

# **KARAKTERISTIK MARSHALL MENGGUNAKAN ASPAL RETONA BLEND 55 DENGAN VARIASI WAKTU PENGADUKAN CAMPURAN**

Nopiyanto  
Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Riau  
Tanjung Pinang, Kepulauan Riau  
E-mail: [nopiyanto\\_cvl@yahoo.com](mailto:nopiyanto_cvl@yahoo.com)  
Telp. 085272076262

Leo Sentosa, ST, MT  
Dosen Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Riau  
Pekanbaru, Riau  
E-mail: [leo.sentosa@yahoo.co.id](mailto:leo.sentosa@yahoo.co.id)  
Telp. 08127629075

## ***Abstract***

*This research discusses the effect of stirring time on the Marshall characteristics of Retona Blend 55 asphalt. Marshall characteristics, namely VMA, VIM, VFA, stability, flow and Marshall Quotient were determined. The Retona Blend 55, according to accordance with the Bina Marga could improve the hot mix asphalt performance. This is particular to prevent early cracking damage for road with heavy traffic loading and high temperature. In this research, the Retona Blend 55 asphalt was made by varying the stirring time from 0.5 to 5 minutes. Initially, the Optimum Asphalt Content (KAO) by varying the stirring time was determined. From the KAO value, approximately 30 samples were produced. The samples were used for Standard Marshall and Immersion Marshall tests. Another parameter, i.e. IRS, was determined from those tests, which can be used to obtain the Optimum Stirring Time (WPO). The result shows that WPO at 1.5 minutes gave KAO of 5%. This mix was found more durable due to high IRS.*

*Keywords: WPO, Marshall Characteristics, IRS, Retona Blend 55*

## **PENDAHULUAN**

Waktu pengadukan campuran diyakini akan mempengaruhi kinerja campuran aspal beton terutama yang berkaitan dengan penyelimutan aspal terhadap agregat. Pada tahun 2004, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah telah mengeluarkan SK.No: 001-A/PW/2004 tentang Pedoman Umum yang berjudul Pekerjaan Campuran Beraspal Panas, menyatakan bahwa proses pengadukan harus menghasilkan penyelimutan yang seragam pada semua butir agregat. Tentunya hal tersebut sangat berkaitan dengan waktu pengadukan yang digunakan. Pada unit pencampur (*mixer atau plugmill*) yang merupakan salah satu unit pengolahan di AMP (*Asphalt Mixing Plant*), lamanya proses pengadukan campuran menjadi salah satu faktor yang perlu diperhatikan. Waktu pengadukan yang terlalu cepat akan mengakibatkan campuran kurang sempurna yang ditandai dengan permukaan agregat ada yang tidak terselimuti aspal. Uraian diatas menunjukkan perlunya waktu optimum dalam pengadukan agar diperoleh campuran beraspal yang bermutu.

Pemilihan jenis aspal juga dapat mempengaruhi kinerja dari campuran beraspal. Menurut Bina Marga No.010/BM/2008 penggunaan aspal Retona Blend 55 dapat meningkatkan kinerja campuran beraspal panas terutama untuk mengantisipasi kerusakan dini yang terjadi pada ruas-ruas jalan yang melayani lalu lintas berat dan temperatur tinggi. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Diana (2010) dan Prabowo (2011) yang meneliti karakteristik campuran beraspal menggunakan Retona Blend 55 menunjukkan dengan adanya Retona Blend 55 dalam campuran beraspal dapat meningkatkan kadar aspal optimum (KAO) dan nilai stabilitas dibanding menggunakan aspal penetrasi 60/70. Penelitian-penelitian diatas menunjukkan aspal Retona Blend 55 mampu menghasilkan campuran beraspal yang lebih baik dibandingkan dengan aspal penetrasi 60/70, namun penelitian tersebut belum meninjau secara spesifik tentang waktu pengadukan campuran beraspal.

### Laston

Laston adalah suatu lapisan beraspal pada konstruksi jalan raya yang terdiri dari aspal, agregat dan bahan pengisi (*filler*) dengan suatu gradasi menerus kemudian dicampur, dihampar dan dipadatkan dalam keadaan panas sehingga menghasilkan campuran dengan daya ikat yang kuat. Sesuai fungsinya pada konstruksi perkerasan jalan, laston dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu lapis aus *AC-WC (Asphalt Concrete-Wearing Course)*, lapis antara *AC-BC (Asphalt Concrete-Binder Course)* dan lapis pondasi *AC-Base*. Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 menyatakan ketentuan sifat-sifat campuran laston yang dimodifikasi (AC Mod) seperti yang ditampilkan Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Ketentuan Sifat-sifat Campuran Laston yang Dimodifikasi (AC Mod)

Sifat-sifat Campuran		Laston <sup>2</sup>		
		Lapis Aus	Lapis Antara	Pondasi <sup>(6)</sup>
Kadar Aspal Efektif (%)		4,5	4,2	4,2
Penyerapan aspal (%)	Maks.		1,2	
Jumlah tumbukan per bidang		75		112 <sup>(1)</sup>
Rongga dalam campuran (%) <sup>(2)</sup>	Min.		3,0	
	Maks.		5,5	
Rongga dalam Agregat (VMA) (%)	Min.	15	14	13
Rongga Terisi Aspal (%)	Min.	65	63	60
Stabilitas Marshall (kg)	Min.	1000		2250 <sup>(1)</sup>
	Maks.	-		-
Pelelehan (mm)	Min.	3		4,5 <sup>(1)</sup>
Marshall Quotient (kg/mm)	Min.	300		350
Stabilitas Marshall Sisa (%) setelah perendaman selama 24 jam, 60 °C <sup>(3)</sup>	Min.		90	
Rongga dalam campuran (%) pada Kepadatan membal (refusal) <sup>(4)</sup>	Min.		2,5	
Stabilitas Dinamis, lintasan/mm <sup>(5)</sup>	Min.		2500	

### Waktu Pengadukan Campuran

Pada tahun 2004, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah telah mengeluarkan SK.No: 001-A/PW/2004 tentang Pedoman Umum yang berjudul Pekerjaan Campuran Beraspal Panas menyatakan bahwa proses pengadukan harus menghasilkan penyelimutan yang seragam pada semua butir agregat. Tentunya hal tersebut sangat berkaitan dengan waktu pengadukan yang digunakan. Pada unit pencampur (*mixer atau plugmill*) yang merupakan salah satu unit pengolahan di AMP (*Asphalt Mixing Plant*), lamanya proses pengadukan campuran menjadi salah satu faktor yang perlu diperhatikan. Waktu pengadukan yang terlalu cepat akan mengakibatkan campuran kurang sempurna yang ditandai dengan permukaan agregat ada yang tidak terselimuti aspal.

### Gradasi Agregat

Suatu campuran untuk konstruksi perkerasan jalan mempunyai spesifikasi gradasi tertentu untuk menghasilkan stabilitas, keamanan dan kenyamanan yang tinggi. Spesifikasi gradasi tersebut menunjukkan prosentase agregat yang lolos pada setiap saringan terhadap berat total agregat. Spesifikasi gradasi yang digunakan adalah berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga 2010, seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Gradasi Agregat Gabungan untuk Campuran Aspal

Ukuran Ayakan (mm)	% Berat yang lolos terhadap total agregat dalam campuran		
	Laston (AC) Gradasi Halus		
	WC	BC	Base
37,5			100
25		100	90 – 100
19	100	90 – 100	73 – 90
12,5	90 – 100	74 – 90	61 – 79
9,5	72 – 90	64 – 82	47 – 67
4,75	54 – 69	47 – 64	39,5 – 50
2,36	39,1 – 53	34,6 – 49	30,8 – 37
1,18	31,6 – 40	28,3 – 38	24,1 – 28
0,6	23,1 – 30	20,7 – 28	17,6 – 22
0,3	15,5 – 22	13,7 – 20	11,4 – 16
0,15	9 – 15	4 – 13	4 – 10
0,075	4 – 10	4 – 8	3 – 6

## Retona Blend 55

Retona Blend 55 adalah perpaduan antara aspal keras dengan Asbuton semi ekstraksi (*Refinery buton asphalt*), bahan *modifier* alami. Retona terdiri atas 55%-60% aspal alam dan *filler* alami 40%-45%, berfungsi sebagai aspal dan pengisi rongga dalam campuran beraspal yang diharapkan kinerja campuran beraspal dapat mengantisipasi kerusakan dini yang terjadi pada ruas-ruas jalan yang melayani beban lalu lintas berat dan temperatur tinggi. Retona Blend 55 yang digunakan untuk bahan penyusun konstruksi perkerasan jalan harus memenuhi syarat seperti pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Ketentuan-Ketentuan untuk Aspal Keras

No.	Jenis Pengujian	Metoda Pengujian	Tipe I Aspal Pen. 60-70	Tipe II Aspal yang Dimodifikasi		
				A <sup>(1)</sup> Asbuton yg diproses	B Elastomer Alam (Latex)	C Elastomer Sintetis
1.	Penetrasi pada 25°C (dmm)	SNI 06-2456-1991	60-70	40-55	50-70	Min.40
2.	Viskositas 135°C (cSt)	SNI 06-6441-2000	385	385 – 2000	≤ 2000 <sup>(5)</sup>	≤ 3000 <sup>(5)</sup>
3.	Titik Lembek (°C)	SNI 06-2434-1991	≥48	-	-	≥54
4.	Indeks Penetrasi <sup>4)</sup>	-	≥ -1,0	- 0,5	≥ 0,0	≥ 0,4
5.	Duktilitas pada 25°C, (cm)	SNI-06-2432-1991	≥100	≥ 100	≥ 100	≥ 100
6.	Titik Nyala (°C)	SNI-06-2433-1991	≥232	≥232	≥232	≥232
7.	Kelarutan dlm Toluene (%)	ASTM D5546	≥99	≥ 90 <sup>(1)</sup>	≥99	≥99
8.	Berat Jenis	SNI-06-2441-1991	≥1,0	≥1,0	≥1,0	≥1,0
9.	Stabilitas Penyimpanan (°C)	ASTM D 5976 part 6.1	-	≤2,2	≤2,2	≤2,2
<b>Pengujian Residu hasil TFOT atau RTFOT :</b>						
10.	Berat yang Hilang (%)	SNI 06-2441-1991	≤ 0.8 <sup>2)</sup>	≤ 0.8 <sup>2)</sup>	≤ 0.8 <sup>3)</sup>	≤ 0.8 <sup>3)</sup>
11.	Penetrasi pada 25°C (%)	SNI 06-2456-1991	≥ 54	≥ 54	≥ 54	54
12.	Indeks Penetrasi <sup>4)</sup>	-	≥ -1,0	≥ 0,0	≥ 0,0	≥ 0,4
13.	Keelastisan setelah Pengembalian (%)	AASHTO T 301-98	-	-	≥ 45	≥ 60
14.	Duktilitas pada 25°C (cm)	SNI 062432-1991	≥ 100	≥ 50	≥ 50	-
15.	Partikel yang lebih halus dari 150 micron (µm) (%)			Min. 95 <sup>(1)</sup>	Min. 95 <sup>(1)</sup>	Min. 95 <sup>(1)</sup>

## METODA PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jalan Raya Fakultas Teknik Universitas Riau. Adapun bahan-bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah; Agregat asal Sungai Kampar produksi PT. Vira Jaya, aspal Retona Blend 55 produksi PT. Olah Bumi Mandiri, *filler* Semen Portland Tipe I. Peralatan yang akan digunakan adalah peralatan standar untuk pengujian karakteristik bahan aspal dan agregat serta pengujian sifat *Marshall* campuran. Metoda pengujian sifat bahan dan campuran mengacu pada Spesifikasi Bina Marga 2010 dan standar lain yang berkaitan dengan tata cara pengujian bahan material konstruksi jalan.

Metode campuran berdasarkan variasi kadar aspal rencana dan waktu pengadukan campuran. Variasi tersebut kemudian dikombinasikan dan dibuat benda uji yang digunakan dalam penentuan KAO. Berikut ini adalah penjabaran dari setiap variasi benda uji yang digunakan:

Tabel 4. Jumlah Benda Uji dalam Penentuan KAO

<b>Variasi Waktu Pengadukan</b>	<b>Variasi Kadar Aspal</b>	<b>Kadar Aspal</b>	<b>Jumlah Sampel</b>
(menit)	(BU)	(BU)	(BU)
0,5	5	3	15
1	5	3	15
1,5	5	3	15
3	5	3	15
5	5	3	15
<b>Total</b>			<b>75</b>

Keterangan:

BU = Benda Uji

Setelah diperoleh KAO masing-masing variasi waktu pengadukan, kemudian dibuat benda uji untuk pengujian *Marshall* standar dan rendaman. Jumlah benda uji yang dibutuhkan untuk satu variasi KAO dan waktu pengadukan adalah tiga buah. Sehingga diperoleh total benda uji sebanyak 30 yang dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 5. Jumlah Benda Uji *Marshall* pada Kondisi KAO

<b>Variasi Waktu Pengadukan</b>	<b>Marshall Standar</b>	<b>Marshall Rendaman</b>	<b>Jumlah Sampel</b>
(menit)	(BU)	(BU)	(BU)
0,5	3	3	6
1	3	3	6
1,5	3	3	6
3	3	3	6
5	3	3	6
<b>Total</b>			<b>30</b>

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pengujian Material Penelitian

Material penelitian yang diuji terdiri atas Retona Blend 55 dan agregat. Pengujian tersebut telah memenuhi persyaratan sesuai Spesifikasi Umum Bina Marga 2010. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7 berikut ini:

Tabel 6. Hasil Pengujian Sifat-sifat Retona Blend 55

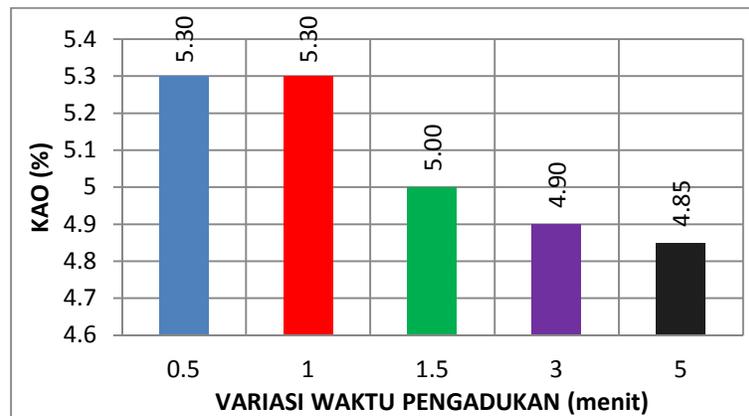
No	Jenis Pengujian	Metoda Pengujian	Persyaratan		Hasil	Keterangan
			Min	Max		
1	Penetrasi pada 25°C (dmm)	SNI 06-2456-1991	40	55	44,9	Memenuhi
2	Viskositas 135°C (cSt)	SNI 06-6441-2000	385	2000	637,378	Memenuhi
3	Titik Lembek (°C)	SNI 06-2434-1991	-	-	55,85	Memenuhi
4	Duktilitas pada 25°C, (cm)	SNI-06-2432-1991	-	100	122	Memenuhi
5	Titik Nyala (°C)	SNI-06-2433-1991	-	232	310	Memenuhi
6	Berat Jenis	SNI-06-2441-1991	-	1,0	1122,00	Memenuhi
<b>Pengujian Residu hasil TFOT atau RTFOT :</b>						
7	Berat yang Hilang (%)	SNI 06-2441-1991	-	0,8	0,005	Memenuhi
8	Penetrasi pada 25°C (%)	SNI 06-2456-1991	-	54	87,97	Memenuhi
9	Duktilitas pada 25°C (cm)	SNI 062432-1991	-	100	117,5	Memenuhi

Tabel 7. Hasil Pengujian Sifat-sifat Agregat

No	Karakteristik	Standar	Persyaratan	Hasil	Keterangan
<b>I. Agregat Kasar</b>					
1	Kekekalan bentuk agregat terhadap larutan natrium dan magnesium	SNI 3407:2008	Maks. 12 %	0.38%	Memenuhi
2	Abrasi dengan mesin Los Angeles	SNI 2417:2008	Maks. 40%	23.29%	Memenuhi
3	Kelekatan agregat terhadap aspal				
	- Pengadukan 0,5 menit			96.39%	Memenuhi
	- Pengadukan 1 menit			97.45%	Memenuhi
	- Pengadukan 1,5 menit	SNI 03-2439-1991	Min. 95 %	98.01%	Memenuhi
	- Pengadukan 3 menit			98.31%	Memenuhi
	- Pengadukan 5 menit			98.99%	Memenuhi
4	Berat Jenis				
	- Berat Jenis <i>Bulk</i>			2.56	-
	- Berat Jenis SSD			2.57	-
	- Berat Jenis <i>Apparent</i>	SNI 1969-2008	-	2.59	-
	- Penyerapan			0.41%	-
<b>II. Agregat Halus</b>					
5	Berat Jenis				
	- Berat Jenis <i>Bulk</i>			2.55	-
	- Berat Jenis SSD			2.58	-
	- Berat Jenis <i>Apparent</i>	SNI 1970-2008	-	2.63	-
	- Penyerapan			1.28%	-
<b>III. Bahan Pengisi (Filler)</b>					
6	Berat Jenis	-	-	2.96	-

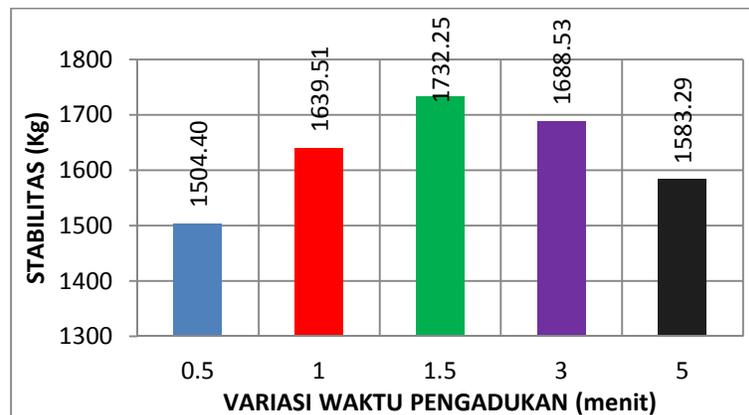
## Pembahasan

Metode yang digunakan dalam menentukan kadar aspal optimum adalah menggunakan metode pita berdasarkan SNI-06-2489-1991 dengan menggunakan beberapa karakteristik *Marshall*. Hasil penentuan KAO dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



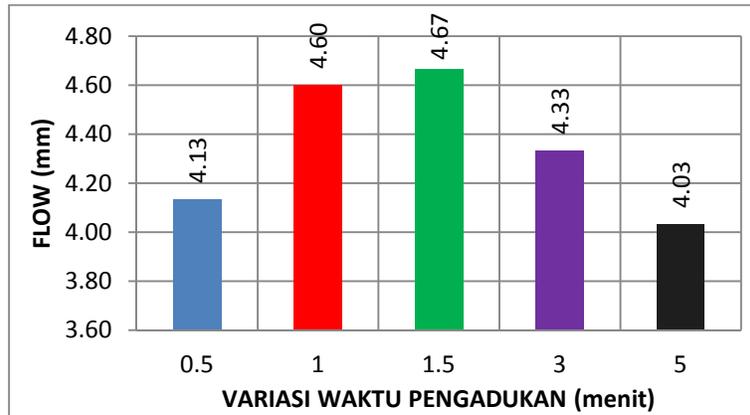
Gambar 1. Diagram Hubungan KAO terhadap Variasi Waktu Pengadukan

Gambar di atas menunjukkan nilai KAO semakin menurun seiring pengambahan waktu pengadukan. Nilai KAO terbesar berada pada waktu pengadukan 0,5 dan 1 menit.

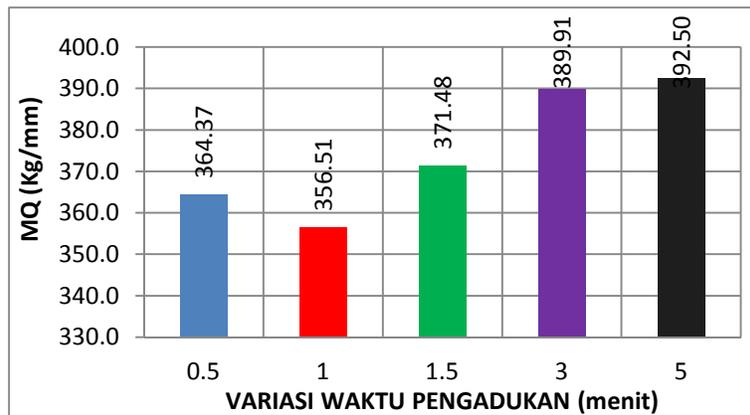


Gambar 2. Diagram Hubungan Stabilitas terhadap Variasi Waktu Pengadukan

Stabilitas merupakan suatu ukuran kemampuan campuran untuk dapat menahan suatu deformasi yang ditimbulkan akibat beban lalu lintas di atasnya. Grafik hubungan stabilitas dengan variasi waktu pengadukan menghasilkan nilai stabilitas tertinggi pada nilai 1732,25 kg yaitu pada waktu pengadukan 1,5 menit.



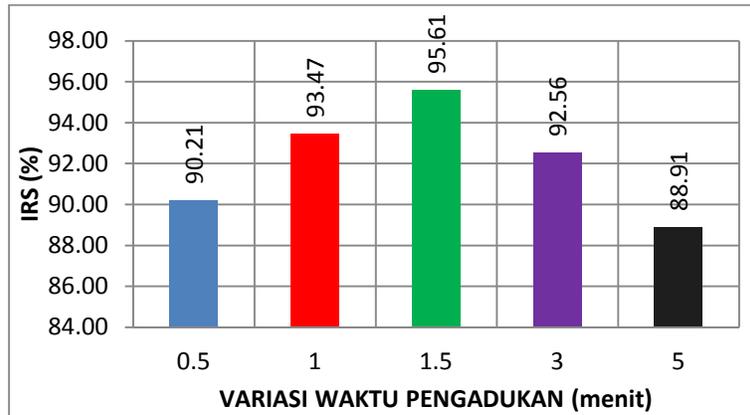
Gambar 3. Diagram Hubungan *Flow* terhadap Variasi Waktu Pengadukan



Gambar 4. Diagram Hubungan *MQ* terhadap Variasi Waktu Pengadukan

Gambar 3 menunjukkan nilai *flow* yang tertinggi berada pada waktu pengadukan 1,5 menit. Hal ini serupa dengan waktu pengadukan optimum yang dihasilkan dari stabilitas. Sehingga, nilai *MQ* yang dihasilkan merupakan nilai optimum untuk campuran yang memiliki kekakuan dan fleksibilitas yang seimbang.

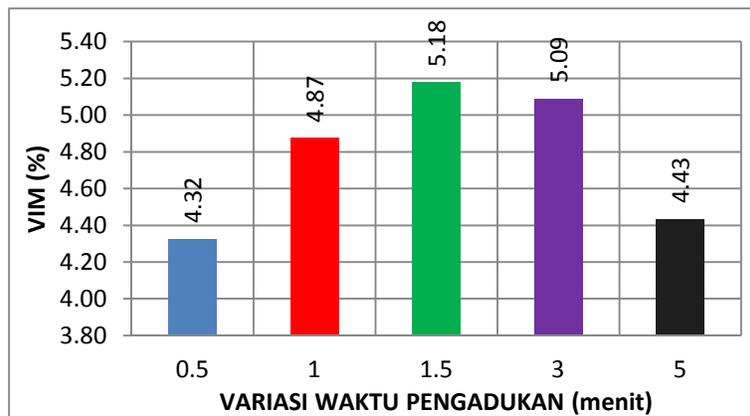
Perencanaan campuran beraspal tidak hanya membutuhkan nilai stabilitas dan *flow* yang tinggi. Campuran beraspal selalu diharapkan melayani lalu lintas kendaraan dalam kurun waktu yang lama. Oleh karena itu, salah satu indikator penentuan campuran yang mempunyai keawetan yang tinggi dapat dilihat dari nilai *IRS*. *IRS* merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengukur ketahanan daya ikat/adhesi campuran beraspal terhadap pengaruh air dan suhu (*water sensitivity and temperature susceptibility*) pada temperatur  $60 \pm 1^\circ \text{C}$  selama 24 jam. Besarnya nilai *IRS* pada setiap variasi dapat dilihat pada Gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. Diagram Hubungan *IRS* terhadap Variasi Waktu Pengadukan

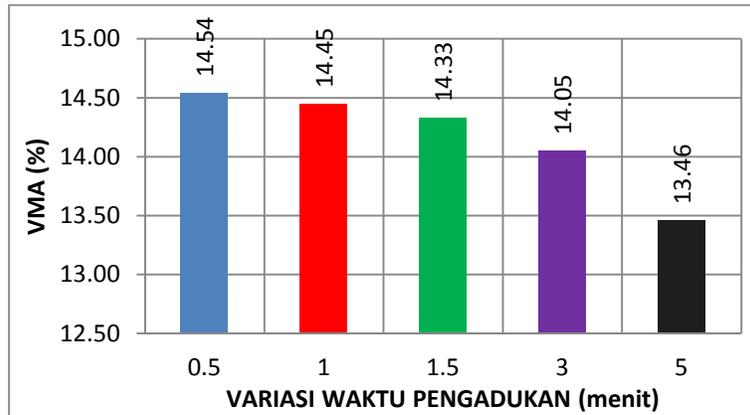
Berdasarkan persyaratan Bina Marga, nilai *IRS* pada waktu pengadukan 5 menit tidak memenuhi karena berada di bawah standar yaitu minimal 90%. Untuk penentuan WPO dipilih 1,5 menit dengan nilai *IRS* yang terbesar karena campuran tersebut mempunyai ketahanan yang paling besar terhadap pengaruh air dan suhu, dengan demikian campuran beraspal menjadi lebih awet atau tahan lama.

Peninjauan selanjutnya adalah terhadap sifat volumetrik campuran yang parameternya adalah *VIM*, *VMA* dan *VFA*. Nilai *VMA*, *VIM* dan *VFA* mempunyai persyaratan yang harus dipenuhi sesuai dengan Spesifikasi Bina Marga 2010.



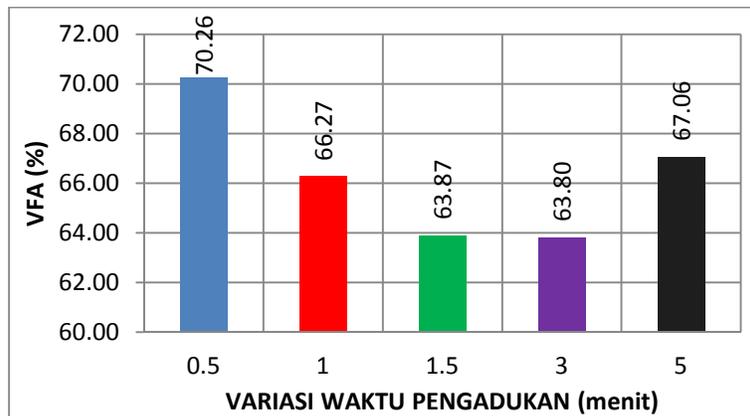
Gambar 6. Diagram Hubungan *VIM* terhadap Variasi Waktu Pengadukan

Persyaratan Bina Marga 2010 untuk nilai *VIM* yaitu 3 - 5,5% telah dipenuhi. Nilai *VIM* tertinggi bernilai 5,18% yang berada pada waktu pengadukan 1,5 menit yang berarti rongga pada campuran telah optimum terisi aspal.



Gambar 7. Diagram Hubungan VMA terhadap Variasi Waktu Pengadukan

Pada grafik hubungan VMA terhadap variasi waktu pengadukan Gambar 7, terlihat bahwa nilai yang memenuhi persyaratan hanya pada waktu pengadukan 0,5 sampai 3 menit.



Gambar 8. Diagram Hubungan VFA terhadap Variasi Waktu Pengadukan

Bina Marga memberikan standar untuk VFA berada diatas 63%. Pada Gambar 8. Diagram Hubungan VFA terhadap Variasi Waktu Pengadukan terlihat bahwa nilai VFA telah memenuhi standar. Karena nilai VIM dan VFA mempunyai keterkaitan, maka penentuan WPO untuk VFA diambil pada waktu pengadukan 1,5 menit dengan nilai VFA sebesar 63,87%.

Kesimpulan yang dihasilkan dari penjabaran setiap karakteristik campuran di atas terhadap waktu pengadukan adalah WPO diambil pada 1,5 menit. Nilai WPO 1,5 menit ini diyakini dapat menghasilkan campuran aspal yang mempunyai kekakuan dan fleksibilitas yang seimbang, serta mempunyai ketahanan yang baik terhadap pengaruh air dan suhu, sehingga campuran menjadi lebih awet/tahan lama. Selain itu, campuran dengan WPO ini telah memenuhi semua persyaratan yang ditetapkan oleh Bina Marga 2010.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Hasil penelitian dan pembahasan pada Bab sebelumnya dapat dibuat beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Karakteristik campuran *Marshall* seperti *VMA*, *VIM*, *VFA*, stabilitas, *flow*, dan *Marshall Quotient (MQ)* yang dihasilkan telah memenuhi ketentuan sifat-sifat campuran Laston yang dimodifikasi (*AC Mod*) untuk Laston lapis antara (*AC-BC*) yang ditentukan oleh Bina Marga 2010.
2. Semakin lama waktu pengadukan campuran, maka nilai KAO yang dihasilkan akan semakin rendah yaitu pada variasi 0,5 menit menghasilkan KAO 5,3%, variasi 1 menit menghasilkan KAO 5,3%, variasi 1,5 menit menghasilkan KAO 5,0%, variasi 3 menit menghasilkan KAO 4,9% dan variasi 5 menit menghasilkan KAO 4,85% .
3. Setelah melalui pertimbangan terhadap karakteristik campuran, Waktu Pengadukan Optimum (WPO) yang diperoleh adalah 1,5 menit dengan KAO 5,0%
4. Perbandingan stabilitas rendaman dengan stabilitas standar atau *Index Retained Strength (IRS)* menghasilkan nilai maksimum sebesar 95,61% pada variasi waktu pengadukan 1,5 menit.

### **Saran**

1. Meneliti pengaruh waktu pengadukan terhadap pengujian kuat tarik tak langsung (*indirect tensile strength*), uji ketahanan terhadap deformasi permanen dengan alat *Wheel Tracking Machine* dan pengujian lainnya..
2. Mencoba menerapkan waktu pengadukan optimum pada instalasi *AMP*, kemudian diteliti tentang faktor ekonomis dari waktu pengadukan tersebut.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih yang sebesar-besarnya kami ucapkan kepada Dr. Monita Olivia, ST, MSc yang telah memberikan bimbingannya dalam menyelesaikan penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Ahmad, M. 2010. *Kajian Karakter Indirect Tensile Strength Asphal Concrete Recycle dengan Campuran Aspal Penetrasi 60/70 dan Residu Oli pada Campuran Hangat*. Skripsi Sarjana, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Anonim. 2004. *Pekerjaan Campuran Beraspal Panas*. Pedoman Umum. Manual No:001-A/PW/2004. Jakarta: Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.
- Bina Marga. 2008. *Petunjuk Praktis Penggunaan Aspal Retona Blend 55 Dalam Campuran Beraspal Panas*. Bina Marga No.10/BM/2008. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Bina Marga. 2010. *Seksi 6.3 Spesifikasi Campuran Beraspal Panas pada Spesifikasi Umum Jalan dan Jembatan Edisi 2010*. Jakarta : Direktorat Jendral Bina Marga.

- Laila, Diana. 2010. *Karakteristik Campuran Beraspal Menggunakan Retona Blend 55 dan Agregat Asal Riau dengan Spesifikasi Pengujian Bina Marga No.010/BM/2008*. Skripsi Sarjana, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Pekanbaru.
- Prabowo, A.P. 2011. *Karakteristik Marshall Menggunakan Aspal Retona Blend 55 dan Bahan Tambah Serat Karung Goni Dengan Spesifikasi Pengujian Bina Marga No. 010 / BM / 2008*. Skripsi Sarjana, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Pekanbaru.
- Setiawan, A. & Vanhardy, A. 2010. *Perencanaan Campuran Aspal Beton dengan Menggunakan Filler Portland Cement*. Diploma III, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Standar Nasional Indonesia. 1989. *Tata Cara Pelaksanaan Lapis Aspal Beton (Laston) untuk Jalan Raya*. Jakarta: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Standar Nasional Indonesia. 1990. *Metode Pengujian Campuran Aspal dengan Alat Marshall*. Jakarta: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Standar Nasional Indonesia. 2002. *Spesifikasi Bahan Pengisi untuk Campuran Beraspal*. Jakarta: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Sukirman, S. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Nova
- Sukirman, S. 2003. *Beton Aspal Campuran Panas*. Jakarta: Granit
- Utomo, R.A. 2008. *Pengaruh Gradasi Gabungan di Laboratorium dan Gradasi Hot Bin Asphalt Mixing Plant Campuran Laston (AC-Wearing Course) terhadap Karakteristik Uji Marshall*. Tesis Program Pasca Sarjana, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.