

# **PEMANFAATAN TEKNOLOGI LABURAN ASPAL UNTUK PEMELIHARAAN PERKERASAN BERASPAL**

**Ir. Nono, M.Eng,Sc  
Dani Hamdani, ST, MT**



**K E M E N T E R I A N P E K E R J A A N U M U M  
B A D A N P E N E L I T I A N D A N P E N G E M B A N G A N  
P U S A T P E N E L I T I A N D A N P E N G E M B A N G A N J A L A N D A N J E M B A T A N**

Jl.A.H Nasution No.264 P.O BOX 2 Bandung 40294 Indonesia Telp (022) 7802251 Fax (022) 7802726 email: [pusjatan@pusjatan.pu.go.id](mailto:pusjatan@pusjatan.pu.go.id)

# **PEMANFAATAN TEKNOLOGI LABURAN ASPAL UNTUK PEMELIHARAAN PERKERASAN BERASPAL**

Penulis:

**Ir. Nono, M.Eng,Sc**

**Dani Hamdani, ST, MT**

Cetakan Ke-1 Desember 2013

© Pemegang Hak Cipta Pusat Penelitian  
dan Pengembangan Jalan dan Jembatan

No. ISBN : 978-602-264-052-3

Kode Kegiatan : 01-PPK3-001107-B13

Kode Publikasi : IRE – TR - 119/ST/2013

Koordinator Penelitian

**Ir. Nyoman Suaryana, M.Sc**

Editor

**Prof.(R) DR. Ir. M. Sjahdanulirwan, MSc**

**Ir. Nyoman Suaryana, M.Sc**

Layout dan Design

**Tri Cahyo Pangestu**

**Yosi Samsul Maarif, S.Sn**

## **Penerbit :**

Kementerian Pekerjaan Umum

Badan Penelitian dan Pengembangan

Pusat Penelitian dan Pengembangan

Jalan dan Jembatan

Jl. A.H. Nasution No. 264 Ujungberung –

Bandung 40294

Bekerja sama dengan

Djatronika Bandung ( Anggota IKAPI )

Pemesanan melalui:

Perpustakaan Puslitbang Jalan dan

Jembatan

[info@pusjatan.pu.go.id](mailto:info@pusjatan.pu.go.id)

# ■ PRAKATA

---

P emeliharaan perkerasan beraspal selama umur layan merupakan kegiatan yang semestinya dilaksanakan karena kinerja perkerasan beraspal sudah pasti akan mengalami penurunan kondisi. Salah satu penyebab terjadinya penurunan kondisi adalah karena aspal yang digunakan sebagai bahan pengikat mengalami penuaan pengaruh oksidasi. Dengan terjadinya penuaan pada aspal mengakibatkan bahan pengikat menjadi lebih getas, sehingga akhirnya akibat beban lalu lintas permukaan perkerasan akan mudah mengalami pengausan, retak atau pelepasan butir. Perkerasan beraspal akan mengalami penuaan pada tingkat yang berbeda karena sifat campuran, repetisi beban lalu lintas, dan efek lingkungan.

Strategi penanganan perkerasan jalan yang baik adalah pelaksanaan pemeliharaan yang bersifat pencegahan atau proaktif bukan reaktif serta dengan jenis bahan yang tepat sesuai dengan kondisi lapangan (tipe kerusakan dan lalu-lintas yang dilayani). Untuk itu, strategi penanganan perkerasan lentur merupakan sesuatu hal yang sangat penting dalam upaya mempertahankan umur layan jalan agar sesuai dengan yang diharapkan atau sesuai rencana. Pelaksanaan pemeliharaan yang tepat, baik teknologi bahan yang digunakan sesuai dengan kondisi kerusakan dan kondisi lalu-lintas maupun waktu pemeliharaan yang tepat.

Berkaitan dengan permasalahan di atas, salah satu teknologi bahan untuk pemeliharaan preventif yang dibahas pada buku ini adalah mencakup teknologi Laburan Aspal (*Sand Seal*)

Bandung,  
Desember 2013



# ■ DAFTAR ISI

Prakata	iii
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	vi
Daftar Tabel	vii
<b>1    Pendahuluan</b>	<b>1</b>
<b>2    Tipe Teknologi Bahan Untuk Pemeliharaan Preservasi      Perkerasan Lentur Dari Beberapa Negara</b>	<b>3</b>
<b>3    Spesifikasi Laburan Aspal (Buras) di Beberapa Negara</b>	<b>7</b>
<b>4    Hasil Kajian</b>	<b>11</b>
4.1 Pengujian di laboratorium	11
4.2 Uji coba takaran aplikasi bahan	13
4.3 Uji coba skala kecil di lapangan	18
<b>5    Penutup</b>	<b>21</b>
Daftar Pustaka	22

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Permukaan perkerasan beraspal yang mengalami penuaan dan pengausan agregat	5
Gambar 2.2	Permukaan perkerasan beraspal yang mengalami retak rambut	6
Gambar 3.1	Ketentuan gradasi agregat penutup untuk Laburan Aspal dari beberapa negara	8
Gambar 3.2	Ilustrasi pelaksanaan Laburan Aspal	10
Gambar 4.1	Perbandingan antara gradasi agregat penutup yang digunakan dan gradasi yang ditetapkan oleh ke empat acuan	13
Gambar 4.2	Uji coba Laburan Aspal pada permukaan yang mengalami retak halus dan penuaan dengan tekstur permukaan relatif halus	14
Gambar 4.3	Uji coba Laburan Aspal pada permukaan yang mengalami penuaan dengan tekstur permukaan relatif sedang	15
Gambar 4.4	Uji coba Laburan Aspal pada permukaan yang mengalami penuaan dengan tekstur kasar	16
Gambar 4.5	Hubungan kedalaman tekstur permukaan perkerasan eksisting dengan takaran aspal emulsi dan agregat penutup	
Gambar 4.5	Uji coba skala kecil Laburan Aspal di lingkungan kampus Pusjatan	17
Gambar 4.6	Pengujian kekesatan dan kedalaman tekstur pada lokasi uji coba Laburan Aspal	20
Gambar 4.7.	Kondisi perkerasan yang tidak diberi Laburan Aspal	20

# DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jenis teknologi bahan untuk pemeliharaan preventif dan keuntungannya	4
Tabel 2.2	Kegunaan setiap teknologi bahan pada tipe teknologi pemeliharaan	5
Tabel 2.3	Siklus waktu penanganan disarankan	6
Tabel 3.1	Tipe bahan pengikat untuk Laburan Aspal	7
Tabel 3.2	Ketentuan gradasi agregat penutup untuk Laburan Aspal dari beberapa negara	8
Tabel 3.3	Ketentuan takaran bahan pengikat dan agregat penutup untuk Laburan Aspal	9
Tabel 4.1	Kualitas Aspal Emulsi CRS-1	11
Tabel 4.2	Karakteristik agregat penutup	12
Tabel 4.3	Gradasi agregat penutup	12
Tabel 4.4.	Hubungan kedalaman tekstur permukaan perkerasan eksisting dengan takaran aspal emulsi dan agregat penutup	17
Tabel 4.5	Takaran residu aspal emulsi dan agregat penutup	18





# 1. Pendahuluan

Jalan memiliki peran penting dalam berbagai bidang, baik dalam bidang ekonomi, sosial budaya maupun integrasi nasional suatu negara. Namun sejalan dengan waktu, kinerja jalan sudah pasti akan mengalami penurunan kondisi. Kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan dapat diakibatkan oleh beban lalu lintas, akibat cuaca, atau kualitas bahan yang kurang baik (AASHTO, 1993).

Kualitas bahan yang digunakan untuk perkerasan beraspal terutama aspal sebagai bahan pengikat sangat penting untuk diperhatikan karena akibat oksidasi, aspal akan mengalami penuaan. Untuk itu, tingkat penuaan aspal sangat tergantung kualitas aspal yang digunakan. Apabila aspalnya sudah mengalami penuaan maka pengaruh beban lalu lintas perkerasan beraspal menjadi mudah aus, selanjutnya dapat terjadi retak atau pelepasan butiran agregat dan lubang.

Untuk mempertahankan kinerja jalan agar sesuai dengan umur rencana maka perlu dilakukan pemeliharaan preventif secara terus menerus untuk mempertahankan atau bahkan memperpanjang umur pelayanan suatu jalan. Selama ini pemeliharaan umumnya dilaksanakan setelah terjadinya kerusakan pada permukaan perkerasan yang dilihat secara visual, seperti aus, alur, atau retak. Penanganan yang menunggu kondisi tidak mantap akan berakibat terhadap kebutuhan biaya pemeliharaan yang besar. Pola penanganan pemeliharaan yang diterapkan ini dengan menunggu hingga perkerasan rusak atau yang dikenal dengan pemeliharaan reaktif menjadi tidak efisien dan mahal. Untuk itu, betapa pentingnya kegiatan preservasi untuk menjaga kondisi jalan agar tetap baik.

Salah satu perbedaan besar antara pendekatan sistem pemeliharaan di masa lalu dan saat ini adalah penekanan pada preservasi atau pemeliharaan yang bersifat pencegahan. Penanganan pencegahan berfokus pada sikap

proaktif daripada reaktif. Konsep pemeliharaan proaktif ini memungkinkan pengelola jaringan jalan terhindar dari biaya pemeliharaan yang mahal dan kegiatan rehabilitasi dan rekonstruksi yang memakan waktu dan biaya besar. Jenis penanganan ini merupakan suatu strategi untuk menahan laju kerusakan serta mengurangi kegiatan yang diperlukan terutama pada pemeliharaan rutin. Prinsip preservasi adalah melaksanakan penanganan yang tepat terhadap jalan yang tepat dan dilakukan pada saat yang tepat, sehingga dapat mempertahankan kondisi jalan tetap baik. Agar proses preservasi berjalan dengan efektif, maka diperlukan acuan baku mengenai teknologi preservasi beserta penerapannya.

Salah satu teknologi untuk pemeliharaan preventif pada perkerasan beraspal adalah teknologi Laburan Aspal (*Sand Seal*). Berdasarkan Hicks, dkk (2000), teknologi Laburan Aspal berguna untuk memperbaiki permukaan perkerasan beraspal yang sudah aus atau agregatnya sudah aus, dan menutup retak halus (lebar celah retak  $< 6$  mm). Untuk itu, penggunaan Laburan Aspal dapat meningkatkan kekesatan bilamana diaplikasikan pada permukaan perkerasan beraspal yang sudah licin akibat pengausan.

Tulisan ini membahas tentang penggunaan teknologi Laburan Aspal untuk pemeliharaan preventif atau pemeliharaan rutin dan periodik perkerasan beraspal.

## ■ 2. Tipe Teknologi Bahan Untuk Pemeliharaan Preservasi Perkerasan Lentur dari Beberapa Negara

Teknologi bahan yang digunakan untuk kegiatan pemeliharaan preventif pada perkerasan beraspal di beberapa negara diantaranya adalah:

- *Crack Sealing and Filling*
- *Fog Seal*
- *Sand Seal (Laburan Aspal, Buras)*
- *Slurry Seal*
- *Microsurfacing*
- *Chip Seal*
- *Ultrathin Friction Course*
- *Thin Overlay*

Masing-masing teknologi bahan tersebut di atas, memiliki beberapa keuntungan, yaitu seperti disajikan pada Tabel 2.1 (TRB, 2004). Pada Tabel 2.1 terlihat dari beberapa teknologi bahan yang memiliki keuntungan meningkatkan kondisi fungsional kecuali *Crack Sealing*, *Fog Seal* dan Laburan Aspal. Namun demikian Laburan Aspal memiliki keuntungan untuk melindungi pengaruh kelembaban/air sehingga lebih baik dari pada *Slurry Seal*, *Microsurfacing* dan *Chip Seal*. Pada Tabel 2.1 juga terlihat bahwa Laburan Aspal dapat memperpanjang umur layan perkerasan.

**Tabel 2 1. Jenis teknologi bahan untuk pemeliharaan preventif dan keuntungannya**

Teknik Pemeliharaan Preventif	Keuntungan				
	Kekasaran ( <i>Roughnes</i> )	Kekesatan ( <i>Friction</i> )	Kebisingan ( <i>Noise</i> )	Penambahan Umur Layan ( <i>Life Extension</i> )	Mereduksi Kelembaban ( <i>Moisture Reduction</i> )
<i>Crack Sealing and Filling</i>				x	v
<i>Fog Seal</i>				x	v
<i>Sand Seal</i> (Laburan Aspal, Buras)				v	v
<i>Slurry Seal</i>	v	v	v	v	x
<i>Microsurfacing</i>	v	v	v	v	x
<i>Chip Seal</i>	v	v	v	v	x
<i>Ultrathin Friction Course</i>	v	v	v	v	v
<i>Thin Overlay</i>	v	v	v	v	v

Keterangan V = Major Effect X = Minor Effect; Sumber: TRB (2004)

Berdasarkan Hicks, dkk (2000) yang disajikan pada Tabel 2.2 terlihat dari beberapa teknologi Laburan Aspal memiliki kegunaan menutup retak halus serta tidak tepat digunakan pada ruas jalan yang melayani lalu lintas tinggi. Adapun teknologi bahan yang aplikasinya dipandang tepat untuk pemeliharaan pada ruas jalan dengan volume lalu lintas tinggi adalah *Crack Sealing*, *Microsurfacing*, dan *Thin Hot Mix Asphalt Overlay*.

**Tabel 2 2. Kegunaan setiap teknologi bahan pada tipe teknologi pemeliharaan**

Teknik Pemeliharaan Preventif	Kegunaan						Volume Lalu lintas	
	Friction	Pelep. Butir (Raveling)	Alur (Rutting)	Menutup Retak Halus (Seal Minor Cracks)	Penuaan & Oksidasi (Aging & Oxidation)	Mengeluarkan Air (Keep Out Water)	Rendah (Low) atau LHR < 2000 kenda/hari	Tinggi (High) atau LHR > 2000 kenda/hari
<i>Crack Sealing</i>						v	v	v
<i>Fog Seal</i>		v		v	v		v	
<i>Slurry Seal</i>		v		v	v		v	
<i>Microsurfacing</i>	v	v	v	v	v			v
<i>Sand Seal (Laburan Aspal)</i>				v	v	v	v	
<i>Chip Seal</i>	v	v		v	v	v	v	
<i>Double Chip Seal</i>	v	v		v	v	v	v	
<i>Thin Hot Mix Asphalt Overlay</i>	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>Ultrathin Friction Course</i>								

Keterangan V = Major Effect Sumber: Hicks, dkk. (2000)

Ilustrasi kondisi perkerasan yang mengalami pengausan akibat aspalnya mengalami penuaan dan juga yang mengalami retak halus, yaitu seperti disajikan pada Gambar 2.1 dan Gambar 2.2.



a. Penuaan aspal

b. Pengausan agregat

**Gambar 2.1**  
Permukaan perkerasan beraspal yang mengalami penuaan dan pengausan agregat



**Gambar 2.2 - Permukaan perkerasan beraspal yang mengalami retak rambut**

Berdasarkan hasil kajian yang dilakukan TRB (2004), bahwa siklus waktu penanganan yang direkomendasikan untuk masing-masing teknologi pemeliharaan adalah seperti disajikan pada Tabel 2.3. Penanganan dengan teknologi Laburan Aspal sesuai Tabel 2.3 direkomendasikan pada umur layan jalan berkisar 2 sampai 6 tahun dan siklus penanganannya dilaksanakan setiap tahun.

**Tabel 2.3 - Siklus waktu penanganan disarankan**

Tipe Penanganan	Rekomendasi Tahun Awal Penanganan	Waktu Siklus Penanganan
<i>Crack Sealing</i>	1 to 3	Tahunan
<i>Fog Seal</i>	0 to 3	Tahunan
<i>Sand Seal (Laburan Aspal, Buras)</i>	2 to 6	Tahunan
<i>Slurry Seal</i>	2 to 6	Tahunan
<i>Microsurfacing</i>	3 to 7	2 Tahunan
<i>Chip Seal</i>	2 to 5	Tahunan – 2 Tahunan
<i>Ulthrathin Friction Course</i>	2 to 6	2 Tahunan
<i>Thin Overlay</i>	5 to 8	2 Tahunan

Sumber: TRB (2004).

### 3. Spesifikasi Laburan Aspal (Buras) di Beberapa Negara

Dua material utama yang digunakan pada pekerjaan Laburan Aspal, yaitu bahan pengikat aspal dan agregat penutup. Adapun tipe aspal yang dapat digunakan untuk Laburan Aspal, yaitu dapat berupa aspal keras, aspal cair (cutback) dan aspal emulsi, seperti disajikan pada Tabel 3.1.

**Tabel 3 1. Tipe bahan pengikat untuk Laburan Aspal**

Sumber Acuan	Tipe Bahan Pengikat
1. Bina Marga, 2012	- Aspal Keras: Pen 60-70 dan 80-100 - Aspal Cair: RC/MC 250 atau RC/MC 800 - Aspal Emulsi
2. Pusat Litbang Jalan, 1983	- Aspal Keras: Pen 60-70 dan 80-100 - Aspal Cair: RC 250 atau RC 800 - Aspal Emulsi (CRS-1, CRS-2, RS-1 atau RS-2)
3. The Asphalt Institute MS-16, 2009	Aspal Emulsi: RS-1, CRS-1, MS-1 atau HFMS-2

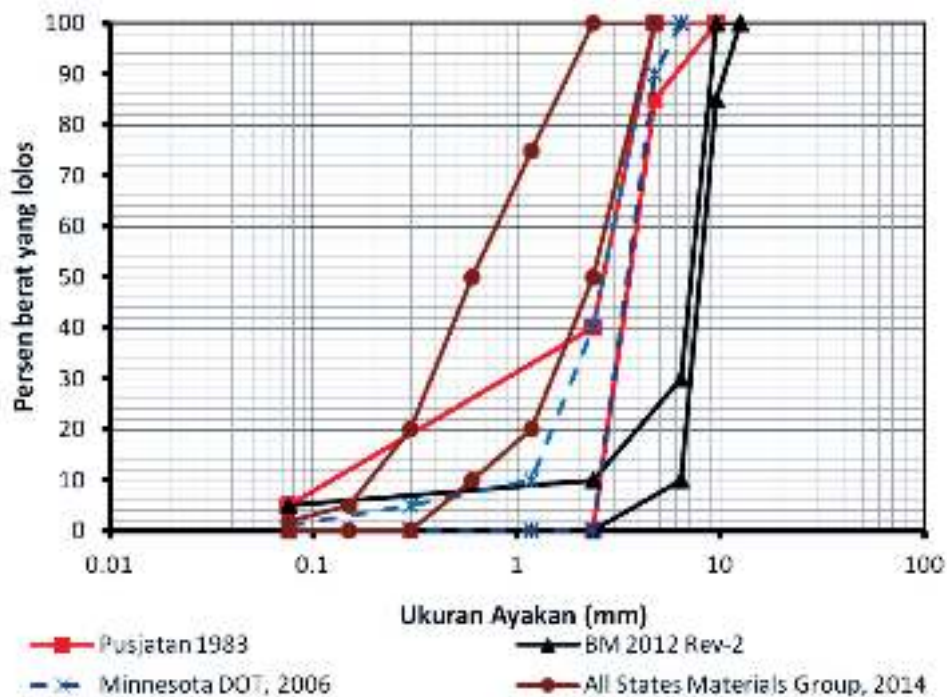
Penggunaan aspal cair (cutback) dan aspal keras pada pekerjaan Laburan Aspal sudah mengalami penurunan karena kurang aman atau berbahaya.

Agregat penutup yang digunakan dapat berupa agregat alam atau abu batu. Agregat penutup harus bersih dan bebas debu serta memiliki keseragaman dalam ukuran dan kekerasan. Ukuran agregat yang paling umum digunakan adalah seperti disajikan pada Tabel 3.2 dan Gambar 3.1. Pada Tabel 3.2 dan Gambar 3.1 terlihat bahwa untuk ke empat acuan ketentuan gradasi dan ukuran maksimum agregat yang digunakan untuk agregat penutup pada teknologi Laburan aspal adalah berbeda. Untuk acuan dari luar negeri, yaitu keduanya menggunakan agregat yang lebih halus atau ukuran maksimum agregat < ¼ in.



**Tabel 3.2 -  
Ketentuan gradasi agregat penutup untuk Laburan Aspal dari beberapa negara**

Ukuran ayakan		% Berat yang lolos			
ASTM	(mm)	Bina Marga, 2012	Pusat Litbang Jalan, 1983	Minnesota DOT, 2006	All States Materials Group, 2014
½"	12,50	100			
3/8"	9,50	85-100	100		
¼"	6,30	10-30		100	
No.4	4,75		85-100	0-100	95-100
No.8	2,36	0-10	0-40	0-40	50-100
No.16	1,18			0-10	20-75
No. 30	0,60				0-20
No.50	0,300			0-5	
No.100	0,0150				0-5
No.200	0,075	0-5	0-5	0-1	0-2



**Gambar 3.1 - Ketentuan gradasi agregat penutup untuk Laburan Aspal  
dari beberapa negara**



Takaran aplikasi bahan pengikat aspal dan agregat penutup sesuai Bina Marga (2012), Pusat Litbang Jalan (1983), dan The Asphalt Institute MS-16 (2009) adalah seperti disajikan pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3**  
**Ketentuan takaran bahan pengikat dan agregat penutup untuk Laburan Aspal**

Sumber Acuan	Perkiraan Takaran
1. Bina Marga, 2012	Aspal: 0,7-0,9 liter/m <sup>2</sup> (residu) Agregat: 8,0-11,0 kg/m <sup>2</sup>
2. Pusat Litbang Jalan, 1983	Aspal: 0,5-0,8 liter/m <sup>2</sup> (residu) Agregat: 5,0-8,0 kg/m <sup>2</sup>
3. The Asphalt Institute MS-16, 2009	Aspal: 0,7-0,9 liter/m <sup>2</sup> (residu) Agregat: 5,5-8,0 kg/m <sup>2</sup>

Ada beberapa jenis peralatan yang digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan Laburan Aspal. Jenis peralatan dan ukuran dapat bervariasi, tergantung pada situasi dan lebar jalan. Peralatan yang digunakan mencakup:

- Alat Penyapu Jalan
- Aspal Distributor
- Chip spreader
- Pemadat roda karet
- Dump truk
- Loader
- Tangki Aspal
- Alat pertukangan lainnya

Ilustrasi aplikasi pemeliharaan perkerasan dengan teknologi Laburan Aspal meliputi tahapan pelaksanaan seperti disajikan pada Gambar 3-2.



a. Penyemprotan aspal emulsi



b. Penghamparan agregat penutup



c. Hasil penghamparan agregat penutup



d. Permukaan perkerasan akhir setelah agregat penutup yang berlebih dibersihkan

**Gambar 3 2. Ilustrasi pelaksanaan Laburan Aspal**



## 4. Hasil Kajian

### 4.1 Pengujian di laboratorium

Sesuai hasil kajian pustaka jenis emulsi yang digunakan untuk Laburan Aspal adalah salah satunya aspal emulsi CRS-1. Aspal emulsi ini yang umum digunakan untuk lapis perekat sehingga lebih mudah diperoleh, sehingga untuk kajian Laburan Aspal menggunakan tipe aspal emulsi CRS-1. Hasil pengujian yang disajikan pada Tabel 4-1 terlihat bahwa kualitas aspal emulsi CRS-1 memenuhi persyaratan. Aspal emulsi tipe CRS-1 yang digunakan untuk aplikasi Laburan Aspal memenuhi persyaratan sesuai SNI 4798:2011 (Spesifikasi aspal emulsi kationik).

**Tabel 4.1 - Kulaitas Aspal Emulsi CRS-1**

No.	Jenis Pengujian	Hasil Pengujian	Spesifikasi*		Satuan
			Min.	Maks.	
1.	Viskositas SF pada 500C	38	20	100	detik
2.	Stabilitas penyimpanan 24 jam	0,4	-	1	%
3.	Muatan listrik partikel	Positif	Positif	-	
4.	Analisa saringan tertahan No. 20	0,02	-	0.1	%
5.	Penyulingan :				
	Kadar air	33,65	-	-	% isi
	Kadar minyak	2,5	-	3	% isi
	Kadar residu	63,85	60	-	% isi
6.	Penetrasi	126	100	250	0,1 mm
7.	Daktilitas	79	40	-	Cm
8.	Kelarutan dalam C <sub>2</sub> HCl <sub>3</sub>	99,5	97,5	-	%
9.	Berat jenis residu	1,030	-	-	-

Keterangan: \* Sesuai SNI 4798:2011

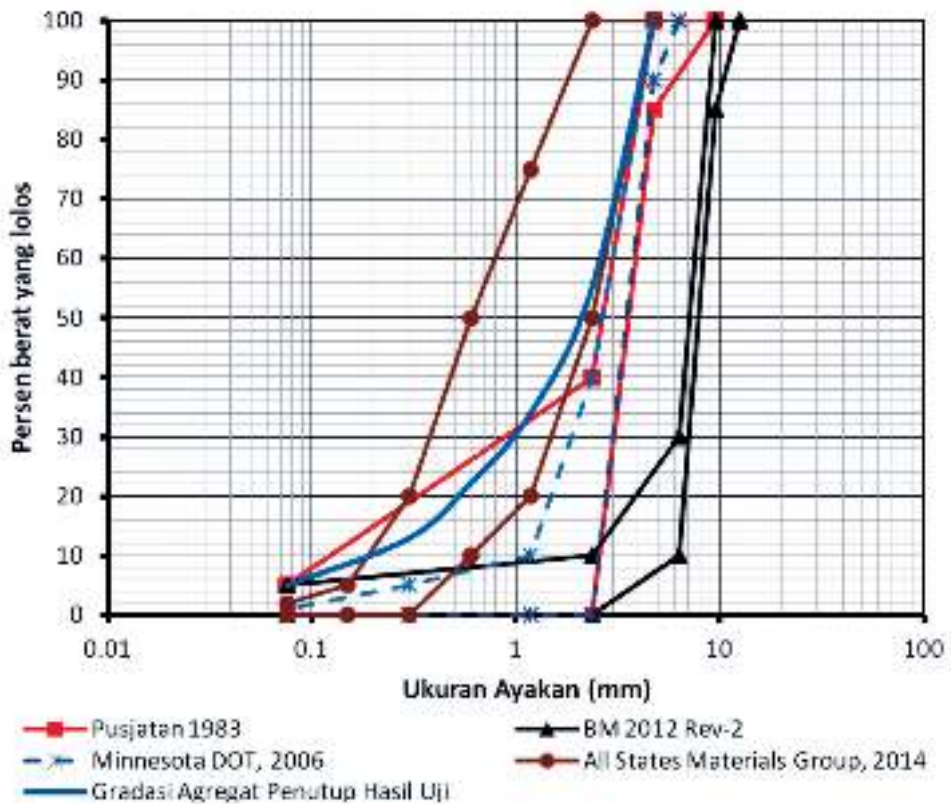
Agregat penutup yang digunakan adalah berupa abu batu dan memiliki sifat fisik seperti disajikan pada Tabel 4-2 dan gradasinya disajikan pada Tabel 4-3. Membandingkan antara gradasi agregat penutup dengan ketentuan gradasi agregat penutup dari ke empat acuan seperti disajikan pada Tabel 3-2 maka seperti disajikan pada Gambar 4.1. Pada Gambar 4.1 terlihat bahwa gradasi agregat penutup yang diuji/digunakan mendekati gradasi yang ditetapkan lebih mendekati gradasi agregat penutup yang ditetapkan oleh All States Materials Group (2014).

**Tabel 4.2 - Karakteristik agregat penutup**

No	Jenis pengujian	Hasil pengujian
1	Setara pasir, %	60,0
2	Penyerapan, %	0,97
3	Angularitas agregat penutup, %	45,16

**Tabel 4.3 - Gradasi agregat penutup**

Ukuran ayakan		% Berat yang lolos
ASTM	(mm)	
No.4	4,75	100
No.8	2,36	54,82
No.16	1,18	33,87
No. 30	0,60	22,16
No.50	0,300	12,93
No.200	0,075	4,96



Gambar 4.1 - Perbandingan antara gradasi agregat penutup yang digunakan dan gradasi yang ditetapkan oleh ke empat acuan

## 4.2 Uji coba takaran aplikasi bahan

Dengan kualitas aspal emulsi dan kualitas agregat penutup yang diperoleh, selanjutnya dilakukan uji coba mengaplikasikannya di lapangan untuk mengevaluasi takaran aplikasi sesuai kondisi tekstur permukaan perkerasan. Adapun pemilihan lokasi untuk uji coba adalah dipilih permukaan aspal yang mengalami retak rambut dengan tekstur permukaan masih relatif halus dan permukaan yang mengalami retak halus dengan tekstur permukaan sudah mengalami penuaan atau pelepasan butir. Gambaran uji coba disajikan pada Gambar 4-2 untuk permukaan perkerasan yang relatif halus, Gambar 4.3 untuk permukaan yang relatif kasar dan Gambar 4-4 untuk permukaan yang kasar.

Untuk aplikasi Laburan Aspal pada permukaan yang mengalami retak halus dan penuaan dengan teksturnya relatif halus maka proporsi residu aspal

emulsi sebanyak 0,7 kg/m<sup>2</sup> dan agregat penutupnya sekitar 7 kg/m<sup>2</sup>. Untuk permukaan yang mengalami penuaan dan teksturnya relatif halus maka proporsi residu aspal emulsi sebanyak 0,7 kg/m<sup>2</sup> dan agregat penutupnya sekitar 7 kg/m<sup>2</sup>. Adapun untuk permukaan yang mengalami penuaan dan teksturnya relatif kasar maka proporsi residu aspal Emulsi sebanyak 1,0 kg/m<sup>2</sup> dan agregat penutupnya sekitar 9 kg/m<sup>2</sup>.



a. Kondisi eksisting retak halus dan penuaan dengan kedalaman tekstur = 0,076 cm



b. Pelaburan dengan aspal emulsi dengan variasi kadar residu 0,6; 0,7 dan 0,8 kg/m<sup>2</sup>

c. Pemasangan agregat penutup dengan variasi 5, 6 dan 7 kg/m<sup>2</sup>



d. Proporsi aspal emulsi dan agregat penutup yang dipandang dapat menutup dengan baik celah retakan dan tanpa kelihatan berlebih

**Gambar 4.2 - Uji coba Laburan Aspal pada permukaan yang mengalami retak halus dan penuaan dengan tekstur permukaan relatif halus**





a. Kondisi eksisting mengalami penuaan dengan kedalaman tekstur = 0,084 cm



b. Pelaburan dengan aspal emulsi dengan variasi kadar residu 0,7; 0,8 dan 0,9 kg/m<sup>2</sup>



c. Pemasangan agregat penutup dengan variasi 6, 7 dan 8 kg/m<sup>2</sup>



d. Proporsi aspal emulsi dan agregat penutup yang dipandang dapat menutup permukaan yang mengalami penuaan dengan tanpa kelihatan berlebih



**Gambar 4.3 - Uji coba Laburan Aspal pada permukaan yang mengalami penuaan dengan tekstur permukaan relatif sedang**



a. Kondisi eksisting mengalami penuaan dengan kedalaman tekstur = 0,31 cm



b. Pelaburan dengan aspal emulsi dengan variasi kadar residu 0,8; 0,9 dan 1,0 kg/m<sup>2</sup>

c. Pemasangan agregat penutup dengan variasi 8, 9 dan 10 kg/m<sup>2</sup>



d. Proporsi aspal emulsi dan agregat penutup yang dipandang dapat menutup permukaan yang mengalami penuaan dengan tanpa kelihatan berlebih

**Gambar 4.4 - Uji coba Laburan Aspal pada permukaan yang mengalami penuaan dengan tekstur kasar**

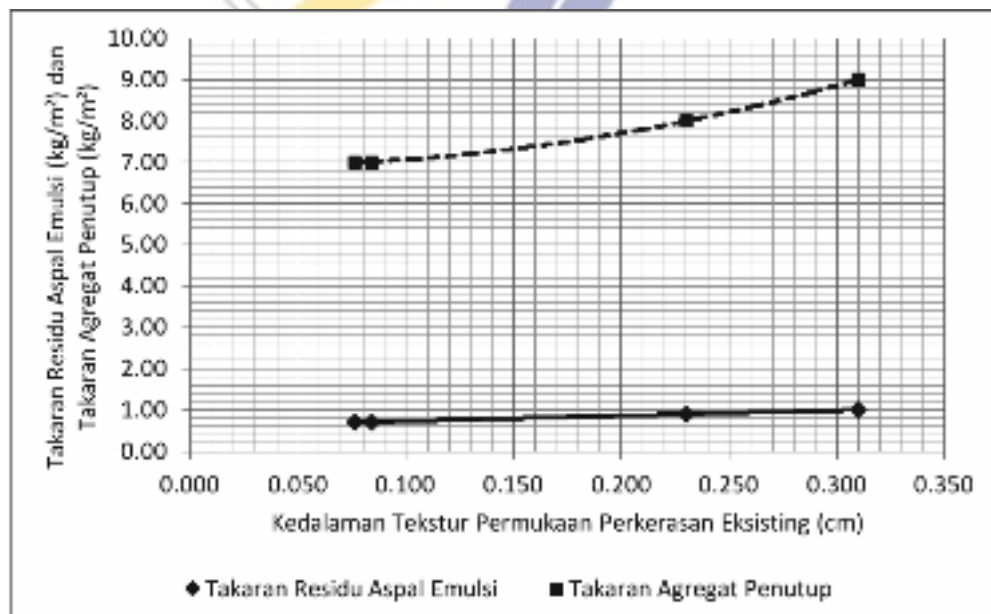


Berdasarkan uji coba aplikasi bahan di lapangan diperoleh hubungan antara kondisi permukaan perkerasan dengan takaran aplikasi aspal emulsi serta agregat penutup seperti disajikan pada Tabel 4-4 serta Gambar 4.5.

Berdasarkan Tabel 5-1 serta Gambar 5-1, kedalaman tekstur makin tinggi maka takaran penggunaan kedua bahan kecenderungannya berbeda, yaitu peningkatan takaran penggunaan agregat penutup lebih tinggi daripada takaran penggunaan residu aspal emulsi. Untuk keperluan praktis, takaran penggunaan kedua bahan dapat dikelompokkan berdasarkan rentang kedalaman tekstur permukaan, yaitu seperti disajikan pada Tabel 4-5.

Tabel 4.4 - Hubungan kedalaman tekstur permukaan perkerasan eksisting dengan takaran aspal emulsi dan agregat penutup

Kedalaman Tekstur Permukaan Perkerasan Eksisting (cm)	Takaran Residu Aspal Emulsi (kg/m <sup>2</sup> )	Takaran Agregat Penutup (kg/m <sup>2</sup> )
0,076	0,70	7,0
0,084	0,70	7,0
0,230	0,90	8,0
0,310	1,00	9,0



Gambar 4.5 - Hubungan kedalaman tekstur permukaan perkerasan eksisting dengan takaran aspal emulsi dan agregat penutup

**Tabel 4.5 - Takaran residu aspal emulsi dan agregat penutup**

Bahan	Satuan	Takaran Penggunaan Untuk Kedalaman Tekstur		
		(< 0,10 cm) Atau tekstur permukaan halus	(0,10 – 0,20) cm Atau tekstur permukaan sedang	(0,21 – 0,30) cm Atau tekstur permukaan Kasar
Residu aspal emulsi	Kg/m <sup>2</sup>	0,59-0,72	0,73-0,86	0,87-0,10
Agregat penutup	Kg/m <sup>2</sup>	6,90-7,10	7,20-7,7	7,80-8,60

### 4.3 Uji coba skala kecil di lapangan

Dengan kualitas aspal emulsi dan kualitas agregat penutup yang diperoleh dari hasil pengujian di laboratorium serta uji coba proporsi takaran sesuai kondisi permukaan perkerasan seperti diuraikan di atas, maka selanjutnya melakukan uji coba skala kecil yang berlokasi di lingkungan kampus Pusjatan. Kondisi permukaan perkerasan eksisting mengalami penuaan yang disertai retak halus dan pelepasan butiran halus. Berdasarkan pengujian lingkaran pasir (sand patch), permukaan perkerasan eksisting memiliki kedalaman tektur 0,23 cm. Takaran aplikasi residu aspal emulsi sebanyak 0,9 L/m<sup>2</sup> dan agregat penutup sebanyak 8 kg/m<sup>2</sup> serta pelaksanaanya dilaksanakan secara manual. Dokumentasi aplikasi Laburan Aspal seperti disajikan pada Gambar 4-5.



a. Kondisi eksisting

b. Penyemprotan aspal emulsi



c. Hasil penyemprotan aspal emulsi



d. Penutupan dengan agregat penutup



**Gambar 4.5 - Uji coba skala kecil Laburan Aspal di lingkungan kampus Pusjatan**

Setelah berumur sekitar 1 bulan, dilakukan pengujian kekesatan dengan alat British Pendulum Tester (ASTM E303-93, Reapproved 2008) serta pengujian kedalaman tekstur dengan alat lingkaran pasir (sand patch) serta pengujian kekesatan dan kedalaman tekstur (ASTM E965-96, Reapproved 2006) dilakukan pada 5 titik uji. Nilai kekesatan dan kedalaman tekstur rata-rata dari ke lima titik uji tersebut adalah berturut-turut sebesar 66,8 dan 0,066 cm. Berdasarkan data kekesatan, permukaan lapis permukaan perkerasan dengan Laburan Aspal memiliki nilai kekesatan cukup tinggi atau cukup baik dan berdasarkan hasil pengujian lingkaran pasir (sand patch) diperoleh bahwa permukaan Laburan Aspal masih memiliki kedalaman tekstur sehingga masih aman terhadap kecelakaan. Pengujian kekesatan dan kedalaman tekstur seperti disajikan pada Gambar 4-6. Membandingkan antara kondisi perkerasan eksisting yang mengalami penuaan yang tidak ditangani dengan yang ditangani dengan Laburan Aspal, pada Gambar 4-7 terlihat bahwa setelah 6 bulan dengan kondisi musim penghujan perkerasan eksisting yang mengalami penuaan yang tidak ditangani mengalami peningkatan kerusakan. Tipe kerusakan yang terjadi menjadi kerusakan struktur, yaitu retak-retak disertai penurunan.



a. Pengujian kekesatan



b. Pengujian kedalaman tekstur

**Gambar 4.6 - Pengujian kekesatan dan kedalaman tekstur pada lokasi uji coba Laburan Aspal**



**Gambar 4 7. Kondisi perkerasan yang tidak diberi Laburan Aspal**

## ■ 5. Penutup

Penurunan kondisi perkerasan beraspal dapat terjadi akibat penuaan aspal. Penuaan aspal mengakibatkan bahan pengikat menjadi lebih rapuh, sehingga akhirnya akibat beban lalu lintas lapis permukaan beraspal akan mengalami pengausan, retak dan pelepasan butir. Agar umur layan perkerasan beraspal sesuai dengan yang direncanakan maka pemeliharaan selama umur layan merupakan kegiatan yang semestinya dilaksanakan, terutama untuk kegiatan pemeliharaan yang bersifat preventif.

Laburan aspal adalah salah satu teknologi untuk pemeliharaan perkerasan beraspal, baik pemeliharaan rutin maupun berkala, yang berguna untuk meningkatkan kekesatan bilamana diaplikasikan pada permukaan perkerasan yang licin atau agregatnya sudah aus dan menutup retak halus (lebar celah retak  $< 6$  mm). Dengan demikian permukaan perkerasan menjadi kedap air, mengurangi terjadinya penuaan dan terjadinya pelepasan butir, sehingga dapat mempertahankan umur layan perkerasan beraspal sesuai dengan yang direncanakan. Pemeliharaan dengan pelaburan aspal (buras) berguna untuk pemeliharaan pada ruas jalan dengan volume rendah atau lalu lintas harian rata-rata (LHR) maksimum 2000 kendaraan/hari.

Sesuai hasil uji coba aplikasi teknologi Laburan Aspal dengan bahan pengikat aspal emulsi, khususnya aspal emulsi tipe CRS-1 dapat digunakan untuk pemeliharaan permukaan perkerasan yang aspalnya mengalami penuaan sehingga terjadi pengausan atau retak halus. Dengan takaran aplikasi yang tepat atau sesuai dengan kondisi tekstur permukaan perkerasan eksisting maka permukaan perkerasan yang diberi lapis penutup Laburan Aspal lebih baik dibandingkan dengan yang tidak ditangani.

# DAFTAR PUSTAKA

- All States Materials Group, Sand Seal Specifications, <http://www.allstatesasphalt.com/images/pdfs/specifications/SPEC-SDS.pdf>. PO Box 91, Sunderland, MA 01375, diunduh 03 September 2014
- American Association of State Highway Transportation Officials Standard. 1993. AASHTO Guide for Design of Pavement Structures 1993. AASHTO. Washington, DC.
- American Society for Testing and Material. 2012. Standard test method for measuring surface frictional properties using the British Pendulum Tester. ASTM E303-93 (Reapproved 2008). Annual Book of ASTM Standards. West Conshohocken, PA: ASTM International.
- , 2012, Standard test method for measuring pavement macrotexture depth using a volumetric technique. ASTM E965-96 (Reapproved 2006). Annual Book of ASTM Standards. West Conshohocken, PA: ASTM International
- Asphalt Institute's, 2009. *Asphalt in Pavement Preservation and Maintenance*, Manual Series 16 (MS-16) Fourth Edition. The Asphalt Institute. Washington DC.
- Bina Marga, 2012. Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan, Spesifikasi Umum 2010 (Revisi 2) . Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- Hicks, R Gary, Seeds, Stephen B, Peshkin, David G., 2000. Selecting a Preventif Maintenance Treatment for Flexible Pavement. Washington DC.
- Minnesota Department of Transportation. 2006. Minnesota Seal Coat Handbook. Minnesota Department of Transportation Research Services Section Mail Stop 330, 395 John Ireland Boulevard.
- Pusat Litbang Jalan, 1983. Petunjuk Pelaksanaan Lapis Permukaan Jalan.
- Transportation Research Board (TRB), 2004. Optimal Timing of Pavement Preventive Maintenance Treatment Applications. National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) Report 523. Transportation Research Board, Washington D.C.