

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Di Indonesia konstruksi perkerasan jalan raya banyak menggunakan konstruksi perkerasan lentur (*Flexible Pavement*). yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat dari agregat kasar dan halus. Salah satu permasalahan yang sering dihadapi pada waktu pelaksanaan adalah menjaga agar suhu/temperatur campuran aspal masih berada pada batas yang disyaratkan, terutama pada tahap penghamparan sampai tahap pemadatan akhir. Hal ini terjadi karena terkait dengan kondisi cuaca dan lamanya pengangkutan dari tempat pencampuran aspal (*AMP/Asphalt Mixing Plant*) ke lokasi penghamparan. Sehingga sering terjadi suhu campuran aspal dilokasi penghamparan berada pada batas terendah, sehingga berpotensi tidak terpenuhinya suhu yang disyaratkan pada tahap penghamparan sampai tahap pemadatan. Hal ini akan berakibat pada kualitas pelaksanaan perkerasan jalan yang rendah, yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap umur layan dari konstruksi perkerasan. Atas dasar hal tersebut maka peneliti mengambil judul penelitian “*Pengaruh Suhu Pemadatan Terhadap Kinerja Lapis Tipis Aspal Beton untuk Jalan Raya*”

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian diatas maka penelitian yang dilakukan dapat dirumuskan sebagai berikut :

- a. Bagaimana pengaruh suhu pemadatan terhadap kinerja Lapis Tipis Aspal Beton?
- b. Bagaimana bentuk hubungan antara suhu pemadatan terhadap nilai stabilitas dan flow pada Lapis Tipis Aspal Beton ?

### **1.3 Batasan Masalah**

Pada penelitian ini dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

- a. Suhu pemadatan yang dimaksudkan adalah temperature yang diukur pada Lapis Tipis Aspal Beton, setelah tahap penghamparan, dan akan dilakukan pemadatan, diukur dalam satuan Derajat Celcius

- b. Kinerja yang dimaksudkan adalah kemampuan dari bahan perkerasan Lapis Tipis aspal Beton, yang ditunjukkan berdasarkan nilai stabilitas dan flow, dari sampel/benda uji, yang diambil setelah proses pemadatan dengan alat core drill.
- c. Lapis Tipis Aspal Beton yang dimaksud adalah bahan campuran antara agregat kasar, agregat halus, filler dan aspal dengan perbandingan tertentu yang dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas, yang digunakan sebagai lapis penutup pada konstruksi perkerasan lentur, berdasarkan standart Bina Marga.
- d. Perkerasan jalan raya yang dimaksudkan adalah model konstruksi perkerasan Lapis Tipis Aspal Beton berukuran 100 cm x 300 cm dengan tebal hamparan 5 cm.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Untuk mendapatkan data pengaruh suhu terhadap kinerja Lapis Tipis Aspal Beton untuk Perkerasan Jalan Raya.
- b. Untuk mendapatkan bentuk hubungan antara perubahan suhu terhadap nilai stabilitas dan flow dari campuran Lapis Tipis Aspal Beton.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh institusi dan praktisi, sebagai salah satu referensi dalam penyusunan metode pelaksanaan konstruksi perkerasan jalan raya.

Hasil penelitian ini akan dipublikasikan ke Journal Ilmiah, dalam rangka pengembangan ilmu pengetahuan dibidang teknologi jalan raya.

#### **1.6 Luaran Penelitian**

Dari hasil penelitian ini akan dibuat luaran antara laian: a.

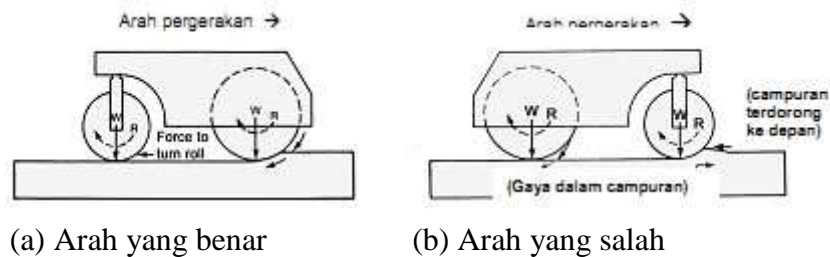
Artikel ilmiah untuk publikasi dalam prosiding

- b. Publikasi ilmiah pada jurnal terakreditasi

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pemadatan Campuran Aspal

Pemadatan dimaksudkan agar campuran beraspal mempunyai stabilitas dan rongga udara yang sesuai, agar campuran beraspal menjadi kedap air. Sifat kedap akan mencegah masuknya air kelapis pondasi. Prinsip Pemadatan yang baik adalah pemadatan yang menghasilkan keseimbangan gaya tahan lapisan perkerasan dengan gaya tekan mesin pemadat, seperti pada gambar berikut :



Gambar 2.1 Arah Pemadatan Dilapangan

Sumber :

Anoname, Pedoman Konstruksi dan Bangunan, No: 001 - 03 / BM / 2006, Dirjen Bina Marga.

### 2.2 Suhu Pemadatan Campuran Aspal

Berdasarkan hasil penelitian dari *Bruce A. Chadbourn*, 1998, bahwa temperature pemadatan optimum terjadi pada suhu antara 105°C sampai 120°C. dan berdasarkan buku petunjuk pelaksanaan Lapis Tipis aspal Beton, yang diterbitkan Dirjen Bina Marga Tahun 2010 memberikan batasan suhu minimum pada tahap penghamparan 124°C, suhu minimum pemadatan awal 120°C dan suhu minimum pemadatan akhir 60°C.

Berdasarkan hasil penelitian dari Suparyanto, 2008, bahwa aspal mempunyai kepekaan terhadap perubahan suhu/temperatur, karena aspal adalah material yang bersifat termoplastis. Aspal akan menjadi keras atau lebih kental jika temperatur berkurang dan akan lunak atau cair bila temperatur bertambah. Setiap jenis aspal mempunyai kepekaan terhadap

temperatur berbeda-beda, karena kepekaan tersebut dipengaruhi oleh komposisi kimiawi aspalnya, walaupun mungkin mempunyai nilai penetrasi atau viskositas yang sama pada temperatur tertentu. Pemeriksaan sifat kepekaan aspal terhadap perubahan temperatur perlu dilakukan sehingga diperoleh informasi tentang rentang temperatur yang baik untuk pelaksanaan pekerjaan. Temperatur campuran beraspal panas merupakan satu-satunya faktor yang paling penting dalam pemadatan, karena mempengaruhi viskositas aspal yang digunakan. Menaikkan temperatur pemadatan mengakibatkan partikel agregat dalam campuran beraspal panas dapat dipadatkan lebih baik lagi. Kerapatan (density) pada saat pemadatan terjadi pada suhu lebih tinggi dari 275°F (135°C) dan kerapatan akan menurun dengan cepat ketika pemadatan dilakukan pada suhu lebih rendah. Batasan suhu selama pencampuran, penghamparan, dan pemadatan pada proses pelaksanaan pekerjaan perkerasan jalan, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2.1. Batas Suhu Pencampuran

No.	Prosedur Pelaksanaan	Viskositas Aspal	Suhu Campuran (° C)
			Pen 60/70
1	Pencampuran benda uji Marshall	0,2	155 ± 1
2	Pemadatan benda uji Marshall	0,4	140 ± 1
3	Pencampuran rentang temperatur sasaran	0,2 – 0,5	145 – 155
4	Menuangkan campuran dari AMP ke dalam truk	± 0,5	135 – 150
5	Pasokan ke alat penghamparan (paver)	0,5 – 1,0	130 – 150
6	Penggilasan awal (roda baja)	1 – 2	125 – 145
7	Penggilasan kedua (roda karet)	2 – 20	100 – 125
8	Penggilasan awal (roda baja)	< 20	> 95

Sumber :

Dokumen Pelelangan Nasional Pekerjaan Jasa Pelaksanaan Konstruksi BAB VII Spesifikasi Umum 2010  
Devisi 6 Perkerasan Aspal.

## 2.3 Faktor Penyebab Kerusakan Perkerasan

Berdasarkan hasil penelitian Tjitjik Wasiah Suroso, Puslitbang Jalan dan Jembatan, Tahun 2008, bahwa salah satu factor yang mengakibatkan terjadinya campuran aspal cepat rusak

adalah temperatur pemadatan terlalu rendah, sehingga pemadatan tidak sempurna, rongga udara besar dan cepat terjadi pengerasan aspal dan perkerasan cepat terjadi retak. Demikian sebaliknya jika temperatur pemadatan terlalu tinggi, akan berakibat pada terjadinya alur pada perkerasan.

Salah satu contoh bentuk kerusakan perkerasan yang diakibatkan oleh kulaitas pemadatan adalah terjadinya depormasi permanen berbentuk alur roda, seperti pada gambar berikut :



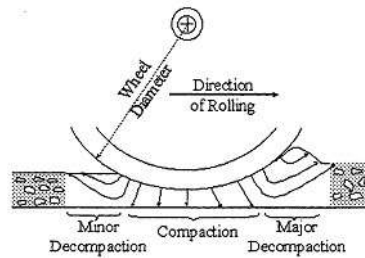
Gambar 2.2 Bentuk Kerusakan Alur Roda

Sumber :

Anoname, Pedoman Konstruksi dan Bangunan, No: 001 - 03 / BM / 2006, Dirjen Bina Marga.

## **2.4 Pola Pemadatan Campuran Beraspal**

Dilapangan pemadatan campuran beraspal akan terjadi bila, tekanan roda mesin pemadat cukup kuat dan mampu menurunkan daya dukung dari campuran beraspal. Dimana area campuran beraspal setelah dihampar dan dipadatkan, dikelompokkan menjadi tiga zona yaitu zona dibelakang roda mesin pemadat , zona dibawah roda mesin pemadat, dan zona di depan roda mesin pemadat, yang mana pemadatan penuh terjadi dibawah roda, dan mengalami penurunan pemadatan diarah depan roda dan belakang roda, dengan tingkat penuruna tekanan cukup besar dan tingkat penurunan sedikit didaerah belakang roda, seperti tampak pada gambar berikut.



Gambar 2.3 Proses Pemadatan Campuran Aspal

Sumber :

Bruce A. Chadbourn, 1998, An Asphalt Paving Tool For Adverse Conditions, University of Minnesota

Secara umum proses pemadatan perkerasan lentur dapat dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut :

Pemadatan awal (*Break down rolling*), dilakukan pada temperatur minimum  $110^{\circ}\text{C}$ . Dengan menggunakan Tandem roller 4-6 T, dengan jumlah lintasan 2 – 4 kali dengan kec. 3-4 Km/jam.

Pemadatan antara (*Intermediate rolling*), dilakukan sesudah pemadatan awal, dengan menggunakan *Pneumatic tired roller* 10 – 12 T, dengan kec. 5-10 Km/jam. Pemadatan akhir (*Finishing rolling*), dilakukan sesudah pemadatan antara, dengan menggunakan *Tandem roller* 8 – 10 T, dengan kec. 5- 8 Km/jam, sampai rata (tidak ada alur bekas roda). Suhu minimum pemadatan akhir  $60^{\circ}\text{C}$ .

## 2.5 Lapis Tipis Aspal Beton

Merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran antara agregat, filler dan aspal, dengan perbandingan tertentu, yang dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas. Tebal dalam kondisi padat adalah 2,5 – 3 Cm.

Fungsinya Sebagai lapis penutup untuk mencegah masuknya air dari permukaan kedalam konstruksi perkerasan, sehingga dapat mempertahankan kekuatan konstruksi sampai tingkat tertentu. Syarat bahan yang digunakan adalah sebagai berikut :

a. Agregat :

Menurut BS, (1992) agregat kasar mempunyai peran sebagai pengembang volume mortar, menjadikan campuran lebih ekonomis, meningkatkan ketahanan mortar terhadap kelelahan (flow) dan meningkatkan stabilitas. Agregat kasar yaitu agregat yang diameternya lebih besar dari 4,75 mm menurut ASTM atau lebih besar dari 2 mm menurut AASHTO. Agregat kasar adalah material yang tidak lolos pada saringan no.8 (2,36 mm) saat pengayakan.

Agregat halus adalah agregat yang lolos saringan No. 8 (2.36 mm) yang terdiri dari batu pecah tersaring atau pasir alam yang bersih, keras dan bebas dari lempung atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya dan memenuhi ketentuan. Menurut BS, (1985) fungsinya adalah untuk mendukung stabilitas dan mengurangi deformasi permanen. Stabilitas campuran diperoleh melalui ikatan saling mengunci (interlocking) dan pergeseran dari partikel. Adapun syarat gradasi dari agregat kasar maupun agregat halus seperti terlihat pada tabel berikut :

Tabel 2.2 Syarat Gradasi Agregat

Agregat Kasar		
No	Ukuran Saringan	Prosentase Lolos
1	3/4 " ( 19,10 mm )	100
2	1/2" ( 12,70 mm )	85 - 100
3	3/8 " ( 9,52 mm )	0 - 95
4	No. 3 ( 6,35 mm)	0 - 60
Agregat Halus		
No	Ukuran Saringan	Prosentase Lolos
1	No 4 ( 4,76 mm )	100
2	No.8 ( 2,38 mm )	95 - 100
3	No.30 ( 0,59 mm )	75 - 100
4	No.80 ( 0,177 mm)	13 - 50
5	No.200 ( 0,074 mm)	0 - 5

Sumber :

Anonim, 1998, Petunjuk Perencanaan Perkerasan Lentur jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta

b. Filler

Bahan pengisi (filler) merupakan sebagai pengisi rongga udara pada material sehingga memperkaku lapisan aspal. Apabila campuran agregat kasar dan halus masih belum masuk dalam spesifikasi yang telah ditentukan, maka pada campuran Laston perlu ditambah dengan filler. Sebagai bahan pengisi (filler) dapat digunakan debu batu kapur, debu dolomite atau semen Portland Filler yang baik adalah yang tidak tercampur dengan kotoran atau bahan lain yang tidak dikehendaki dan dalam keadaan kering (kadar air maks. 1%). Filler yang digunakan pada penelitian ini adalah Portland Cement. Fungsi filler dalam campuran adalah untuk meningkatkan stabilitas dan mengurangi rongga udara dalam campuran. Selain itu fungsi filler adalah mengisi rongga dalam campuran VIM (*Voids in Mineral Aggregate*), Pada kadar aspal konstan, penambahan filler akan memperkecil VIM.

Dalam perkembangan selanjutnya, terbukti bahwa filler tidak hanya mengganti fungsi bitumen mengisi rongga, tetapi juga memperkuat campuran. Untuk suatu kadar aspal yang konstan jumlah filler yang sedikit akan menyebabkan rendahnya koefisien marshall karena viskositas bitumen masih rendah dengan filler yang sedikit tersebut. Selanjutnya koefisien marshall meningkat dengan penambahan filler sampai nilai maksimum, kemudian menurun kibat kemampuan pemadatan campuran (tanpa menimbulkan retak).

c. Aspal

Aspal merupakan senyawa hidrokarbon. Struktur molekul aspal sangatlah kompleks yang merupakan koordinasi dari 3 (tiga) jenis struktur dasar molekul hidrokarbon, yaitu alifatik, siklis dan aromatis. Struktur alifatik berbentuk linier, ataupun tiga dimensi. Struktur molekul ini menyebabkan aspal kelihatan seperti minyak ataupun lilin (wax). Struktur molekul siklis adalah ikatan/rantai karbon jenuh tiga dimensi yang mampu mengikat beberapa unsur ataupun radikal. Sedangkan struktur molekul ini memberikan bau yang khas pada aspal. Ikatan kimia (inter molecular bonding) pada aspal sangatlah mudah terlepas dan aspal akan mencair. Fungsi aspal adalah sebagai bahan pengikat antara aspal dan agregat. Persentase aspal yang aktual ditambahkan ke dalam campuran akan bergantung pada penyerapan agregat yang digunakan.



d. Komposisi Campuran Lapis Tipis Aspal Beton

Campuran Lapis Tipis Aspal Beton, adalah campuran beraspal panas yaitu campuran yang terdiri dari kombinasi agregat yang dicampur dengan aspal. Pencampuran dilakukan di unit produksi campuran beraspal (AMP) sedemikian rupa sehingga permukaan agregat terselimuti aspal dengan merata/seragam. Untuk mengeringkan agregat dan memperoleh kekentalan aspal yang mencukupi dalam mencampur dan mengerjakannya, maka keduanya dipanaskan masing-masing pada temperatur tertentu.

Karakteristik campuran aspal harus dimiliki oleh aspal beton campuran panas. Beton aspal mempunyai sifat teknis yang berbeda, dilihat dari stabilitas, durabilitas, fleksibilitas, workabilitas dan permeabilitas.

Tabel 2.3 Komposisi Campuran Lapis Tipis Aspal Beton

Jenis Agregat	Tebal Hampanan (mm)	% Berat dari Total Campuran			
		Agregat Kasar	Agregat Halus	Filler (lolos no. 200)	Aspal
Batu Pecah	25	0	76,7	13,0	10,3
	30	15	64,9	11,0	9,1
	30	30	53,2	8,9	7,9
Batu Kali/Kerikil	25	0	76,7	13,0	10,3
	30	15	65,7	10,3	9,0
	30	30	53,7	8,7	7,6

Sumber :

Anonim, 1998, Petunjuk Perencanaan Perkerasan Lentur jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta

## 2.6 Sifat dan Penggunaan Lapis Tipis Aspal Beton

Lapis Tipis Aspal Beton mempunyai sifat kedap air, kekenyalan tinggi dan awet. Umumnya digunakan pada konstruksi jalan yang telah beraspal dengan kondisi jalan masih stabil dan rata/dibuat rata, jalan mulai retak-retak.

## 2.7 Stabilitas dan Flow

Nilai stabilitas dan flow, diperoleh dari hasil pengujian dengan metode *Marshall*, kedua nilai ini menggambarkan kemampuan perkerasan jalan menerima beban lalu lintas tanpa terjadi perubahan bentuk, seperti gelombang, alur dan bleeding. Semakin tinggi volume lalu lintas dan dominan dilalui kendaraan berat, maka dibutuhkan stabilitas yang tinggi. Sebaliknya, jika jalan hanya untuk lalu lintas ringan, tidak diperlukan stabilitas yang sangat tinggi. Pengukuran stabilitas dengan *Test Marshall* diperlukan untuk mengetahui kekuatan tekan geser dari contoh/sampel yang ditahan dua sisi kepala penekan (porsi tahanan kohesi lebih dominan dari porsi tahanan penguncian butir) dengan nilai stabilitas yang cukup tinggi diharapkan perkerasan dapat menahan lalu lintas tanpa terjadi kehancuran geser.

Parameter *flow* diperlukan untuk mengetahui deformasi vertikal campuran saat dibebani hingga hancur (pada stabilitas maksimum). Flow akan meningkat seiring dengan meningkatnya kadar aspal. Campuran berkadar aspal rendah lebih tahan terhadap deformasi jika ditempatkan di as jalan, sedangkan campuran berkadar aspal tinggi akan lebih kuat menahan deformasi jika ditempatkan di bagian tepi perkerasan (tanpa tahanan samping).

Nilai kelelahan (flow) diperoleh dengan pembacaan langsung pada alat uji dengan pembacaan jarum. Nilai *flow* menggambarkan besarnya deformasi vertikal sampel yang terjadi saat mulai awal pembebanan sampai pada kondisi kestabilan mulai menurun. Nilai *flow* dipengaruhi banyak faktor antara lain kadar dan viskositas aspal, suhu, gradasi, dan jumlah pemadatan.

Nilai *flow* yang terlalu tinggi menunjukkan campuran bersifat plastis dan lebih mampu mengikuti deformasi akibat beban, sedangkan *flow* yang terlalu rendah menunjukkan campuran tersebut memiliki rongga yang tidak terisi aspal lebih tinggi dari kondisi normal, atau kandungan aspal terlalu rendah sehingga berpotensi terjadi keretakan.