

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Perkerasan Jalan**

Perkerasan jalan adalah suatu konstruksi yang terdiri dari beberapa lapisan dan terletak di atas tanah dasar, baik berupa tanah asli maupun timbunan yang telah dipadatkan dan berfungsi memikul/menahan beban lalu lintas.

Perkerasan yang digunakan sebagai dasar penelitian ini adalah perkerasan lentur (*flexible pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan ikat. Salah satu dari jenis perkerasan lentur adalah lapis aspal beton (LASTON).

Lapis Aspal Beton (LASTON) adalah suatu lapisan konstruksi jalan yang terdiri dari campuran aspal keras dengan agregat yang mempunyai gradasi menerus, dicampur, dihampar serta dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu (Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton, No. 13/PT/B/1987).

Laston merupakan jenis lapis permukaan yang mempunyai nilai struktural, yaitu berfungsi sebagai pelindung konstruksi di bawahnya terhadap kerusakan serta mempunyai permukaan yang rata dan tidak licin, sehingga dapat memberikan kenyamanan yang tinggi bagi pengguna jalan.

Lapisan perkerasan lentur terdiri dari beberapa lapis sebagai berikut :

1. Tanah dasar (*subgrade*) adalah permukaan tanah yang dipadatkan dan merupakan permukaan dasar untuk perletakan bagian-bagian perkerasan. Tanah dasar pada seluruh lebar jalan dapat berada pada : daerah galian, daerah timbunan, atau permukaan tanah.
2. Lapis pondasi bawah (*subbase course*) adalah bagian perkerasan yang terletak di atas / langsung berhubungan dengan tanah dasar.
3. Lapis pondasi atas (*base course*) adalah bagian perkerasan yang terletak diantara lapis pondasi bawah dan lapis permukaan.
4. Lapis permukaan (*surface course*) adalah bagian perkerasan yang paling atas. Sebagai lapis teratas, lapis ini akan berhubungan langsung dengan roda kendaraan. Untuk itu fungsi lapis ini dapat meliputi seluruhnya atau sebagian dari fungsi struktural dan fungsi non struktural.

### 3.2 Bahan Perkerasan

Prinsip bahan perkerasan lentur adalah agregat, aspal dan *filler*, maka bahan-bahan tersebut harus memenuhi kriteria dan syarat-syarat yang ditetapkan Bina Marga. Untuk mendapatkan komposisi yang tepat sesuai dengan persyaratan yang ada, maka untuk beton aspal saringan yang digunakan adalah  $\frac{3}{4}$ " ,  $\frac{1}{2}$ " ,  $\frac{3}{8}$ " , # 4, # 8, # 30, # 50, # 100, # 200.

#### 1. Agregat

Agregat adalah sekumpulan butir-butir batu pecah, kerikil, pasir atau mineral lainnya, baik berupa hasil alam maupun hasil buatan.

Persyaratan yang harus dipenuhi untuk agregat kasar sesuai dengan Petunjuk Pelaksanaan Perkerasan Lapis Aspal Beton (LASTON) No. 13/PT/B/1987 adalah sebagai berikut :

1. Keausan agregat yang diperiksa dengan mesin *Los Angeles* pada 500 putaran (PB-0206-76) harus mempunyai nilai maksimum 40%,
2. Kelekatan terhadap aspal (PB-0205-76) minimum 95%,
3. Indeks kepipihan atau kelonjongan butiran tertahan 9,5 mm atau 3/8" maksimum 25% (*British Standard*),
4. Jumlah berat butiran tertahan saringan no. 4 yang mempunyai paling sedikit dua bidang pecah (*visual*) minimum 50% (khusus untuk kerikil pecah),
5. Penyerapan agregat terhadap air (PB-0202-76) maksimum 3%,
6. Berat jenis *bulk* (PB-0202-76) agregat minimum 2,5.

Sedangkan agregat halus harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

1. Nilai *Sand Equivalent* (AASHTO-T-176) dari agregat minimum 50%,
2. Berat jenis semu (*Apparent*) (PB-0203-76) minimum 2,5,
3. Penyerapan agregat terhadap air (PB-0202-76) maksimum 3%.

Gradasi distribusi partikel-partikel berdasarkan ukuran agregat merupakan hal yang penting dalam menentukan stabilitas perkerasan. Gradasi agregat mempengaruhi besarnya rongga udara antar butir yang menentukan stabilitas dan kemudahan dalam proses pelaksanaan.

Untuk Beton Aspal, gradasi yang digunakan adalah gradasi menerus atau rapat. Spesifikasi yang digunakan berpedoman pada Petunjuk Pelaksanaan Laston no. 13/PT/B/1987.

Tabel 3.1. Spesifikasi Gradasi Menerus Beton Aspal

No. Saringan	(mm)	Spesifikasi
$\frac{3}{4}$ "	19,10	100
$\frac{1}{2}$ "	12,70	80-100
$\frac{3}{8}$ "	9,520	70-90
# 4	4,760	50-70
# 8	2,380	35-50
# 30	0,590	18-29
# 50	0,279	13-23
# 100	0,149	8-16
# 200	0,074	4-10

Sumber : Petunjuk Pelaksanaan Laston No. 13/PT/B/1987

## 2. Aspal

Aspal semen pada temperatur ruang (25-30°C) berbentuk padat. Bahan dasar utama Aspal adalah *hydrocarbon*, sehingga aspal sering disebut dengan *bitumen*. Pengelompokan aspal semen dilakukan berdasarkan nilai penetrasi pada temperatur 25°C. Tidak mengandung air, bila dipanaskan sampai dengan 175 °C tidak berbusa.

### 3. *Filler*

*Filler* adalah bahan halus yang berfungsi sebagai butir pengisi pada pembuatan campuran beton aspal. Didefinisikan sebagai fraksi yang lolos saringan no. 200 (0,074 mm), biasa berupa debu batu, semen, debu kapur atau bahan lain. Bahan pengisi harus dalam keadaan kering dan bebas dari bahan lain yang mengganggu.

### 3.3 Percobaan *Marshall* dan *Marshall Immersion*

Metode *Marshall* adalah untuk mengukur resistensi (perlawanan) dari suatu silinder spesimen beton aspal yang telah dipadatkan, dengan cara membebani pada permukaan sisi spesimen dengan menggunakan alat *Marshall*. Pemeriksaan ini mengikuti prosedur petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton (LASTON) untuk Jalan Raya 1987.

#### 3.3.1 Kriteria Percobaan *Marshall*

Kriteria percobaan *Marshall* yang harus dipenuhi oleh campuran beton aspal sebagai berikut :

##### 1. Stabilitas (*stability*)

Stabilitas adalah kemampuan lapis keras dalam menahan beban yang terjadi di atasnya tanpa terjadi perubahan bentuk. Stabilitas merupakan parameter yang sering digunakan untuk mengukur ketahanan terhadap kelelahan plastis dari suatu campuran aspal, dan menunjukkan ketahanan terhadap terjadinya *rutting* (alur) pada konstruksi perkerasan jalan, dinyatakan dalam satuan beban,

2. Kelelehan plastis (*flow indeks*)

*Flow* dinyatakan dalam mm, merupakan besarnya penurunan (deformasi) yang terjadi akibat adanya pembebanan yang bekerja secara vertikal di atasnya, yang memberikan indikator terhadap lentur pada lapis perkerasan,

3. Kepadatan (*density*)

*Density* atau kepadatan adalah berat campuran yang diukur tiap volume. Dalam pengujian *Marshall* hasil pengukuran yang dilakukan di gambarkan sebagai fungsi dari kadar aspal, kemudian setelah dilakukan pencocokan kurva maka diperkirakan nilai maksimumnya. Nilai *density* dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya gradasi agregat, berat jenis agregat, faktor pemadatan, baik jumlah pemadatan maupun temperatur pemadatan, dan penggunaan kadar aspal dalam campuran. Semakin tinggi kadar aspal dalam campuran sampai nilai tertentu mampu meningkatkan nilai *density*-nya untuk kemudian menurun. Nilai *density* yang tinggi menunjukkan campuran yang kompak dan rongga yang ada sedikit,

4. Rongga pada campuran (*voids in the mix*)

VITM dinyatakan dalam persen (%) adalah persentase volume rongga terhadap volume total campuran setelah dipadatkan. Nilai VITM erat kaitannya terhadap kekedapan campuran yang berpengaruh pada keawetan lapis perkerasan,

5. Rongga dalam agregat (*voids in mineral aggregate*)

VMA adalah volume rongga yang terdapat diantara butir-butir agregat suatu campuran beraspal padat, termasuk rongga yang terisi aspal efektif, dinyatakan dalam persen (%) volume,

6. Rongga terisi aspal (*void filled with asphalt*)

VFWA dinyatakan dalam persen (%) adalah persentase volume aspal yang dapat mengisi rongga yang ada dalam campuran. Nilai VFWA menunjukkan keawetan dan kemudahan pelaksanaan suatu konstruksi perkerasan. Lapis keras dengan VFWA tinggi akan memiliki kededapan dan keawetan campuran yang tinggi,

7. *Marshall quotient (MQ)*

*Marshall quotient* merupakan hasil bagi antara stabilitas dengan *flow*, dinyatakan dalam kg/mm yang digunakan untuk pendekatan terhadap tingkat kekakuan atau fleksibilitas campuran.

### 3.3.2 *Marshall Immersion Test*

*Marshall immersion test* atau uji rendaman *Marshall* bertujuan untuk mengetahui perubahan karakteristik dari campuran akibat pengaruh air, suhu, dan cuaca. Pengujian ini prinsipnya sama dengan uji *Marshall*, hanya waktu perendaman yang berbeda yaitu 24 jam. Uji perendaman ini mengacu pada AASHTO T 165-82. Indeks perendaman ini merupakan indikasi tingkat durabilitas (keawetan) dari suatu perkerasan lentur. Nilai indeks perendaman minimum adalah 75%, menurut Bina Marga (1987).