

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Konstruksi Perkerasan Jalan

Menurut Sukirman (1992) tanah saja biasanya tidak cukup dan menahan deformasi akibat beban roda berulang, untuk itu perlu adanya lapis tambahan yang terletak antara tanah dan roda atau lapisan paling atas dari badan jalan. Lapis tambahan ini dibuat dari bahan khusus yang mempunyai kualitas yang lebih baik dan dapat menyebarkan beban roda yang lebih luas di atas permukaan tanah, sehingga tegangan yang terjadi karenan beban lalu lintas mejadi lebih kecil dari tegangan ijin tanah. Bahan ini selanjutnya disebut bahan lapis perkerasan. Umumnya perkerasan jalan terdiri atas beberapa lapis dengan kualitas bahan semakin keatas semakin baik.

2.1.1. Perkerasan kaku

Menurut Sukirman (1992) konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan semen (*Portland Cement*) sebagai bahan pengikat pelat beton dengan atau tanpa tulangan, diletakkan di atas tanah dasar dengan atau tanpa lapis fondasi bawah.

2.1.2. Perkerasan lentur

Menurut Sukirman (1992) konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Contohnya

yaitu Laston (Lapis Aspal Beton), Lataston (Lapis Atas Aspal Beton), *Hot Rolled Asphalt* (HRA), *Hot Rolled Sheet* (HRS), konstruksi lentur sendiri terdiri atas :

1. lapis permukaan (*surface course*), berfungsi sebagai :
 - a. lapisan yang memberikan suatu permukaan yang rata dan tidak licin,
 - b. lapisan yang mendukung dan menyebarkan beban vertikal atau horisontal atau gaya geser dari kendaraan,
 - c. lapis kedap air untuk melindungi badan jalan,
 - d. sebagai lapis aus.
2. lapis fondasi atas (*base course*), berfungsi sebagai :
 - a. lapisan pendukung lapis permukaan,
 - b. pemikul beban horisontal dan vertikal,
 - c. lapisan peresapan bagi lapis pondasi bawah.
3. lapis fondasi bawah (*sub base course*), berfungsi sebagai :
 - a. lapisan yang menyebarkan beban roda,
 - b. lapisan peresapan,
 - c. lapisan pencegah masuknya tanah dasar ke lapis pondasi,
 - d. lapisan pertama pada pembuatan struktur perkerasan.
4. tanah dasar (*sub graded*)

tanah dasar merupakan tanah asli, permukaan tanah timbunan atau permukaan tanah galian yang dipadatkan dan merupakan permukaan dasar untuk perletakan bagian-bagian perkerasan lainnya.

Menurut Totomiharjo (1999) dalam perkembangannya menunjukkan adanya berbagai jenis perkerasan seperti perkerasan beton *prestress*, perkerasan cakar ayam, perkerasan *paving block* dan lain-lainnya

2.1.3. Perkerasan komposit

Menurut Sukirman (1992) konstruksi perkerasan komposit (*composite pavement*), yaitu perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur, dapat berupa perkerasan kaku di atas perkerasan lentur ataupun sebaliknya.

2.2. Bahan Susun Perkerasan

2.2.1. Aspal

Menurut Sukirman (1992) aspal adalah bahan padat atau semi padat yang merupakan senyawa hidrokarbon, berwarna coklat gelap atau hitam pekat yang sering tersusun dari aspaltenes dan malteneses. Aspal jika dipanaskan pada suatu temperatur tertentu, aspal akan menjadi lunak sehingga dapat membungkus partikel agregat pada waktu pencampuran, jika temperatur mulai menurun aspal akan mengeras dan mengikat agregat pada tempatnya.

Menurut Krebs and Walker (1971) aspal pada lapis keras jalan berfungsi sebagai bahan ikat antar agregat untuk membentuk suatu campuran yang kompak, sehingga akan memberikan kekuatan yang lebih besar pada masing-masing agregat.

2.2.2. Agregat

Menurut Sukirman (1992) agregat adalah sekumpulan butir-butir batu pecah, pasir atau mineral lainnya yang diperoleh dari alam atau hasil pengolahan. Agregat berperab dalam mendukung dan menyebarkan beban roda kendaraan kelapis tanah dasar

Menurut Krebs and Walker (1971) pemilihan jenis agregat yang sesuai untuk digunakan pada konstruksi perkerasan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya, ukuran dan gradasi, kekuatan dan kekerasan, bentuk tekstur pemakaian, kelekatan terhadap aspal serta kebersihan dan sifat kimia

Menurut Sukirman (1992) gradasi agregat dapat dibedakan menjadi tiga macam menurut jenisnya, yaitu :

1. Gradasi seragam (*uniform graded*), adalah agregat dengan ukuran hampir sama/sejenis atau mengandung agregat halus yang sedikit jumlahnya sehingga tidak dapat mengisi rongga antar agregat. Gradasi seragam disebut juga gradasi terbuka. Agregat dengan gradasi seragam akan menghasilkan lapisan perkerasan dengan sifat permeabilitas tinggi, stabilitas kurang, berat volume kecil.
2. Gradasi rapat (*dense graded*), merupakan campuran agregat kasar dan agregat halus dengan porsi yang berimbang, sehingga dinamakan juga agregat bergradasi baik (*well graded*). Agregat dengan gradasi rapat akan menghasilkan lapisan perkerasan dengan stabilitas tinggi, kurang kedap air, berat volume besar.

3. Gradasi timpang (*gab graded*), gradasi timpang umum digunakan untuk lapis perkerasan lentur. Dalam campuran laston digunakan gradasi timpang yang keuntungannya adalah volume udara yang besar sehingga mampu menyerap aspal lebih banyak dalam campurannya.



Gambar 2.1. Agregat Kasar dan Halus

2.2.3. Filler

Menurut Bina Marga (1983) *filler* adalah bahan berbutir halus yang berfungsi sebagai butiran pengisi pada pembuatan campuran aspal beton. *Filler* didefinisikan sebagai freksi debu mineral yang lolos saringan no. 200 (0,075 mm) bisa berupa debu kapur, debu dolomit atau semen portland. *Filler* harus dalam keadaan kering dengan kadar air maksimum 1 %. Pemberian *filler* pada campuran lapis keras mengakibatkan lapis keras mengalami berkurangnya kadar pori. Partikel *filler* menempati rongga diantara partikel-partikel yang lebih besar,

sehingga ruang diantara partikel-partikel besar menjadi berkurang. Secara umum penambahan *filler* ini dimaksudkan untuk menambah stabilitas serta kerapatan dari campuran.

2.2.4. Bahan tambah (*Additive*)

Menurut Suroso (1997) modifikasi dengan *Polymer* dapat menaikkan sifat-sifat secara nyata antara lain : Titik lembek, Ketahanan terhadap gaya geser, retak, alur, dan *seal*. *Polymer modified* lebih tahan terhadap suhu perkerasan yang tinggi karena mempunyai titik lembek tinggi 50-85°C dibandingkan dengan aspal minyak yang titik lembeknya antara 44-49°C, sehingga pada suhu perkerasan tinggi aspal *modified* tidak mudah mengalir, dapat memperpanjang umur pakai, dapat menghasilkan aspal yang dapat memenuhi kriteria tersebut di atas dengan harga lebih murah dan mudah didapat.

Menurut Suroso (1997) *polymer* adalah bahan yang terdiri dari banyak molekul yang disebut monomer yang terdiri dari molekul-molekul panjang dapat berupa rantai lurus bercabang, cincin bergabung dengan rantai lurus. Macam-macam *Polymer* yang telah digunakan sebagai bahan tambah aspal adalah *Polypropylene*, *poly Ethylene*, *EVA*, *SBR*, dan lain-lainnya. *Polymer* yang digunakan untuk keperluan jalan ada dua yaitu *Plastomer* dan *Elastomer*. Contohnya *Elastomer* adalah Karet alam, *Styrene Butadien Rubber (SBR)*, *Styrene Butadiene Styrene* dan *Neoprene*. Contoh *Plastomer* adalah *Poly Propylene High and Low Density*, *poly Ethylene High and Low Density*, *Ethyl Vinyl Acetat (EVA)*

2.3. Karakteristik Perkerasan

Menurut *The Asphalt Institute* (1983) Karakteristik perkerasan merupakan sifat-sifat khusus perkerasan yang dapat menentukan tinggi dan rendahnya mutu suatu perkerasan. Karakteristik perkerasan yang baik akan dapat memberikan pelayanan terhadap lalu lintas yang direncanakan, terutama perilaku aspal apabila telah berada dalam campuran perkerasan. Karakteristik perkerasan dapat ditunjukkan dengan parameter berikut ini.

2.3.1. Stabilitas (*Stability*)

Menurut *The Asphalt Institute* (1983) Stabilitas adalah ketahanan atau kemampuan dari suatu lapis keras untuk tidak berubah bentuk yang diakibatkan oleh pembebanan. Perkerasan yang tidak stabil ditandai dengan adanya gelombang, alur maupun *bleeding*. Jumlah lalu lintas dan beban kendaraan menentukan tingkat stabilitas yang dibutuhkan. Beberapa variabel yang mempunyai hubungan dengan stabilitas antara lain :

1. Gaya gesek (*friction*), hal ini tergantung pada permukaan, gradasi dan bentuk agregat, kerapatan campuran serta kualitas aspal.
2. Kohesi, merupakan daya lekat dari masing-masing partikel bahan perkerasan. Kohesi batuan akan terlihat dari sifat kekerasannya dan kohesi campuran tergantung dari gradasi agregat, daya adhesi aspal dan sifat bahan tambah.
3. Inersia, merupakan kemampuan lapis perkerasan untuk menahan perpindahan tempat (*resistance to displacement*), yang terjadi akibat beban lalu lintas, baik besarnya beban maupun jangka waktu pembebanan.

2.3.2. Durabilitas (*Durability*)

Menurut *The Asphalt Institute* (1983) Durabilitas adalah ketahanan lapis keras terhadap pengaruh cuaca dan beban lalu lintas. Durabilitas diperlukan pada lapisan permukaan, sehingga lapis permukaan mampu menahan keausan akibat pengaruh cuaca, air, perubahan suhu dan keausan akibat gesekan roda kendaraan. Faktor yang mempengaruhi durabilitas suatu lapis perkerasan adalah :

1. Tebal selimut aspal (*bitumen film thickness*). Selimut aspal yang tebal dapat menghasilkan lapis permukaan yang berdurabilitas tinggi tetapi kemungkinan terjadinya *bleeding* juga sangat tinggi.
2. Rongga antar campuran yang relatif kecil mengakibatkan lapis perkerasan kedap air dan udara tidak dapat masuk dalam campuran. Udara menyebabkan terjadinya oksidasi dan aspal menjadi rapuh getas.
3. Rongga antar butir yang relatif besar memungkinkan selimut aspal dibuat tebal. Jika rongga antar butir agregat kecil dan kadar aspal tinggi kemungkinan terjadi *bleeding* besar. Penggunaan agregat yang memiliki sifat kekerasan tinggi dapat mengurangi gaya pengausan. Pengausan dapat menimbulkan kerusakan berupa terlepasnya agregat, sehingga menimbulkan formasi cekungan yang dapat menampung dan meresapkan air.

2.3.3. Kelenturan (*Fleksibilitas*)

Menurut *The Asphalt Institute* (1983) Fleksibilitas suatu campuran perkerasan menunjukkan kemampuan untuk menahan lendutan dan tekukan misalnya dalam menyesuaikan diri terhadap perubahan kecil dari lapisan di

bawahnya terutama tanah dasarnya (*subgrade*), tanpa mengalami keretakan. Untuk meningkatkan kelenturan, pemakaian agregat dengan gradasi terbuka sangat sesuai, tetapi dengan pemakaian tersebut akan didapatkan nilai stabilitas yang tidak sebaik bila menggunakan gradasi rapat. Sifat aspal terutama daktilitasnya sangat menentukan kelenturan perkerasan. Aspal yang mempunyai daktilitas rendah, maka dalam perkerasan akan menghasilkan suatu perkerasan yang fleksibilitasnya rendah.

