

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Bahan Penyusun Perkerasan

Bahan utama penyusun perkerasan jalan adalah agregat, aspal, dan bahan pengisi (*filler*). Untuk mendapatkan hasil yang baik dan berkualitas dalam menghasilkan perkerasan jalan, maka bahan-bahan tersebut harus memiliki kualitas yang baik pula.

3.1.1 Aspal

Aspal merupakan senyawa *hydrocarbon* yang berwarna coklat gelap atau hitam pekat dan terdiri dari *asphaltenese* dan *maltenese* yang memiliki fungsi sebagai bahan ikat antara agregat untuk membentuk suatu campuran yang kompak. Selain sebagai bahan ikat, aspal juga berfungsi untuk mengisi rongga antara butir agregat dan pori-pori yang ada dari agregat itu sendiri. Pada temperatur ruang aspal bersifat *thermoplastis*, sehingga aspal akan mencair jika dipanaskan sampai pada temperatur tertentu dan kembali membeku jika temperatur turun. Bersama agregat, aspal merupakan material pembentuk campuran perkerasan jalan. Banyaknya aspal dalam campuran perkerasan berkisar antara 4-10% berdasarkan berat campuran, atau 10-15% berdasarkan volume campuran. (Sukirman, 1992).

Aspal yang dipergunakan dalam penelitian ini berupa aspal dengan penetrasi 60/70 dengan persyaratan sebagai berikut.

Tabel 3.1. Pengujian dan Persyaratan Aspal Keras Pen 60/70

No.	Jenis Pengujian	Metode	Persyaratan
1	Penetrasi, 25 °C, 100gr, 5 detik, 0,1 mm	SNI 06-2456-1991	60 - 79
2	Titik Lembek, °C	SNI 06-6434-1991	48
3	Daktilitas, 25 °C	SNI 06-2432-1991	100
4	Titik Nyala, °C	SNI 06-2433-1991	232
5	Berat Jenis	SNI 06-2441-1991	1,0
6	Berat yang Hilang, %	SNI 06-2441-1991	0,8
7	Penetrasi Setelah Kehilangan Berat	SNI 06-2456-1991	0,75
8	Kelarutan Terhadap CCL4	SNI 06-2443-1991	0,99

Sumber: Dokumen Pelelangan Nasional Pekerjaan Jasa Pelaksanaan Konstruksi Spesifikasi Umum 2010

3.1.2 Agregat

Agregat merupakan sekumpulan butir-butir batu pecah, kerikil, pasir atau mineral lainnya, baik berupa hasil alam atau buatan. (Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton, SKBI-3,4.26.1987).

Fungsi dari agregat dalam campuran aspal adalah sebagai kerangka yang memberikan stabilitas campuran jika dilakukan dengan alat pemadat yang tepat. Agregat sebagai komponen utama atau kerangka dari lapisan perkerasan jalan yaitu mengandung 90% – 95% agregat berdasarkan persentase berat atau 75% – 85% agregat berdasarkan persentase volume. (Sukirman, 2007).

Agregat yang dipakai dalam campuran lapis aspal beton harus memenuhi persyaratan yang tercantum pada tabel di bawah ini yang mencakup persyaratan agregat kasar, dan agregat halus. Agregat yang digunakan harus memenuhi persyaratan seperti tercantum dalam Tabel 3.2 dan 3.3 berikut ini.

Tabel 3.2 Persyaratan Pemeriksaan Agregat Kasar

No.	Pengujian	Metode	Syarat
1	Penyerapan air	SNI 03-1969-1990	3%
2	Berat Jenis	SNI 03-1970-1990	2,5
3	Keausan/ Los Angeles Abrasion test	SNI 03-2417-1991	40%
4	Kelekatan agregat terhadap aspal	SNI 06-2439-1991	95%
5	Partikel pipih dan lonjong	ASTM D-4791	10%

Sumber: Dokumen Pelelangan Nasional Pekerjaan Jasa Pelaksanaan Konstruksi Spesifikasi Umum 2010

Tabel 3.3 Persyaratan Pemeriksaan Agregat Halus

No.	Pengujian	Metoda	Syarat
1	Penyerapan air	SNI 03-1969-1990	3%
2	Berat Jenis	SNI 03-1970-1990	2,5
3	Ekivalent pasir	ASSHTO T-176	50%

Sumber: Dokumen Pelelangan Nasional Pekerjaan Jasa Pelaksanaan Konstruksi Spesifikasi Umum 2010

Penentuan distribusi ukuran agregat akan mempengaruhi kekakuan jenis campuran aspal. Gradasi rapat akan menghasilkan campuran dengan kekakuan yang lebih besar dibandingkan dengan gradasi terbuka. Dari segi kelelahan, kekakuan adalah salah satu hal yang penting karena akan mempengaruhi tegangan dan regangan yang dialami campuran aspal panas akibat beban dinamik lalu lintas. (Sukirman, 2007).

Gradasi agregat gabungan untuk campuran aspal, ditunjukkan dalam persen terhadap berat agregat dan bahan pengisi, harus memenuhi batas-batas yang diberikan dalam Tabel 3.4 berikut. Pada penelitian ini digunakan campuran aspal beton AC-WC bergradasi halus.

Tabel 3.4. Gradasi agregat untuk campuran LASTON

Ukuran Ayakan		% Berat Yang Lolos					
		LASTON (AC)					
		Gradasi Halus			Gradasi Kasar		
(inch)	(mm)	AC-WC	AC-BC	AC-Base	AC-WC	AC-BC	AC-Base
1½"	37,5	-	-	100	-	-	100
1"	25	-	100	90 - 100	-	100	90 - 100
¾"	19	100	90 - 100	73 - 90	100	90 - 100	73 - 90
½"	12,5	90 - 100	72 - 90	61 - 79	90 - 100	71 - 90	55 - 76
⅜"	9,5	72 - 90	64 - 82	47 - 67	72 - 90	58 - 80	45 - 66
No.4	4,75	54 - 69	47 - 64	39,5 - 50	43 - 63	37 - 56	28 - 39,5
No.8	2,36	39,1 - 53	34,6 - 49	30,8 - 37	28 - 39,1	23 - 34,6	19 - 26,8
No.16	1,18	31,6 - 40	28,3 - 38	24,1 - 28	19 - 25,6	15 - 22,3	12 - 18,1
No.30	0,6	23,1 - 30	20,7 - 28	17,6 - 22	13 - 19,1	10 - 16,7	7 - 13,6
No. 50	0,3	15,5 - 22	13,7 - 20	11,4 - 16	9 - 15,5	7 - 13,7	5 - 11,4
No.100	0,15	9 - 15	4 - 13	4 - 10	6 - 13	5 - 11	4,5 - 9
No.200	0,075	4 - 10	4 - 8	3 - 6	4 - 10	4 - 8	3 - 7

Sumber: Dokumen Pelelangan Nasional Pekerjaan Jasa Pelaksanaan Konstruksi Spesifikasi Umum 2010

3.1.3 Filler

Filler adalah bagian dari agregat, dimana bagian dari agregat ini merupakan material yang lolos ayakan no.200 (0,074 mm). Bahan dari *filler* tersebut bisa berupa abu batu, abu batu kapur, semen, atau bahan lainnya yang mampu mengisi bagian-bagian kosong (rongga-rongga atau celah yang terdapat pada sela-sela agregat) pada susunan aspal beton tersebut. (Sukirman, 2007).

3.2 Temperatur Pencampuran

Aspal mempunyai kepekaan terhadap perubahan suhu atau temperatur, karena aspal merupakan material yang 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. (Suhendra, Darta ., 2007).

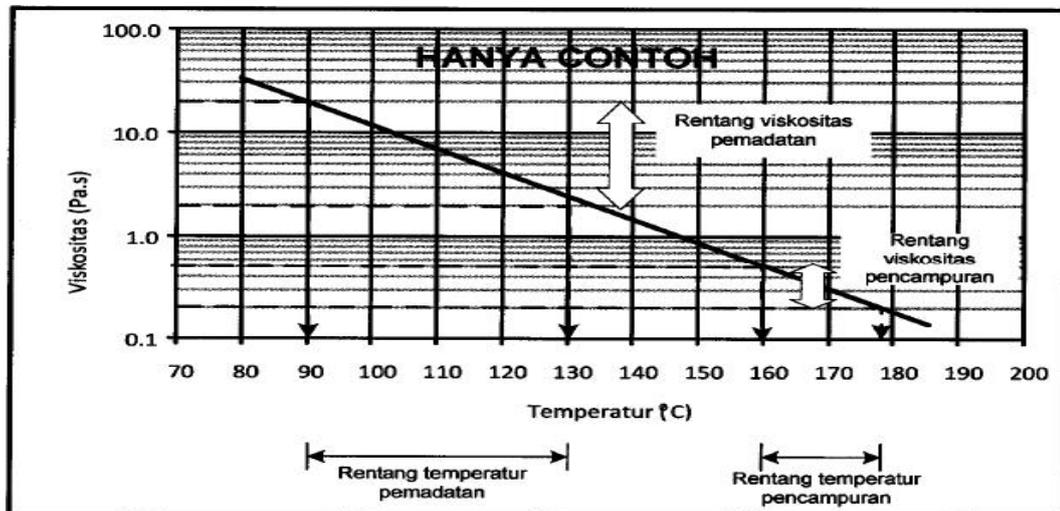
Pada Tabel 3.5 ini memperlihatkan nilai viskositas aspal dan batasan suhu selama pencampuran, penghamparan, dan pemadatan pada proses pelaksanaan pekerjaan perkerasan jalan.

Tabel 3.5. Ketetapan viskositas dan temperatur aspal untuk pencampuran dan pemadatan

No	Prosedur Pelaksanaan	Viskositas Aspal (Pas)	Perkiraan Temperatur Aspal (°C)
			Pen 60/70
1	Pencampuran benda uji Marshall	0,2	165 ± 1
2	Pemadatan benda uji Marshall	0,4	155 ± 1
3	Pencampuran, rentang temperatur sasaran	0,2 - 0,5	155 - 165
4	Menuangkan campuran aspal dari alat pencampur ke dalam truk	± 0,5	145 - 160
5	Pemasokan ke alat penghampar	0,5 - 1,0	140 - 160
6	Pemadatan awal	1 - 2	135 - 155
7	Pemadatan antara	2 - 20	110 - 135
8	Pemadatan akhir	< 20	> 105

Sumber : Dokumen Pelelangan Nasional Pekerjaan Jasa Pelaksanaan Konstruksi Spesifikasi Umum 2010

Grafik 3.1 Contoh Hubungan Antara Viskositas dan Temperatur



Sumber : Dokumen Pelelangan Nasional Pekerjaan Jasa Pelaksanaan Konstruksi Spesifikasi Umum 2010

3.3 Campuran Aspal Panas

Campuran aspal panas adalah suatu kombinasi pencampuran antar agregat bergradasi rapat yang berisi agregat kasar, halus, dan *filler* sebagai komposisi utama kemudian ditambahkan aspal sebagai bahan pengikat. Bahan-bahan tersebut kemudian dicampur serta dipadatkan dalam kondisi panas pada suhu tertentu sehingga membentuk suatu campuran yang bias digunakan sebagai bahan lapis perkerasan pada jalan. Jenis perkerasan dengan menggunakan campuran aspal panas adalah jenis perkerasan lentur. Dalam pembuatan campuran aspal panas, terlebih dahulu agregat dan aspal yang digunakan dipanaskan. Fungsi dari pemanasan ini adalah agar memudahkan dalam pelaksanaan pencampuran. Sebagaimana kita ketahui, aspal dalam kondisi dingin memiliki sifat fisik yang relatif kaku, sehingga untuk mencairkan perlu dipanaskan terlebih dahulu pada suhu tertentu barulah dicampurkan dengan agregat. (Suhendra, Darta ., 2007).

Dalam pencampuran aspal harus dipanaskan untuk memperoleh tingkat kecairan (*viskositas*) yang tinggi agar dapat mendapatkan mutu campuran yang baik dan kemudahan dalam pelaksanaan. Pemilihan jenis aspal yang akan digunakan ditentukan atas dasar iklim, kepadatan lalu lintas dan jenis konstruksi yang akan digunakan. Karakteristik campuran yang harus dimiliki oleh campuran panas aspal beton adalah sebagai berikut :

- a. stabilitas, yaitu kekuatan dari campuran aspal untuk menahan deformasi akibat beban tetap dan berulang tanpa mengalami keruntuhan (*plastic flow*). Untuk mendapat stabilitas yang tinggi diperlukan agregat bergradasi baik, rapat, dan mempunyai rongga antar butiran agregat (*VMA*) yang kecil. Tetapi akibat *VMA* yang kecil maka pemakaian aspal yang banyak akan menyebabkan terjadinya *bleeding* karena aspal tidak dapat menyelimuti agregat dengan baik,
- b. durabilitas atau ketahanan, yaitu ketahanan campuran aspal terhadap pengaruh cuaca, air, perubahan suhu, maupun keausan akibat gesekan roda kendaraan. Untuk mencapai ketahanan yang tinggi diperlukan rongga dalam campuran (*VIM*) yang kecil, sebab dengan demikian udara tidak (atau sedikit) masuk kedalam campuran yang dapat menyebabkan menjadi rapuh. Selain itu diperlukan juga *VMA* yang besar, sehingga aspal dapat menyelimuti agregat lebih baik,
- c. fleksibilitas atau kelenturan, yaitu kemampuan lapisan untuk dapat mengikuti deformasi yang terjadi akibat beban lalu lintas berulang tanpa mengalami retak (*fatigue cracking*). Untuk mencapai kelenturan yang tinggi diperlukan *VMA* yang besar, *VIM* yang kecil, dan pemakaian aspal dengan penetrasi tinggi,

- d. kekesatan (*skid resistance*), yaitu kemampuan perkerasan aspal memberikan permukaan yang cukup kesat sehingga kendaraan yang melaluinya tidak mengalami slip, baik diwaktu jalan basah maupun kering. Untuk mencapai kekesatan yang tinggi perlu pemakaian kadar aspal yang tepat sehingga tidak terjadi *bleeding*, dan penggunaan agregat kasar yang cukup,
- e. ketahanan leleh (*fatigue resistance*), yaitu kemampuan aspal beton untuk mengalami beban berulang tanpa terjadi kelelahan berupa retak atau kerusakan alur (*rutting*),
- f. permeabilitas, yaitu kemudahan campuran aspal dirembesi udara dan air,
- g. workabilitas, yaitu kemudahan campuran aspal untuk diolah. Faktor yang mempengaruhi workabilitas antara lain gradasi agregat, dimana agregat yang bergradasi baik lebih mudah dikerjakan, dan kandungan *filler*, dimana *filler* yang banyak akan mempersulit pelaksanaan.