

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perkerasan Jalan Raya

Totomihardjo (1994) menjelaskan bahwa tanah saja biasanya tidak cukup kuat dan tahan, tanpa adanya deformasi yang berarti, terhadap beban roda berulang. Untuk itu perlu lapis tambahan yang terletak antara tanah dan roda, atau lapis paling atas dari badan jalan. Lapis tambahan ini dapat dibuat dari bahan khusus yang terpilih (yang lebih baik), yang selanjutnya disebut lapis keras/ perkerasan/ *pavement*.

Menurut Sukirman (1992) berdasarkan bahan pengikatnya konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan atas:

1. Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.
2. Konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan semen (*portland cement*) sebagai bahan pengikat. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton.
3. Konstruksi perkerasan komposit (*composite pavement*), yaitu perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur dapat berupa perkerasan lentur di atas perkerasan kaku, atau perkerasan kaku di atas perkerasan lentur.

2.2 Perkerasan Lentur

Menurut Sukirman (1992), konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan diatas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkannya ke lapisan di bawahnya. Konstruksi perkerasan terdiri dari: lapisan permukaan (*surface course*), lapisan pondasi atas (*base course*), lapisan pondasi bawah (*subbase course*), dan lapisan tanah dasar (*subgrade*).

Lapisan permukaan berfungsi sebagai:

1. Lapis perkerasan penahan beban roda, lapisan mempunyai stabilitas tinggi untuk menahan beban roda selama masa pelayanan.
2. Lapis kedap air, sehingga air hujan yang jatuh di atasnya tidak meresap ke lapisan di bawahnya dan melemahkan lapisan-lapisan tersebut.
3. Lapis aus (*wearing course*), lapisan yang langsung menderita gesekan akibat rem kendaraan sehingga mudah menjadi aus.
4. Lapis yang menyebarkan beban ke lapisan bawah, sehingga dapat dipikul oleh lapisan lain yang mempunyai daya dukung yang lebih jelek.

Jenis lapisan permukaan yang umum digunakan di Indonesia antara lain:

1. Lapisan bersifat nonstruktural, berfungsi sebagai lapisan aus dan kedap air antara lain:
 - a. Burtu (laburan aspal satu lapis), merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal yang ditaburi dengan satu lapis agregat bergradasi seragam, dengan tebal maksimum 2 cm.

- b. Burda (laburan aspal dua lapis), merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal ditaburi agregat yang dikerjakan dua kali secara berturutan dengan tebal padat maksimum 3,5 cm.
 - c. Latasir (lapis tipis aspal pasir), merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal dan pasir alam bergradasi menerus dicampur, dihampar dan dipadatkan pada suhu tertentu dengan tebal padat 1-2 cm.
 - d. Buras (laburan aspal), merupakan lapis penutup terdiri dari lapisan aspal taburan pasir dengan ukuran butir maksimum 3/8 inch.
 - e. Latasbum (lapis tipis asbuton murni), merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran asbuton dan bahan pelunak dengan perbandingan tertentu yang dicampur secara dingin dengan tebal padat maksimum 1 cm.
 - f. Lataston (lapis tipis aspal beton), dikenal dengan nama *Hot Roll Sheet* (HRS), merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran antara agregat bergradasi timpang, mineral pengisi (filler) dan aspal keras dengan perbandingan tertentu, yang dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas. Tebal padat antara 2,5 – 3 cm.
2. Lapisan bersifat struktural, berfungsi sebagai lapisan yang menahan dan menyebarkan beban roda.
- a. Penetrasi makadam (lapen), merupakan lapis perkerasan yang terdiri dari agregat pokok dan agregat pengunci bergradasi terbuka dan seragam yang diikat oleh aspal dengan cara disemprotkan di atasnya dan dipadatkan lapis demi lapis. Di atas lapen ini biasanya diberi laburan aspal dengan agregat penutup. Tebal lapisan satu lapis dapat bervariasi dari 4-10 cm.

- b. Lasbutag merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari campuran antara agregat, asbuton dan bahan pelunak yang diaduk, dihampar dan dipadatkan secara dingin. Tebal padat tiap lapisannya antara 3-5 cm.
- c. Laston (lapis aspal beton), merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang mempunyai gradasi menerus, dicampur, dihampar dan dipadatkan pada suhu tertentu.

2.3 Lapis Aspal Beton (Laston)

Campuran beraspal Laston atau yang disebut juga AC terdiri dari tiga macam, yaitu Laston Lapis Aus/ *Asphalt Concrete – Wearing Course* (AC-WC), Laston Lapis Pengikat/ *Asphalt Concrete – Binder Course* (AC-BC), dan Laston Lapis Pondasi/ *Asphalt Concrete – Base* (AC-Base) dengan masing-masing ukuran maksimum agregat campuran yaitu 19 mm, 25,4 mm, dan 37,5 (Spesifikasi Umum Bina Marga, 2018).

Laston lapis aus atau AC-WC merupakan lapisan perkerasan yang berhubungan langsung dengan kendaraan dan lingkungan sekitarnya sehingga AC-WC harus memiliki stabilitas yang tinggi, kedap air, tahan terhadap cuaca, dan tahan terhadap gaya gesek (Sulaksono, 2001).

2.4 Bahan Penyusun Lapis Aspal Beton

Bahan penyusun lapis aspal beton adalah aspal, agregat, bahan pengisi (filler), dan bahan tambah. Berikut adalah bahan penyusun dari lapis aspal beton tersebut.

2.4.1 Aspal

Aspal didefinisikan sebagai zat perekat (*cementitious*) berwarna hitam atau coklat tua, dengan unsur bitumen yang diperoleh dari alam ataupun residu pengilangan minyak bumi. Aspal memiliki sifat termoplastik sehingga dapat melunak ketika suhu tinggi dan kembali mengeras ketika suhu tertentu (Sukirman, 2003).

Menurut Sukirman (1992), berdasarkan cara diperolehnya aspal dapat dibedakan atas:

1. Aspal alam, dapat dibedakan atas aspal gunung (*rock asphalt*) dan aspal danau (*lake asphalt*).
2. Aspal buatan
 - a. Aspal minyak (petroleum aspal)

Aspal minyak merupakan hasil penyulingan minyak bumi. Aspal minyak dengan bahan dasar aspal dapat dibedakan atas:

- 1) Aspal keras/panas (*asphalt cement, AC*)

Di Indonesia, aspal semen biasanya dibedakan berdasarkan nilai penetrasinya yaitu:

- a) AC pen 40/50, yaitu AC dengan penetrasi antara 40-50.
- b) AC pen 60/70, yaitu AC dengan penetrasi antara 60-70.
- c) AC pen 85/100, yaitu AC dengan penetrasi antara 85-100.
- d) AC pen 120/150, yaitu AC dengan penetrasi antara 120-150
- e) AC pen 200/300, yaitu AC dengan penetrasi antara 200-300.

Aspal semen dengan penetrasi rendah digunakan di daerah bercuaca panas atau lalu lintas dengan volume tinggi, sedangkan aspal semen dengan penetrasi tinggi digunakan untuk daerah bercuaca dingin atau lalu lintas dengan volume rendah.

2) Aspal dingin/cair (*cut back asphalt*)

Aspal cair adalah campuran antara aspal semen dengan bahan pencair dari hasil penyulingan minyak bumi. Dengan demikian *cut back asphalt* berbentuk cair dalam temperatur ruang.

3) Aspal emulsi (*emulsion asphalt*)

Aspal emulsi adalah suatu campuran aspal dengan air dan bahan pengemulsi.

b. Tar

Tar merupakan hasil penyulingan batu bara. Tidak umum digunakan untuk perkerasan jalan karena lebih cepat mengeras, peka terhadap perubahan temperatur dan beracun.

2.4.2 Agregat

Agregat merupakan komponen utama dari suatu struktur perkerasan, yaitu 90-95% berdasarkan persentase berat, atau berkisar antara 75-95% berdasarkan persentase volume. Sifat agregat merupakan salah satu faktor penentu kemampuan perkerasan jalan memikul beban lalu lintas dan daya tahan terhadap cuaca. Oleh karena itu perlu pemeriksaan yang teliti sebelum diputuskan suatu agregat dapat dipergunakan sebagai material perkerasan jalan. Sifat agregat yang menentukan kualitasnya sebagai material perkerasan jalan adalah gradasi, kebersihan,

kekerasan, ketahanan agregat, bentuk butir, tekstur permukaan, porositas, kemampuan untuk menyerap air, berat jenis dan daya kelekatan dengan aspal (Sukirman, 2003).

2.4.3 Bahan pengisi (*filler*)

Filler adalah mineral agregat yang umumnya lolos saringan no. 200. *Filler* atau bahan pengisi ini akan mengisi rongga antara partikel agregat kasar dalam rangka mengurangi besarnya rongga, meningkatkan kerapatan dan stabilitas dari massa tersebut. Rongga udara pada agregat kasar diisi dengan partikel yang lolos saringan 200, sehingga membuat rongga udara lebih kecil dan kerapatan massanya lebih besar (Sukirman, 2003).

Menurut Totomihardjo (1994), bahan *filler* dapat berupa: debu kapur, kapur, *portland cement* atau bahan lain. Dalam campuran beton aspal, *filler* memiliki peranan tersendiri, untuk mendapatkan beton aspal yang memenuhi ketentuannya.

2.4.4 Bahan tambah

Aspal merupakan material yang daya polaritasnya rendah, mempunyai daya tarik rendah terhadap material. Sedangkan agregat mempunyai daya tarik tinggi terhadap air, dan agregat yang basah umumnya menolak aspal. Hal ini yang membuat aspal mudah terkelupas oleh air. Bahan tambah pada aspal berfungsi merubah sifat aspal dan agregat, meningkatkan daya lekat agregat dan ikatan, serta mengurangi efek negatif air dan kelembaban sehingga menciptakan hasil permukaan yang berdaya lekat tinggi (Kholiq dan Hidayatullah, 2017).

2.5 Karakteristik Campuran Aspal

Menurut Sukirman (1992), karakteristik campuran yang harus dimiliki oleh campuran aspal beton campuran panas adalah:

1. Stabilitas

Stabilitas lapisan perkerasan jalan adalah kemampuan lapisan perkerasan menerima beban lalu lintas tanpa terjadi perubahan bentuk tetap seperti gelombang, alur ataupun *bleeding*. Kebutuhan akan stabilitas setingkat dengan jumlah lalu lintas dan beban kendaraan yang akan memakai jalan tersebut. Jalan dengan volume lalu lintas tinggi dan sebagian besar merupakan kendaraan berat menuntut stabilitas yang lebih besar dibandingkan dengan jalan dengan volume lalu lintas yang hanya terdiri dari kendaraan penumpang saja.

2. Durabilitas (keawetan/daya tahan)

Durabilitas diperlukan pada lapisan permukaan sehingga lapisan dapat mampu menahan keausan akibat pengaruh cuaca, air dan perubahan suhu ataupun keausan akibat gesekan kendaraan.

3. Fleksibilitas (kelenturan)

Fleksibilitas pada lapisan perkerasan adalah kemampuan lapisan untuk dapat mengikuti deformasi yang terjadi akibat beban lalu lintas berulang tanpa timbulnya retak dan perubahan volume.

4. *Skid resistance* (tahanan geser/kekesatan)

Tahanan geser adalah kekesatan yang diberikan oleh perkerasan sehingga kendaraan tidak mengalami slip baik di waktu hujan ataupun basah maupun di

waktu kering. Kekesatan dinyatakan dengan koefisien gesek antara permukaan jalan dan ban kendaraan.

5. Ketahanan kelelahan (*fatigue resistance*)

Ketahanan kelelahan adalah ketahanan dari lapis aspal beton dalam menerima beban berulang tanpa terjadinya kelelahan yang berupa alur dan retak.

6. Kemudahan pelaksanaan (*workability*)

Yang dimaksud dengan kemudahan pelaksanaan adalah mudahnya suatu campuran untuk dihampar dan dipadatkan sehingga diperoleh hasil yang memenuhi kepadatan yang diharapkan.

2.6 Parameter Marshall

Menurut Robert dan Kandhal (1991), parameter Marshall adalah stabilitas, *flow*/ kelelahan plastis, *density*/ berat isi, persen di antara mineral agregat, persen rongga terhadap campuran, persen rongga terisi aspal, dan *Marshall Quotient*.

Berdasarkan RSNI M-01-2003 persen di antara mineral agregat disebut juga dengan *Voids in Mineral Aggregate* (VMA), persen rongga terhadap campuran disebut juga dengan *Voids in Mix* (VIM), sedangkan persen rongga terisi aspal disebut juga dengan *Voids Filled Bitumen* (VFB).