

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan yang terletak di antara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan, yang berfungsi memberikan pelayanan kepada sarana transportasi, dan selama masa pelayanannya diharapkan tidak terjadi kerusakan yang berarti. Agar perkerasan jalan yang sesuai dengan mutu yang diharapkan, maka pengetahuan tentang sifat, pengadaan dan pengolahan dari bahan penyusun perkerasan jalan sangat diperlukan (Sukirman, 2003)

Menurut Sukirman dalam Perkerasan Lentur Jalan Raya, 1992, berdasarkan bahan pengikatnya konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan atas 3 (tiga) macam yaitu:

1. Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavements*), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat.
2. Konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavements*), 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.
3. Konstruksi perkerasan komposit (*composite pavements*), yaitu perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur, dapat berupa perkerasan kaku diatas perkerasan lentur atau pun sebaliknya.

Untuk konstruksi perkerasan 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 vertical atau horizontal atau gaya geser dari kendaraan,
  - c. Lapisan kedap air untuk melindungi badan jalan,
  - d. Sebagai lapis aus.
2. Lapis fondasi atas (*base course*), berfungsi sebagai:
    - a. Lapis pendukung lapis permukaan,
    - b. Pemikul beban vertical dan horizontal,
    - c. Lapisan peresapan bagi lapis fondasi 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 fondasi,
    - d. Lapisan pertama pada pembuatan struktur perkerasan.
  4. Tanah dasar (*sub grade*), tanah dasar merupakan tanah asli, permukaan tanah galian yang dipadatkan dan merupakan permukaan dasar untuk peletakan bagian-bagian perkerasan lainnya.

## 2.2. Aspal

Bahan dasar dari aspal adalah hidrokarbon yang umum disebut sebagai bitumen. Aspal yang umum digunakan saat ini terutama berasal dari salah satu hasil destilasi minyak bumi, dan disamping itu mulai banyak pula digunakan aspal yang berasal dari pulau Buton. Sebagai salah satu material konstruksi perkerasan lentur, aspal merupakan salah satu komponen kecil, umumnya 4%-10%

berdasarkan berat atau 10%-15% berdasarkan volume, tetapi merupakan komponen yang relative mahal (Sukirman, 1992).

Aspal didefinisikan sebagai material berwarna hitam atau coklat tua, pada temperature ruang berbentuk padat sampai agak padat. Jika dipanaskan sampai suatu temperature tertentu aspal dapat berubah menjadi lunak/cair sehingga dapat membungkus partikel agregat pada waktu pembuatan aspal beton atau dapat masuk kepori-pori yang ada pada penyemprotan / penyiraman pada pelaksanaan *macadam* atau pelaburan. Jika temperaturnya mulai turun, aspal akan mengeras dan mengikat agregat pada tempatnya (sifat *thermoplastic* )(Sukirman,.1992).

### **2.3. Agregat**

Menurut Sukirman (2003) agregat merupakan butir-butir batu pecah, kerikil, pasir atau mineral lain, baik yang berasal dari alam maupun buatan yang berbentuk mineral padat berupa ukuran besar maupun kecil atau fragmen-fragmen.

Agregat adalah sekumpulan butir- butir batu pecah, kerikil, pasir, atau mineral lainnya baik berupa hasil alam maupun buatan (SNI No: 1737-1989-F). Agregat adalah material granular, misalnya pasir, kerikil, batu pecah yang dipakai bersama-sama dengan suatu media pengikat untuk membentuk suatu beton semen hidraulik atau adukan.

Agregat adalah sekumpulan butir-butir batu pecah atau mineral lainnya berupa agregat hasil alam maupun hasil pengolahan yang digunakan sebagai bahan utama penyusun jalan. Agregat berbentuk pecah akan memiliki gaya gesek dalam yang tinggi dan saling mengunci, sehingga akan menambah kestabilan

konstruksi lapis keras guna menghasilkan stabilitas yang tinggi disyaratkan bahwa minimum 40% dari agregat yang tertahan saringan no.4 memiliki paling sedikitnya 1 bidang pecah (Krebs and Walker, 1971)

#### **2.4. Filler**

Filler adalah sekumpulan mineral agregat yang umumnya lolos saringan no.200. Filler atau bahan pengisi ini akan mengisi rongga antar 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, 1992 )

#### **2.5. Additive Karet Ban-Dalam Bekas**

Pada dasarnya karet bisa berasal dari alam yaitu dari getah pohon karet (atau dikenal dengan istilah latex), maupun produksi manusia (sintetis) (<http://industrikaret.wordpress.com/>) . Proses pembuatan ban dalam menggunakan tiga bahan utama yaitu karet ,karbon hitam dan pelumas. Ketiga material tersebut kemudian dilebur jadi satu agar tercipta gumpalan karet. Kemudian dilanjutkan ke tahapan berikutnya sampai menjadi ban dalam. Sifat-sifat dari karet sebagai berikut :

1. Memiliki daya elastisitas atau daya lenting sempurna.
2. Memiliki plastisitas baik, sehingga mudah diolah.
3. Mempunyai daya aus tinggi
4. Tidak mudah panas (*low heat build up*)
5. Memiliki daya tahan tinggi terhadap keretakan.

## **2.6. Karakteristik Perkerasan**

### **2.6.1. Stabilitas**

Stabilitas lapis perkerasan jalan adalah kemampuan lapisan jalan menerima beban lalu lintas tanpa mengalami perubahan bentuk tetap seperti gelombang, alur atau pun *bleeding*. Stabilitas terjadi dari geser antar butir, pengunci anantar pertikel dan daya ikat yang baik dari lapisan aspal. Kestabilan yang terlalu tinggi menyebabkan lapisan terlalu kaku sehingga mudah mengalami retakan, disamping itu karena volum antar agregat kurang, mengakibatkan kadar aspal yang dibutuhkan rendah. Hal ini menghasilkan *film* aspal tipis dan mengakibatkan ikatan aspal mudah lepas sehingga durabilitasnya rendah. (Sukirman, 1992 ).

### **2.6.2. Durabilitas (*durability*)**

Durabilitas dari lapis keras adalah ketahanan lapis keras tersebut terhadap pengaruh cuaca dan beban lalu lintas. Faktor yang dapat mempertinggi durabilitas adalah jumlah aspal yang tinggi, gradasi yang rapat, pemadatan yang benar, campuran aspal dan batuan yang rapat air, serta kekerasan dari batuan penyusun lapis perkerasan tersebut (The Asphalt Institute., 1983 ).

### **2.6.3. Fleksibilitas (*flexibility* )**

Fleksibilitas dari suatu campuran perkerasan menunjukkan kemampuan untuk menahan lendutan / tekukan misalnya dalam menyesuaikan diri terhadap perubahan kecil dari lapisan bawahnya terutama lapisan tanah dasar( *subgrade*), tanpa mengalami keretakan. Untuk meningkatkan kelenturan, pemakai agregat dengan gradasi terbuka sangat sesuai, tetapi dengan pemakaian tersebut akan

dihasilkan stabilitas tidak sebaik apabila menggunakan gradasi rapat. Sifat aspal terutama daktilitasnya sangat menentukan kelenturan perkerasan. Aspal yang mempunyai daktilitas rendah, maka dalam campuran perkerasan akan menghasilkan suatu perkerasan yang fleksibilitasnya rendah. (The Asphalt Institute, 1983 ).

#### **2.6.4. Kekesatan (*skid resistance*)**

Yang dimaksudkan disini adalah kemampuan dari permukaan perkerasan untuk memperkecil terjadinya roda kendaraan slip atau tergelincir terutama pada waktu permukaan jalan dalam keadaan basah. Permukaan jalan yang kasar mempunyai kekesatan yang lebih baik daripada permukaan jalan yang halus. Permukaan jalan yang terlalu kasar menyebabkan gangguan kenyamanan akibat bunyi yang timbul pada gesek antara ban dengan permukaan jalan, serta ban menjadi mudah aus. Permukaan perkerasan yang mengalami *bleeding*, kekesatannya menjadi rendah. Oleh karena itu kadar aspal yang cukup masih tersedia rongga udaranya (3%-5%) untuk pemuaian aspal, akan membantu terjadinya nilai kekesatan yang optimum (The Asphalt Institute, 1983).

#### **2.6.5. Ketahanan Kelelahan (*fatigue resistance*)**

Menurut Sukirman dalam Perkerasan Lentur Jalan Raya, 1992, ketahanan kelelahan adalah ketahanan dari lapis tipis aspal beton dalam menerima beban berulang tanpa terjadinya kelelahan yang berupa alur (*rutting*) dan retak. Faktor yang mempengaruhi ketahanan terhadap kelelahan adalah :

1. VITM, yaitu volume (%) rongga campuran. Persen rongga yang tinggi dan kadar aspal yang rendah akan menyebabkan kelelahan yang lebih cepat.

2. VMA (Void in Mineral Agregat), yaitu persen rongga dalam agregat. VMA yang tinggi dan kadar aspal yang tinggi akan mengakibatkan lapis perkerasan menjadi lebih fleksibel.

#### **2.6.6. Kemudahan untuk dikerjakan (*workability*)**

Menurut Sukirman dalam Perkerasan Lentur Jalan Raya, 1992, *workability* adalah kemudahan suatu campuran untuk dicampur, dihamparkan dan dipadatkan sehingga diperoleh hasil yang memenuhi kepadatan yang diharapkan. Faktor-faktor yang mempengaruhi kemudahan dalam pelaksanaan adalah:

1. Gradasi agregat, agregat bergradasi rapat / baik akan lebih mudah dilaksanakan daripada agregat yang bergradasi lain.
2. Temperature campuran, yang ikut mempengaruhi kekerasan bahan pengikat yang bersifat *thermoplastic*.
3. Kandungan bahan pengisi (*filler*).

#### **2.7. Hasil Penelitian yang Relevan**

Salah satu penelitian yang pernah dilakukan yang dapat dijadikan literatur untuk penyusunan penelitian ini adalah ;

1. Nurkhayati (2007), melakukan penelitian yang dilakukan dengan membandingkan beberapa campuran aspal yang menggunakan beberapa variasi kadar lapisan luar karet vulkanisir pada aspal ( 0%, 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% ), serta diteliti juga mengenai perbandingan sifat-sifat campuran HRS-WC dengan menggunakan acuan kadar optimum rencana ( P<sub>b</sub>) yang kemudian divariasikan menjadi variasi kadar aspal ( 6%, 6,5%, 7%, 7,5% dan 8% ) pada kondisi standar ( 2x75 ) tumbukan dan terakhir dilakukan

penelitian untuk campuran HRS-WC dengan acuan kadar aspal optimum (KAO) yang kemudian kadar aspalnya divariasikan ( 6,6%, 7,1%, 7,6% dan 8,1% ) serta ditambahkan variasi kandungan karet pada masing- masing kadar aspal ( 0%, 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% ) pada kondisi standar (2x75) tumbukan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa KAO yang dipakai (7,1%) sangat mempengaruhi hasil dari *Density*, VMA, VIM, *Flow*, Stabilitas, MQ dan IRS. Campuran HRS-WC dengan berbagai modifikasi prosentase karet pada aspal mampu meningkatkan serta mempertahankan kerapatannya, ikatan antar agregat dengan aspal sebagai bahan pengikat semakin kuat sehingga dapat menahan beban lalu lintas yang berat tanpa terjadi bleeding, keawetan meningkat, elastisitas aspal meningkat dan semakin fleksibel. Penambahan karet pada aspal belum tentu menghasilkan kualitas campuran yang jelek. Untuk jenis campuran HRS-WC dengan variasi kadar karet pada aspal akan menghasilkan nilai struktural campuran aspal yang lebih baik sewaktu aspal 7,1 % dengan penambahan karet pada aspal sebesar 2%.

Perbedaan dalam penelitian ini dengan penelitian sebelumnya ialah pada jenis *additive* yang digunakan yaitu karet ban- dalam bekas ban motor, juga kadar *additive* yang digunakan yaitu ( 0%, 4%, 5% dan 6% ) terhadap kadar aspal sebesar ( 6%, 6,5%, 7% dan 7,5% ) yang mengacu pada persyaratan petunjuk Spesifikasi Umum Divisi-6 Perkerasan Aspal, Direktorat Jenderal Bina Marga, 2010.