

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Lapis Aspal Beton

Aspal beton adalah suatu lapisan pada konstruksi perkerasan jalan raya yang terdiri dari campuran aspal dan agregat yang mempunyai gradasi menerus yang dicampur yang dihampar lalu dihamparkan dan dipadatkan dalam kondisi panas pada suhu tertentu (Sukirman, 1993).

3.2 Bahan Penyusun

Bahan penyusun perkerasan jalan adalah agregat, aspal, dan *filler*. Bahan-bahan penyusun perkerasan jalan ini harus memiliki kualitas yang baik agar kualitas perkerasan jalannya baik juga.

3.2.1 Agregat

Agregat adalah bahan penyusun utama dalam perkerasan jalan. Mutu dari agregat akan sangat menentukan mutu dari perkerasan yang akan dihasilkan. Pengawasan terhadap mutu agregat dapat dilakukan dengan pengujian di laboratorium.

Menurut Krebs dan Walker (1971), agregat merupakan kumpulan dari pasir, kerikil batu pecah, atau bahan lain yang terdiri dari bahan mineral, digunakan bersama – sama dengan bahan pengikat untuk membentuk beton aspal, beton semen, dan sebagainya.

Menurut petunjuk pelaksanaan Laston Bina Marga (1987), agregat adalah batuan pecah, kerikil, pasir, dan komposisi mineral lainnya, baik yang berasal dari alam ataupun buatan. Agregat yang digunakan harus memenuhi persyaratan seperti pada tabel 3.1 dan 3.2 di bawah ini.

Tabel 3.1 Persyaratan Pemeriksaan Agregat Kasar

| NO | Jenis Pemeriksaan | Syarat |
|----|---|-------------|
| 1 | Keausan dengan mesin <i>Los Angeles</i> | < 30% |
| 2 | Kelekatan Terhadap Aspal | > 95% |
| 3 | Peresapan Agregat Terhadap Air | < 3% |
| 4 | Berat Jenis | > 2,5 gr/cc |

Sumber: Dokumen Pelelangan Nasional. Kementerian Pekerjaan Umum. Direktorat Jenderal Bina Marga. Tabel 6.3.2.(1a). Spesifikasi Umum 2010 (Revisi 3)

Tabel 3.2 Persyaratan Pemeriksaan Agregat Halus

| NO | Jenis Pemeriksaan | Syarat |
|----|------------------------|-------------|
| 1 | <i>Sand Equivalent</i> | > 50 % |
| 2 | Berat Jenis Semu | < 3% |
| 3 | Peresapan Terhadap Air | < 2,5 gr/cc |

Sumber: Dokumen Pelelangan Nasional. Kementerian Pekerjaan Umum. Direktorat Jenderal Bina Marga. Tabel 6.3.2.(2a). Spesifikasi Umum 2010 (Revisi 3)

Gradasi agregat diperoleh dari hasil pemeriksaan analisa saringan, gradasi agregat menentukan besarnya rongga atau pori yang terjadi dalam campuran. Berikut gradasi agregat bahan susun untuk beton aspal. (lihat tabel 3.3)

Tabel 3.3 Persyaratan Gradasi Agregat Bahan Susun Campuran (Gradasi IV)

| Saringan | % berat lolos saringan | | % berat tertahan | Berat tertahan (gram) |
|------------------|------------------------|-----------|------------------|--------------------------|
| | Range | Rata-rata | | |
| 1 1/2" (38,1 mm) | - | - | - | - |
| 1" (25,4 mm) | - | - | - | - |
| 3/4" (19,1 mm) | 100 | 100 | - | - |
| 1/2" (12,7 mm) | 80 - 100 | 90 | 10 | 120 |
| 3/8" (9,52mm) | 70 - 90 | 80 | 10 | 120 |
| No.4 (4,75 mm) | 50 - 70 | 60 | 20 | 240 |
| No.8 (2,36 mm) | 35 - 50 | 42.5 | 18 | 210 |
| No.30 (0,60mm) | 18 - 29 | 23.5 | 19 | 228 |
| No.50 (0,30mm) | 13 - 23 | 18 | 6 | 66 |
| No.100 (0,15mm) | 8,0 - 16 | 12 | 6 | 72 |
| No.200 (0,75mm) | 4,0 - 10 | 7 | 5 | 60 |
| PAN | 0 | 0 | 7 | 84 |
| TOTAL | | | | 1200 |

Sumber : Petunjuk Pelaksanaan Lapis Beton, SKBI-2.4.26.1987

3.2.2 Filler

Filler merupakan bagian dari agregat berbutir halus yang lolos ayakan no.200. *Filler* berpengaruh antara lain terhadap *viscositas* campuran aspal beton dan juga pada kepadatan campuran aspal beton. Bahan dari *filler* dapat berupa abu batu, semen, kapur, dan bahan lainnya.

3.2.3 Lateks Pekat

Lateks pekat adalah jenis karet yang berbentuk cairan pekat, tidak berbentuk lembaran atau padatan lainnya. Lateks pekat dijual di pasaran ada yang dibuat melalui proses pendadihan atau *creamed* lateks dan melalui proses pemusingan atau *centrifuged* lateks. Biasanya lateks pekat banyak digunakan untuk pembuatan bahan-bahan karet yang tipis dan bermutu tinggi. Penggunaan lateks alam sebagai aditif diprediksi lebih baik, karena selain berupa bahan alam yang ketersediaannya berlimpah, sifat lengket (*tacky*) dan sifat plastis lateks alam lebih baik (<https://kaffaitu.wordpress.com>).

3.2.4 Aspal

Menurut Sudarsono (1976), aspal memiliki fungsi sebagai pengikat butiran-butiran batuan menjadi satu kesatuan. Aspal yang digunakan sebagai material perkerasan jalan memiliki fungsi sebagai :

1. bahan pengikat, memberikan ikatan yang kuat antara aspal dan agregat dan antara sesama aspal,
2. bahan pengisi, mengisi rongga antar butir agregat dan pori-pori yang ada di dalam butir agregat itu sendiri.

Adapun aspal yang digunakan dalam penelitian ini yaitu aspal dengan penetrasi 60/70 dengan persyaratan sebagai berikut. (lihat tabel 3.4)

Tabel 3.4. 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 - 70 |
| 2 | Titik Lembek, °C | SNI 06-6434-1991 | ≥ 48 |
| 3 | Daktalitas, 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 | ≥ 99 |

Sumber: Dokumen Pelelangan Nasional. Kementerian Pekerjaan Umum. Direktorat Jenderal Bina Marga. Tabel 6.3.2.(5). Spesifikasi Umum 2010 (Revisi 3)

3.3 Parameter Marshall Test

Karakteristik *Marshall* dapat diperoleh dari uji *Marshall*. Berikut jenis-jenis karakteristik marshall dan cara atau rumus untuk memperolehnya.

a. Stabilitas

Stabilitas adalah kemampuan suatu campuran aspal untuk menerima beban sampai terjadi kelelahan plastis yang dinyatakan dalam kilogram. Nilai stabilitas diperoleh dari pembacaan arloji stabilitas dikalibrasikan dengan *proving ring* dikalibrasikan dengan koreksi tebal benda uji.

$$Q = p \times \text{koreksi tebal benda uji} \dots\dots\dots(3-1)$$

Dimana :

Q = stabilitas,

p = pembacaan arloji stabilitas dikalibrasikan dengan *proving ring*.

b. Kelelahan (*flow*)

kelelahan adalah perubahan bentuk yang terjadi pada campuran aspal akibat suatu beban batas runtuh yang dinyatakan dalam mm atau 0,01". Kelelahan didapat langsung dari pembacaan *flowmeter*.

c. Kepadatan (*density*)

Kepadatan merupakan berat campuran yang diukur tiap satuan volume. Beberapa hal yang mempengaruhi kepadatan yaitu seperti kualitas bahan, jumlah tumbukan, kadar aspal, komposisi. Kepadatan didapat dengan rumus :

$$BD = g = \frac{c}{f} \dots\dots\dots(3-2)$$

$$f = d - e \dots\dots\dots(3-3)$$

dimana :

c = berat benda uji sebelum direndam (gr),

d = berat benda uji jenuh air (gr),

e = volume benda uji di dalam air (ml),

f = volume benda uji (ml),

BD = g = berat volume benda uji.

d. *Void In The Mix* (VITM)

VITM adalah perbandingan volume % rongga terhadap volume total campuran padat yang dinyatakan dalam %. Adapun cara mendapatkan nilai VITM sebagai berikut:

$$\text{VITM} = 100 - \left(100 \times \frac{g}{h}\right) \dots \dots \dots (3-4)$$

$$h = \frac{100}{\left[\frac{\% \text{ agregat}}{\text{b.j.agregat}} + \frac{\% \text{ aspal}}{\text{b.j.aspal}}\right]} \dots \dots \dots (3-5)$$

dengan :

g = berat volume benda uji / nilai density (gr/cc),

h = berat jenis maksimum teoritis (gr/cc).

e. *Void Filled With Asphalt* (VFWA)

Menurut Petunjuk Pelaksanaan Laston Untuk Jalan Raya Bina Marga (1987) rongga terisi aspal (VFWA) adalah % volume rongga didalam agregat yang terisi aspal yang dinyatakan dalam % volume. Nilai VFWA diperoleh dengan rumus:

$$\text{VFWA} = 100 \times \left(\frac{i}{l}\right) \dots \dots \dots (3-6)$$

$$i = \frac{b \times g}{b.j \text{ aspal}} \dots\dots\dots(3-7)$$

$$j = \left[\frac{(100-b) \times g}{b.j \text{ agregat}} \right] \dots\dots\dots(3-8)$$

$$l = 100 - j \dots\dots\dots(3-9)$$

dengan :

i = volume aspal terhadap benda uji (%),

j = volume agregat terhadap benda uji (%),

b = persentase aspal terhadap campuran (%),

g = berat volume benda uji / nilai density (gr/cc).

f. *Marshall Quotient* (QM)

Marshall Quotient merupakan hasil bagi stabilitas dengan *flow*. Menurut Bustaman (2000) nilai *Marshall Quotient* akan memberikan nilai fleksibilitas campuran, dimana semakin besar nilainya maka campuran lapis keras semakin kaku. Sementara jika nilainya kecil, maka campuran lapis keras semakin lentur.

Nilai *Marshall Quotient* diperoleh dengan persamaan :

$$QM = \frac{S}{R} \dots\dots\dots(3-10)$$

Dengan :

S = nilai stabilitas (kg),

R = nilai *flow* (mm),

QM = nilai *marshall quotient* (kg/mm).