

## BAB III

### LANDASAN TEORI

#### 3.1 Lapisan Aspal Beton

Lapis Aspal Beton adalah suatu lapisan pada konstruksi jalan raya, yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang bergradasi menerus, dicampur, dihampar dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu. Material agregatnya terdiri dari campuran agregat kasar, agregat halus, dan filler yang bergradasi baik yang dicampur dengan *penetration grade* aspal. Kekuatan yang didapat terutama berasal dari sifat mengunci (*interlocking*) agregat dan juga sedikit dari mortar pasir, filler, dan aspal.

Pembuatan LASTON dimaksudkan untuk memberikan daya dukung dan memiliki sifat tahan terhadap keausan akibat lalu lintas, kedap air, mempunyai nilai struktural, mempunyai nilai stabilitas yang tinggi dan peka terhadap penyimpangan perencanaan dan pelaksanaan.

Berdasarkan fungsinya aspal beton dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. Sebagai lapis permukaan (lapis aus) yang tahan terhadap cuaca, gaya geser, dan tekanan roda serta memberikan lapis kedap air yang dapat melindungi lapis di bawahnya dari rembesan air dikenal dengan nama *Asphalt Concrete-Wearing Course* (AC-WC).
- b. Sebagai lapis pengikat dikenal dengan nama *Asphalt Concrete-Binder Course* (AC-WC).

c. Sebagai lapis pondasi, jika dipergunakan pada pekerjaan peningkatan atau pemeliharaan jalan, dikenal dengan nama *Asphalt Concrete-Base* (AC-Base). Ketentuan sifat-sifat campuran beraspal dikeluarkan oleh Dinas Perhubungan dan Prasarana Wilayah bersama-sama dengan Bina Marga dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Ketentuan sifat-sifat campuran lapis aspal beton (LASTON)

| Sifat-sifat Campuran       |       | LASTON    |       |             |       |         |       |
|----------------------------|-------|-----------|-------|-------------|-------|---------|-------|
|                            |       | Lapis Aus |       | Lapis Antar |       | Pondasi |       |
|                            |       | Halus     | Kasar | Halus       | Kasar | Halus   | Kasar |
| Kadar Aspal Efektif (%)    | Min.  | 5,1       | 4,3   | 4,3         | 4,0   | 4,0     | 3,5   |
| Penyerapan Aspal (%)       | Maks. | 1,2       |       |             |       |         |       |
| Jumlah Tumbukan per Bidang |       | 75        |       |             |       | 112     |       |
| Rongga dalam Campuran (%)  | Min.  | 3,5       |       |             |       |         |       |
|                            | Maks. | 5,0       |       |             |       |         |       |
| Ronggga dalam Agregat (%)  | Min.  | 15        |       | 14          |       | 13      |       |
| Rongga Terisi Aspal (%)    | Min.  | 65        |       | 63          |       | 60      |       |
| Stabilitas Marshall (kg)   | Min.  | 800       |       |             |       | 1800    |       |
| Kelelehan (mm)             | Min.  | 2,0       |       |             |       | 4,5     |       |
| Marshall Quotient (kg/mm)  | Min.  | 250       |       |             |       | 300     |       |

Sumber: Dokumen Pelelangan Nasional Pekerjaan Jasa Pelaksanaan Konstruksi BAB VII Spesifikasi Umum Devisi 6

### 3.2 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.

### 3.2.1 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). Agregat yang dipakai dalam campuran lapis aspal beton harus memenuhi persyaratan yang tercantum pada tabel 2 ini yang mencakup persyaratan agregat kasar, dan agregat halus.

Agregat yang digunakan harus memenuhi persyaratan seperti tercantum dalam Tabel 3.2 dan 3.3.

Tabel 3.2. Persyaratan Pemeriksaan Agregat Kasar

| No.                  | Pengujian                          | Metoda           | Syarat      |
|----------------------|------------------------------------|------------------|-------------|
| <b>Agregat Kasar</b> |                                    |                  |             |
| 1                    | Penyerapan air                     | SNI 03-1969-1990 | $\leq 3\%$  |
| 2                    | Berat Jenis                        | SNI 03-1970-1990 | $\geq 2,5$  |
| 3                    | Keausan/ Los Angeles Abrasion test | SNI 03-2417-1991 | $\leq 40\%$ |
| 4                    | Kelekatan agregat terhadap aspal   | SNI 06-2439-1991 | $\geq 95\%$ |
| 5                    | Partikel pipih dan lonjong         | ASTM D-4791      | $\leq 10\%$ |

Sumber: Dokumen Pelelangan Nasional Pekerjaan Jasa Pelaksanaan Konstruksi BAB VII Spesifikasi Umum 2010 Divisi 6

Tabel 3.3. Persyaratan Pemeriksaan Agregat Halus

| No.                  | Pengujian       | Metoda           | Syarat      |
|----------------------|-----------------|------------------|-------------|
| <b>Agregat Halus</b> |                 |                  |             |
| 1                    | Penyerapan air  | SNI 03-1969-1990 | $\leq 3\%$  |
| 2                    | Berat Jenis     | SNI 03-1970-1990 | $\geq 2,5$  |
| 3                    | Ekivalent pasir | ASSHTO T-176     | $\geq 50\%$ |

Sumber: Dokumen Pelelangan Nasional Pekerjaan Jasa Pelaksanaan Konstruksi BAB VII Spesifikasi Umum 2010 Divisi 6

Gradasi agregat diperoleh dari hasil analisis pemeriksaan saringan dengan menggunakan satu set saringan. Gradasi agregat dinyatakan dalam persentase

lolos dan persentase yang tertahan dalam saringan, yang dihitung berdasarkan berat agregat keseluruhan.

### 3.2.2 Aspal

Aspal merupakan bahan padat atau semi padat dan 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 (Sukirman,1992 ).

Aspal yang dipergunakan dalam penelitian ini berupa aspal dengan penetrasi 60/70 dengan persyaratan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. 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 - 70     |
| 2   | Titik Lembek, °C                         | SNI 06-6434-1991 | $\geq 48$   |
| 3   | Daktilitas, 25 °C                        | SNI 06-2432-1991 | $\geq 100$  |
| 4   | Titik Nyala, °C                          | SNI 06-2433-1991 | $\geq 232$  |
| 5   | Berat Jenis                              | SNI 06-2441-1991 | $\geq 1,0$  |
| 6   | Berat yang Hilang, %                     | SNI 06-2441-1991 | $\leq 0,8$  |
| 7   | Penetrasi Setelah Kehilangan Berat       | SNI 06-2456-1991 | $\geq 0,75$ |
| 8   | Kelarutan Terhadap CCL4                  | SNI 06-2443-1991 | $\geq 0,99$ |

Sumber: Dokumen Pelelangan Nasional Pekerjaan Jasa Pelaksanaan Konstruksi BAB VII Spesifikasi Umum 2010 Devisi 6

### 3.2.3 Filler

Bahan Pengisi (*filler*) berfungsi sebagai pengisi rongga udara pada material sehingga memperkaku lapisan aspal. Bahan yang sering digunakan sebagai *filler* adalah fly ash, abu sekam, debu batu kapur, dan semen *Portland*.

*Filler* yang baik adalah yang tidak tercampur dengan kotoran atau bahan lain yang tidak dikehendaki dan dalam keadaan kering.

*Filler* yang digunakan pada penelitian ini adalah semen *Portland*.

Fungsi *filler* dalam campuran adalah:

1. Untuk memodifikasi agregat halus sehingga berat jenis campuran meningkat dan jumlah aspal yang diperlukan untuk mengisi rongga akan berkurang.
2. *Filler* dan aspal secara bersamaan akan membentuk suatu pasta yang akan membalut dan mengikat agregat halus untuk membentuk mortar. Dan mengisi ruang antara agregat halus dan kasar serta meningkatkan kepadatan dan kestabilan.

### **3.3 Temperatur Pemadatan**

Pekerjaan pemadatan dari aspal beton campuran panas di bagi 3 tahap :

1. Pemadatan awal (*Breakdown rolling*)
2. Pemadatan antara (*Intermediate rolling*)
3. Pemadatan akhir (*Finishing rolling*)

Untuk mendapatkan hasil yang optimal sebelum pekerjaan pemadatan dimulai sebaiknya dilakukan percobaan pemadatan pada jalan yang diberi aspal beton.

Percobaan ini diperlukan karena hasil pemadatan tergantung kepada beberapa faktor :

- a. Alat pemadatan yang akan digunakan
- b. Jumlah lintasan

- c. Susunan campuran dan sifat-sifat bahan dasar
- d. Temperatur pemadatan
- e. Jenis aspal yang dipakai

Untuk mencapai kepadatan yang optimal maka pemadatan harus mulai pada temperatur yang optimal dengan syarat bahwa tidak boleh timbul retak selama pemadatan awal, setelah dipadatkan temperatur campuran akan menurun tergantung kepada temperatur udara, kecepatan angin dan tembal penghamparan, oleh karena itu maka waktu pemadatan juga harus ditentukan di dalam percobaan (Adibroto, 2003).

Tabel 3.5. Ketentuan Temperatur Aspal Untuk Pencampuran dan Pemadatan

| No. | Prosedur Pelaksanaan                                        | Perkiraan Temperatur Aspal (°C) |
|-----|-------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1   | Pencampuran benda uji Marshall                              | 155 ± 1                         |
| 2   | Pemadatan benda uji Marshall                                | 145 ± 1                         |
| 3   | Pencampuran, rentang temperatur sasaran                     | 145 - 155                       |
| 4   | Menuangkan campuran aspal dari alat pencampur ke dalam truk | 135 - 150                       |
| 5   | Pemasokan ke alat penghampar                                | 130 - 150                       |
| 6   | Pemadatan awal (roda baja)                                  | 125 - 145                       |
| 7   | Pemadatan antara (roda karet)                               | 100 - 125                       |
| 8   | Pemadatan akhir (roda baja)                                 | > 95                            |

Sumber: Dokumen Pelelangan Nasional Pekerjaan Jasa Pelaksanaan Konstruksi BAB VII Spesifikasi Umum 2010 Devisi 6

### 3.4 Gradasi

Gradasi agregat adalah distribusi dari ukuran partikel agregat dan dinyatakan dalam persentase terhadap total beratnya. Gradasi agregat ditentukan oleh analisa saringan, dimana contoh agregat ditimbang, dan dipersentasekan agregat yang lolos atau tertahan pada masing-masing saringan terhadap berat total.

Gradasi agregat mempengaruhi besarnya rongga dalam campuran dan menentukan apakah gradasi agregat memenuhi spesifikasi atau tidak. Gradasi agregat dapat dibedakan atas:

1. Gradasi seragam (*uniform graded*)/gradasi terbuka (*open graded*)

Gradasi seragam (*uniform graded*)/gradasi terbuka adalah agregat dengan ukuran yang hampir sama/sejenis atau mengandung agregat halus yang sedikit jumlahnya sehingga tidak dapat mengisi rongga antar agregat. Agregat dengan gradasi seragam akan menghasilkan lapisan perkerasan dengan sifat permeabilitas tinggi, stabilitas kurang, berat volume kecil.

2. Gradasi rapat (*dense graded*)

Gradasi rapat, merupakan campuran agregat kasar dan halus dalam porsi yang seimbang, sehingga dinamakan juga agregat bergradasi baik. Gradasi rapat akan menghasilkan lapisan perkerasan dengan stabilitas tinggi, kurang kedap air, sifat drainase jelek, dan berat volume besar.

3. Gradasi senjang (*gap graded*)

Gradasi senjang (*gap graded*), merupakan campuran yang tidak memenuhi dua kategori di atas. Agregat bergradasi buruk yang umum digunakan untuk lapisan perkerasan lentur merupakan campuran dengan satu fraksi hilang atau satu fraksi sedikit. Gradasi seperti ini juga disebut gradasi senjang. Gradasi senjang akan menghasilkan lapis perkerasan yang mutunya terletak antara kedua jenis di atas.

Penentuan distribusi ukuran agregat akan mempengaruhi kekakuan jenis campuran aspal. Gradasi rapat akan menghasilkan campuran dengan kekakuan

yang lebih besar dibandingkan gradasi terbuka. Dari segi kelelahan, kekakuan adalah suatu hal yang penting karena akan mempengaruhi tegangan dan regangan yang diderita campuran beraspal panas akibat beban dinamik lalu lintas. (Utomo, R. Antarikso, 2008).

