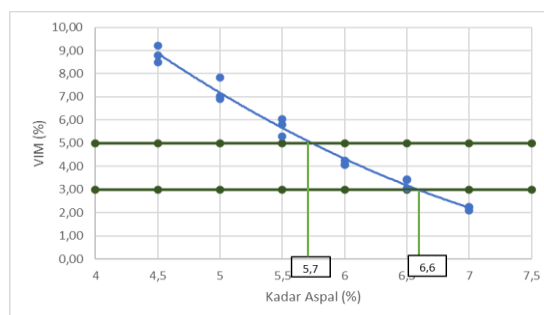
Kadar Aspal (%)	VMA (%)	VIM (%)	VFA (%)	Stabilitas (Kg)	Flow (mm)	MQ (Kg/mm)
4,5	16,62	9,22	44,55	1227,60	3,40	361,059
	15,95	8,48	46,81	1613,27	3,50	460,935
	16,23	8,79	45,83	1427,09	3,80	375,549
5	15,66	7,04	55,08	1708,61	3,79	450,820
	15,54	6,90	55,58	1464,67	3,75	390,579
	16,38	7,83	52,20	1378,08	3,12	441,692
5,5	15,59	5,81	62,74	1552,32	2,00	776,160
	15,81	6,06	61,71	1494,24	2,85	524,295
	15,14	5,30	64,97	1578,72	2,56	616,688
6	15,24	4,25	72,14	1879,90	2,99	628,729
	15,09	4,07	73,00	1728,10	3,33	518,949
	15,07	4,05	73,10	1967,90	3,65	539,151
6,5	15,54	3,41	78,03	2071,30	3,40	609,206
	15,56	3,43	77,93	1791,90	3,37	531,721
	15,24	3,07	79,88	1820,50	3,79	480,343
7	15,56	2,24	85,58	1720,40	3,98	432,261
	15,44	2,11	86,35	1787,50	3,88	460,696
	15,55	2,23	85,64	1738,00	3,93	442,239

3.4 Analisis Parameter Marshall

Parameter Marshall dibutuhkan untuk melihat konsistensi hasil pengujian dengan menggambarkan grafik hubungan antara kadar aspal dan parameter Marshall.

a. Analisis Nilai VIM

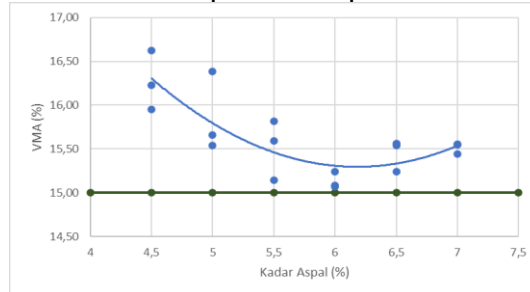
Grafik hubungan VIM dan kadar aspal dapat dilihat pada Gambar 2. Nilai VIM yang memenuhi spesifikasi Bina Marga 2018 revisi 1 dan spesifikasi KP 14 Tahun 2021 adalah antara 5,7 % dan 6,6%.



Gambar 2. Perbandingan Nilai VIM

b. Analisis Nilai VMA

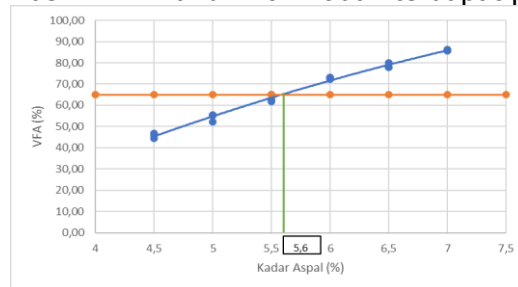
Grafik hubungan VMA dan kadar aspal dapat dilihat pada Gambar 3. Nilai VMA menunjukkan bahwa seluruh variasi kadar aspal memenuhi spesifikasi Bina Marga 2018 revisi 1 dan spesifikasi KP 14 Tahun 2021, yang dimana syarat untuk VMA ini dari kedua spesifikasi minimal 15%. Nilai VMA dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Perbandingan Nilai VMA

c. Analisis Nilai VFA

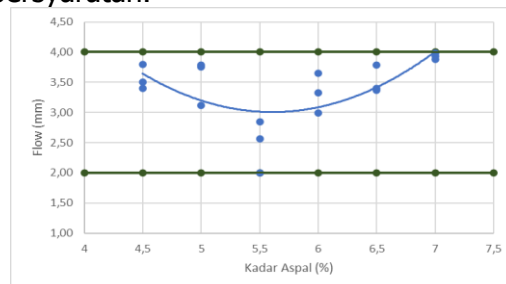
Grafik hubungan VFA dan kadar aspal dapat dilihat pada Gambar 4. Nilai VFA yang telah memenuhi syarat spesifikasi Bina Marga 2018 revisi 1 dengan kadar aspal $\geq 5,6\%$, sedangkan pada spesifikasi KP 14 Tahun 2021 tidak terdapat persyaratan untuk VFA.



Gambar 4. Perbandingan Nilai VFA

d. Analisis Nilai Flow

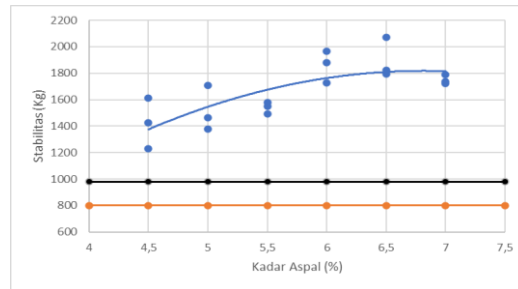
Grafik hubungan flow dan kadar aspal dapat dilihat pada Gambar 5 dengan persyaratan dari kedua spesifikasi yaitu minimal 2 mm dan maksimal 4 mm didapatkan semua hasil pengujian memenuhi persyaratan.



Gambar 5. Perbandingan Nilai Flow

e. Analisis Nilai Stabilitas

Grafik hubungan stabilitas dan kadar aspal dapat dilihat pada Gambar 6. Nilai stabilitas memenuhi persyaratan spesifikasi, yang dimana syarat stabilitas dengan spesifikasi Bina Marga 2018 revisi 1 sebesar 800 kg, dan untuk syarat stabilitas dengan spesifikasi KP 14 Tahun 2021 sebesar 980 kg.



Gambar 7. Perbandingan Nilai Stabilitas

3.5 Nilai Kadar Aspal Optimum

Kadar aspal optimum diperoleh dari hubungan parameter Marshall dengan kadar aspal seperti pada Gambar 2 sampai dengan Gambar 7. Kadar aspal yang digunakan memenuhi spesifikasi Bina Marga 2018 revisi 1 dan spesifikasi KP 14 Tahun 2021 didapat pada rentang yang sama 5,7% dan 6,6% maka didapat nilai Kadar aspal optimum (KAO) sebesar 6,35%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian agregat kasar, agregat halus dan aspal 60/70 memenuhi persyaratan spesifikasi Bina Marga 2018 revisi 1 dan Spesifikasi KP 14 Tahun 2021.
2. Seluruh benda uji memenuhi hasil nilai VMA, flow, dan stabilitas pada pengujian Marshall telah memenuhi spesifikasi Bina Marga 2018 dan spesifikasi KP 14 Tahun 2021.
3. Untuk nilai VIM yang memenuhi syarat spesifikasi keduanya yaitu antara kadar aspal 5,7% sampai dengan 6,6%.
4. Nilai VFA yang telah memenuhi syarat spesifikasi Bina Marga 2018 revisi 1 dengan kadar aspal $\geq 5,6\%$, sedangkan pada spesifikasi KP 14 Tahun 2021 tidak terdapat persyaratan untuk VFA.
5. Kadar aspal optimum yang didapatkan sesuai dengan spesifikasi Bina Marga 2018 revisi 1 dan spesifikasi KP 14 Tahun 2021 yaitu sebesar 6,35%.
6. Perbedaan dari spesifikasi Bina Marga 2018 revisi 1 dan spesifikasi KP 14 Tahun 2021 berada di parameter marshall stabilitas dan VFA.

DAFTAR RUJUKAN

- Departemen Pekerjaan Umum, (2018), Kementrian Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga. "*Spesifikasi Umum Perkerasan 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (revisi 1)*".
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, "*Spesifikasi Teknis Pekerjaan Fasilitas Sisi Udara Bandar Udara*" Nomor : KP 14 Tahun 2021.
- Permana, S.N., (2016), "*Studi Penggunaan Limbah Las Karbit Untuk Bahan Tambah Pada Perkerasan Laston Gradasi AC-WC*", Tugas Akhir, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP), Institut Teknologi Nasional.
- Saodang, H. (2005). *Konstruksi Jalan Raya*. Bandung: Nova.
- Sukirman, S. (2010). *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*. Bandung: Nova.
- Sukirman, S. (2016). *Beton Aspal Campuran Panas*. Bandung: Institut Teknologi Nasional.
- Syarwan, Ar. S., & Hazmi, F., (2013) Kajian Gradasi Agregat Beton Aspal Lapis Aus (AC-WC) Terhadap Nilai Parameter Marshall Berdasarkan Spesifikasi Bina Marga Tahun 2010. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Terapan*, 149-155.