BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada masa pembangunan di Indonesia dewasa ini transportasi mempunyai peran yang sangat penting, dengan semakin baiknya perkembangan di sektor transportasi ini maka akan meningkatkan kelancaran pembangunan disektor lainnya terutama disektor ekonomi. Dalam pembangunan transportasi dalam hal ini pembangunan jalan, diperlukan perencanaan dan pelaksanaan yang baik, baik secara kualitas maupun kuantitas.

Banyak ragam bahan lapis keras jalan yang digunakan di Indonesia salah satunya adalah "HRS" (*Hot Rolled Sheet*) atau lebih dikenal lapis tipis beton aspal, merupakan lapis penutup yang terdiri dari agregat yang bergradasi timpang, filler dan aspal keras dengan perbandingan tertentu yang dicampur dan dihamparkan serta dipadatkan secara panas (hot-mix).

"HRS" yang berfungsi sebagai lapis permukaan jalan yang tidak mempunyai nilai struktur, kekuatan perkerasannya sangat dipengaruhi oleh kualitas mortarnya, yang terdiri dari batuan (agregat halus), bahan pengisi (filler) dan aspal sebagai bahan ikatnya.

Kualitas "HRS" secara umum sangat dipengaruhi kualitas bahan penyusunnya, susunan butir atau gradasi, kandungan bahan pengikat, keragaman dan kepadatan.

Disamping itu juga untuk mendapatkan lapis keras yang berkualitas tinggi. Faktor perencanaan dan pelaksanaan mempunyai peran yang sangat penting, karena kegagalan konstruksi lapis keras jalan saat ini banyak diakibatkan kesalahan pada waktu pelaksanaan, sehingga perlu adanya pengawasan kualitas (*quality control*) secara cermat dan terus menerus, terutama pada tahap pencampuran, penghamparan dan pemadatan.

Didalam proses pencampuran yang kurang merata (homogen) akan mengakibatkan susunan lapis keras akan kurang kompak, sehingga akan mengakibatkan daya tahan (*durability*) menjadi berkurang. Disamping itu juga faktor yang paling penting yang mempengaruhi stabilitas "HRS" adalah susunan bahanya antara lain agregat halus. Dengan mengetahui kadar pasir yang paling tepat yang harus diberikan pada campuran, diharapkan akan diperoleh hasil lapis keras "HRS" yang baik dan berkualitas tinggi.

Dari fenomena di atas, penyusun ingin meneliti pengaruh kadar pasir pada "HRS" terhadap stabilitasnya. Dengan penelitian ini diharapkan akan diperoleh suatu hasil yang dapat mengurangi kekurangan dan kelemahan yang ada pada pelaksanaan pembangunan jalan selama ini.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sampai sejauh mana batas penambahan kadar pasir sebagai agregat halus terhadap prilaku campuran "HRS" dengan karak-

teristik sesuai dengan syarat-syarat yang telah diten-tukan oleh Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga.

C. Faedah Penelitian

Dengan dilakukan penelitian ini diharapkan dapat diketahui hasil yang lebih tepat dari kadar pasir optimum yang dapat ditambahkan pada "HRS", dengan demikian nantinya dapat diusahakan dalam pembuatan lapis keras dengan type "HRS" yang mempunyai kualitas tinggi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. HRS (*Hot Rolled Sheet*)

"HRS" (*Hot Rolled Sheet*) atau lebih dikenal dengan lapis tipis aspal beton merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran antara agregat bergradasi timpang, filler dan aspal keras dengan perbandingan tertentu yang dicampur, dihamparkan dan dipadatkan secara panas (*hot-mix*). Sebagai bahan pengikat aspal sering digunakan jenis aspal keras dengan penetrasi 60 - 70. (LATASTON No. 12/PT/B/1983)

Lapis keras "HRS" mempunyai sifat-sifat lentur dan durabilitasnya tinggi, hal ini dikarenakan campuran "HRS" dengan gradasi timpang mempunyai rongga dalam campuran yang cukup besar, sehingga mampu menyerap jumlah aspal dalam jumlah banyak (7 - 8 %) tanpa terjadi *bleeding* . Disamping itu "HRS" mudah dipadatkan sehingga lapisan yang dihasilkan mempunyai kekedapan terhadap air dan udara tinggi. (Cox John B, 1982)

Stabilitas "HRS" sangat dipengaruhi oleh kekakuan dari mortar dengan cara saling mengunci (*internal friction*) antar agregat halus. Kemampuan "HRS" dalam menahan beban lalu lintas juga ditentukan oleh kekuatan mortarnya. Mortar adalah bahan pembentuk utama "HRS" yang terdiri dari agregat halus (pasir), agregat pengisi (*filler*) dan bitumen (aspal).

Pemakaian agregat kasar dalam campuran jumlahnya

ditentukan oleh ketebalan padat lapisan yang direncanakan (2,5 - 3,0 cm) yaitu antara 0 -30 % dari jumlah berat total campuran. (Kemas Ahmad Zamhari, 1982)

B. Agregat

Agregat/batuan didefinisikan secara umum sebagai formasi kulit bumi yang keras dan penyal (solid). ASTM (1974) mendefinisikan sebagai suatu bahan yang terdiri dari mineral padat, berupa massa berukuran besar ataupun berupa fragmen-fragmen. Agregat/batuan merupakan komponen utama dari lapisan perkerasan jalan yaitu mengandung 90 - 95 % agregat berdasarkan prosentase berat atau 75 - 85 % agregat berdasar prasentase volume. Dengan demikian daya dukung, keawetan dan mutu perkerasan jalan ditentukan juga dari sifat agregat dan hasil campuran agregat dengan material lain. (Silvia Sukirman, 1992).

Berdasarkan ukuran partikel-partikel agregat dapat dibedakan menjadi :

a. Agregat kasar

Agregat kasar yang digunakan bisa batu pecah atau kerikil dengan persyaratan sebagai berikut :

1. Gradasi yang dipakai tertera pada tabel 2.1 dibawah ini :

Tabel 2.1 Gradasi agregat kasar

Ukuran saringan inch (mm)	Prosen lolos (%)
3/4" (14,10)	100
1/2" (12,70)	85 - 100
3/8" (9,52)	0 - 95
No. 3 (6,35)	0 - 60

Sumber : Bina Marga LATASTON No. 12/PT/B/1981

2. Keausan agregat bila diperiksa dengan mesin Los Angeles pada putaran 500 (PB-0206-76) maksimum 40 %.

3. Kelekatan terhadap aspal > 95 %

b. Agregat halus

Agregat halus yang digunakan bisa pasir, *screening* (hasil pemecah batu) atau campuran dari kedua bahan tersebut, yang harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

1. Gradasi sebagaimana tertera pada tabel 2.2 dibawah ini :

Tabel 2.2. Gradasi agregat halus

Ukuran saringan No. (mm)	Prosen lolos (%)
4 (4,76)	100
8 (2,38)	95 - 100
30 (0,59)	75 - 100
80 (0,177)	13 - 50
200 (0,074)	0 - 5

Sumber : Bina Marga LATASTON No. 12/PT/B/1981

2. Sand Equivalent (AASHTO T - 176) minimum 50 %

3. Non plastis

Sifat dan kualitas agregat menentukan kemampuannya dalam memikul beban lalu lintas. Agregat dengan kualitas dan sifat yang baik dibutuhkan untuk lapisan permukaan yang langsung mendukung beban lalu lintas dan menyebarkannya ke lapisan di bawahnya. Sifat agregat yang menentukan kualitas sebagai bahan konstruksi lapis keras jalan dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga) kelompok (Silvia Sukirman, 1992) yaitu :

1. Kekuatan dan keawetan (*Strength and Durability*) dipengaruhi oleh :
   a. Gradasi atau distribusi partikel-partikel berdasarkan ukuran agregat merupakan hal yang penting dalam menentukan stabilitas lapis keras. Gradasi agregat mempengaruhi besarnya rongga butir yang akan menentukan stabilitas dan kemudahan dalam proses pelaksanaan. Gradasi agregat diperoleh dari analisa saringan dengan menggunakan satu set saringan dimana saringan yang paling kasar diletakkan di atas dan yang paling halus diletakkan paling bawah.
   b. Ukuran maksimum; semua lapisan perkerasan lentur membutuhkan agregat yang terdistribusi dari besar sampai kecil. Semakin besar ukuran partikel agregat yang digunakan, semakin banyak variasi ukuran dari besar sampai kecil yang dibutuhkan. Batasan ukuran maksimum yang digunakan dibatasi oleh tebal lapisan yang direncanakan.
   c. Kadar lempung; lempung mempengaruhi mutu campuran

agregat dengan aspal karena lempung membungkus partikel-partikel agregat, sehingga ikatan antara agregat dan aspal menjadi berkurang. Lempung juga mengakibatkan luas daerah yang harus diselimuti aspal bertambah sehingga besar kemungkunan akan menghasilkan tebal lapisan yang lebih tipis dan akan menyebabkan terjadinya *stripping*. Selain itu juga lempung akan mengakibatkan hancurnya lapisan aspal karena lempung cenderung menyerap air.

d. Kekerasan dan ketahanan; adalah ketahanan agregat untuk tidak hancur/pecah oleh pengaruh kimia atauoun mekanis.

e. Bentuk dan tekstur agregat; sangat mempengaruhi stabilitas lapis keras yang dibentuk oleh agregat tersebut.

2. Kemampuan dilapisi aspal dengan rata, dipengaruhi oleh :

   a. Porositas

   b. Kebersihan

   c. Jenis agregat

   d. Kemungkinan basah

3. Kemudahan dalam pelaksanaan dan menghasilkan lapisan yang aman dan nyaman, dipengaruhi oleh :

   a. Tahanan geser (*Skid resistance*)

   b. Campuran yang memberikan kemudahan dalam pelaksa naan (*Bituminous Mix Workability*)

C. Aspal

Aspal merupakan bahan hidrokarbon yang sangat kompleks, sangat sukar untuk memisahkan molekul-molekul yang membentuk aspal tersebut. Disamping itu setiap sumber dari minyak bumi menghasilkan komponsisi molekul yang berbeda-beda. Komposisi dari aspal terdiri dari *asphaltenes* dan *maltenes*.*Asphaltenes* merupakan material berwarna hitam atau coklat tua yang tidak larut dalam heptane, sedangkan maltenes larut dalam heptane yang merupakan cairan kental yang terdiri dari resins dan oil. Resins adalah cairan berwarna kuning atau coklat tua yang memberikan sifat adhesi dari aspal merupakan bahan yang mudah hilang atau berkurang selama masa pelayanan jalan, sedangkan oil yang berwarna lebih muda merupakan media dari asphaltenes dan resins. Proporsi dari asphaltenes, resin dan oil berbeda-beda tergantung dari banyak faktor, seperti kemungkinan beroksidasi, prosee pembuatan dan ketebalan aspal dalam campuran (Silvia Sukirman, 1992).

Aspal yang digunakan pada konstruksi perkerasan jalan berfungsi sebagai :

1. Bahan pengikat, memberikan ikatan yang kuat antara aspal dan agregat dan antara aspal itu sendiri.
2. Bahan pengisi, mengisi rongga antara butir-butir agregat dan pori-pori yang ada dari agregat itu sendiri.

BAB III

LANDASAN TEORI

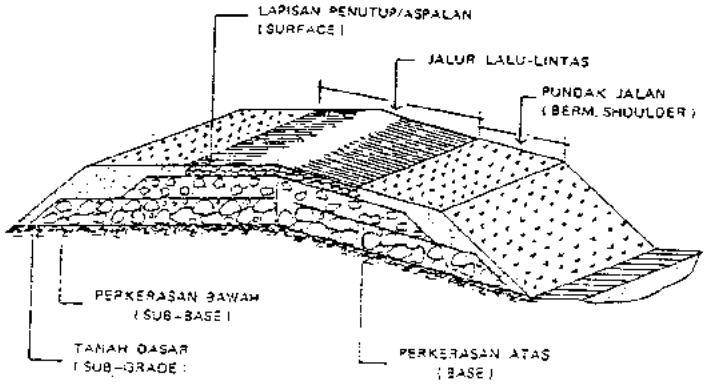
A. Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan adalah suatu konstruksi diatas tanah dasar yang berfungsi untuk memikul beban lalu-lintas dengan aman dan cukup nyaman, yang kemudian beban tersebut disebarkan ke tanah dasar (sub grade), sehingga tanah dasar tidak mendapat tekanan yang lebih besar dari daya dukungnya. Secara umum konstruksi perkerasan jalan dibagi menjadi dua jenis yaitu :

1. Perkerasan lentur

Perkerasan lentur terdiri dari bahan batuan dari berbagai fraksi membentuk gradasi batuan yang sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan dan diikat oleh bahan pengikat aspal. Lapis perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalulintas ke tanah dasar. Pada prinsipnya perkerasan lentur terdiri dari 3 (tiga) bagian lapisan seperti yang terlihat pada gambar 3.1.

Lapisan pondasi bawah (sub base) terletak antara lapis pondasi atas dan tanah dasar, lapisan pondasi atas (base course) yang terletak diantara lapis pondasi bawah dan lapis permukaan, lapisan yang paling atas adalah lapis permukaan (surface course).



Gambar 3.1. Susunan perkerasan lentur

Sumber : Konstruksi Jalan Raya Ir. D.J Sudarsono, badan penerbit Departemen Pekerjaan Umum

Adapun fungsi dari tiap-tiap lapisan adalah sebagai berikut :

a. Lapis permukaan (*surface course*)

1. Memberikan suatu permukaan yang rata, sehingga si pemekai jalan merasa nyaman
2. Menahan gaya geser dari beban roda
3. Sebagai lapisan kedap air untuk melindungi lapisan di bawahnya.

b. Lapis pondasi atas (*base course*)

1. Sebagai lapis pendukung bagi lapis permukaan dan ikut menahan gaya geser dari beban roda lalu lintas
2. Sebagai lapis peresapan untuk lapis pondasi bawah.

c. Lapis pondasi bawah (*sub base course*)

1. Menyebarkan beban roda kendaraan
2. Mencegah tanah dasar masuk ke lapisan pondasi

3. Sebagai lapis peresapan

4. Sebagai lapisan pertama untuk perkerasan karena pada umumnya tanah dasar lemah.

2. Perkerasan Tegar (*rigid pavement*)

Pekerasan tegar adalah perkerasan yang menggunakan semen sebagai bahan ikat. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan di atas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalulintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton.

Perbedaan utama dari perkerasan lentur (*flexible pavement*) dan perkerasan tegar (*rigid pavement*) adalah bagaimana cara struktur tersebut melimpahkan beban lalulintas ke tanah dasar . Perkerasan lentur terdiri dari berbagai lapisan, sehingga kemampuannya tergantung dari sifat penyebaran beban oleh masing-masing lapisannya, sedangkan perkerasan tegar (*rigid pavement*) mampu menyebarkan beban pada tanah dasar dengan daerah penyebaran yang luas, sehingga tekanan yang diterima oleh tanah dasar akibat beban lalulintas lebih kecil dari daya dukungnya. Kekakuan yang dimiliki perkerasan tegar dapat ditingkatkan dengan memperbaiki mutu bahan susunnya.

Perencanaan campuran perkerasan jalan, seperti rencana bahan teknik lainnya, pada umumnya merupakan persoalan dalam pemilihan dan perbandingan material untuk mendapatkan sifat-sifat yang diharapkan pada hasil akhir.

Tujuan utama dari rencana campuran perkerasan lentur adalah menetapkan suatu penggabungan agregat dan bahan bitumen yang ekonomis sehingga menghasilkan campuran dengan ketentuan sebagai berikut :

a. Aspal yang cukup untuk menjamin keawetan perkerasan
b. Rongga yang tersedia dalam total campuran padat sehingga masih memungkinkan adanya sedikit tambahan pemadatan akibat beban lalulintas tanpa terjadi *bleeding* dan berkurangnya stabilitas, namun cukup rendah untuk mencegah masuknya udara dan kelembaban yang berbahaya terhadap perkerasan jalan.
c. Stabilitas yang cukup tinggi sehingga mampu mendukung beban lalulintas.
d. Cukup mudah dikerjakan agar dapat melaksanakan penghamparan tanpa mengalami segregasi.

B. Karakteristik Perkerasan

Lapis perkerasan harus memenuhi karakteristik tertentu disamping itu juga harus mudah dikerjakan di lapangan, sehingga didapatkan lapis perkerasan yang kuat, awet, aman dan nyaman untuk melayani lalulintas. Pemahaman yang baik dari sifat bahannya sangat mempengaruhi sekali terhadap karakteristik dari lapis perkerasan, khususnya prilaku dari aspal apabila telah berada dalam campuran lapisan perkerasan. Adapun unsur-unsur

yang harus dimiliki oleh perkerasan adalah :

1. Stabilitas (*stability*)

Stabilitas adalah ketahanan suatu lapis perkerasan untuk tidak berubah bentuk melawan deformasi yang diakibatkan oleh beban lalulintas. Beberapa faktor yang mempengaruhi stabilitas adalah gesekan, kohesi dan inersia. Gaya gesek (*friction*) itu sendiri tergantung dari tekstur permukaan ,gradasi, bentuk butuan, kerapatan campuran dan kualitas dari aspal. Hal ini kemudian dikombinasikan dengan gesekan dan kemampuan saling mengunci dari agregat dalam campuran. Kohesi batuan akan tercermin lewat sifat kekerasannya, sedangkan kohesi campuran sangat tergantung dari gradasi agregat, kerapatan campuran, disamping daya adhesi dari aspal dan agregat itu sendiri. Inersia merupakan kemampuan lapis keras untuk menahan perpindahan tempat (*resistance to displacement*) yang mungkin terjadi dari beban lalulintas, baik karena besarnya beban maupun jangka waktu/rata-rata pembebanan.

2. Durabilitas (*Durability*)

Durabilitas adalah ketahanan lapis keras terhadap pengaruh cuaca dan gaya-gaya akibat beban lalulintas. Pada umumnya durabilitas yang baik untuk campuran perkerasan, dilaksanakan dengan memberikan kadar aspal yang tinggi, gradasi batuan yang rapat dan dipadatkan dengan sempurna serta suatu campuran yang tidak permea bel.

3. Fleksibelitas (*flexibility*)

Fleksibelitas (*flexibility*) didefinisikan sebagai kemampuan campuran untuk menyesuaikan diri terhadap bergeraknya lapis pondasi dalam jangka panjang. Disamping mempunyai kemampuan untuk melekuk/melentur berulang-ulang tanpa terjadi keretakan. Untuk meningkatkan kelenturan, pemakian agregat bergradasi terbuka (*open graded*) sangat sesuai, namun dengan pemakaian agregat bergradasi terbuka menghasilkan stabilitas tidak sebaik dengan bergradasi rapat, sehingga disini perlu diadakan penyesuaian.

4. kekesatan

Kekesatan (*skid resistance*) adalah kemampuan lapis permukaan (*surface pavement*) pada lapis perkerasan untuk mencegah terjadinya slip pada kendaraan atau tergelincir terutama pada waktu permukaan perkerasan basah

C. Bahan Perkerasan

Pada prinsipnya bahan penyusun suatu perkerasan lentur adalah : agregat, filler dan aspal sebagai pengikat. Untuk mendapatkan kualitas perkerasan yang baik, maka bahan penyusun tersebut harus memenuhi kriteria/syarat-syarat yang telah ditetapkan oleh Bina Marga.

1. Agregat

Agregat (batuan) adalah batu pecah, krikil, pasir

atau komposisi mineral lainnya, baik berupa hasil alam maupun hasil pengolahan yang digunakan sebagai bahan penyusun utama perkerasan jalan. Berdasarkan proses pengolahannya agregat yang dipergunakan pada perkerasan lentur dapat dibedakan antara lain :

a. Agregat alam

Agergat langsung dari alam dapat langsung dipergunakan untuk perkerasan jalan. Bentuk partikel dari agrenat alam terbentuk melalui proses erosi dan degradasi. Agregat alam yang sering dipergunakan yaitu krikil dan pasir.

b. Agregat yang melalui proses pengolahan

Agregat yang diperoleh melalui proses pemecahan dengan alat pemecah batu (*stone crusher*) dengan tujuan supaya diperoleh bentuk partikel bersudut, diusahakan berbentuk kubus, permukaan yang kasar sehingga mempunyai gesekan yang baik, bergradasi sesuai dengan yang diinginkan.

c. Agregat buatan

Agregat yang merupakan mineral filler/bahan pengisi (partikel dengan ukuran < 0,075 mm), diperoleh dari hasil sampingan pabrik-pabrik semen dan mesin pemecah batu (*stone crusher*).

Dalam menentukan pilihan jenis agregat yang cocok untuk dipakai pada lapis perkerasan, ada beberapa faktor penting yang harus diperhatikan antara lain : ukuran dan gradasi, kebersihan, daya tahan bahan partikel,

tekstur permukaan, porositas serta kelekatan agregat terhadap aspal.

1). Ukuran dan gradasi

Berdasarkan kuran gradasi agregat dari proses mesin pemecah batu (*stone crusher*) dibedakan menjadi :

a). Agregat kasar, merupakan agregat dengan ukuran terkecil terletak diatas saringan no. 8 (2,38 mm)

b). Agregat halus, merupakan agregat dengan ukuran lolos saringan no. 8 (2,38 mm) dan tertahan saringan no. 200 (0,074 mm)

c). Bahan pengisi (*filler*), merupakan butiran yang sangat halus minimal 85 % lolos saringan no. 200 (0,074 mm). (LATASTON No. 12/PT/B/1983).

2). Kebersihan

Agregat harus bersih dari partikel-partikel asing yang melekat pada lapisan permukaannya. Partikel tersebut misalnya tumbuh-tumbuhan, lumpur dan gumpalan tanah yang melekat, hal ini dikarenakan partikel asing tersebut dapat menggangu daya lekat aspal terhadap batuan. Adanya lempung mengakibatkan luas daerah yang harus diselimuti aspal bertambah, dengan kadar aspal yang sama akan menghasilkan tebal lapisan yang lebih tipis yang akan mengakibatkan terjadinya *stripping* (lepasnya ikatan

antara aspal dengan agregat). Lempung cendrung menyerap air yang berakibat hancurnya lapisan aspal. Untuk menentukan kadar lempung yang terkandung dalam campuran agregat salah satunya digunakan *sand equivalent test* yang mana syarat kandungan lumpur dalam campuran tidak boleh lebih dari 50 %.

3). Daya tahan

Daya tahan agregat adalah ketahanan agregat untuk tidak hancur/pecah terhadap pengaruh mekanis atau kimia. Agregat yang digunakan untuk kekerasan haruslah mempunyai daya tahan terhadap degradasi (pemecahan) yang mungkin timbul selama proses pencampuran, pemadatan, repetisi beban lalulintas dan disintigrasi (penghancuran) yang terjadi selama masa pelayanan jalan tersebut. Ketahanan agregat terhadap penghancuran (degradasi) diperiksa dengan mengunakan percobaan abrasi Los Angeles (*abrasion Los Angeles test*).

4). Bentuk butiran

Bentuk dan tekstur permukaan mempengaruhi stabilitas dari lapisan kekerasan yang dibentuk oleh agregat tersebut. Bentuk butiran yang menyerupai kubus dan bersudut tajam (*anguler*) mempunyai kemampuan saling mengunci (*inter-locking*). Dengan demikian kemampuan untuk menahan gaya geser dari beban lalu lintas juga cukup besar. Jika terpaksa digunakan batu bulat, maka untuk mengha-

cukup stabil biasanya harus mengadakan penambahan prosentase batuan pecah kasar, karena agregat yang kasar lebih mampu menahan deformasi yang timbul dengan menghasilkan ikatan partikel yang lebih kuat.

5). Porositas

Porositas sangat berpengaruh terhadap kekuatan, kekerasan dan pemakaian aspal dalam campuran. Semakin banyak pori semakin kecil kekerasan dan kekuatan agregatnya, serta memerlukan aspal lebih banyak. Banyaknya pori dalam batuan juga memungkinkan kandungan air dalam batuan juga besar sehingga dapat menganggu kelekatan aspal pada batuan.

6). Kelekatan agregat terhadap aspal

Daya lekat agregat terhadap aspal sangat dipengaruhi sifat agregat terhadap air . Air yang telah diserap oleh agregat sukar dihilangkan seluruhnya, walaupun telah melalui proses pengeringan sehingga mempengaruhi daya lekat aspal dengan agregat. oleh karena itu besarnya absorbsi dibatasi 3 % untuk agregat yang akan digunakan pada lapisan permukaan dengan bahan ikat aspal. Kelekatan agregat terhadap aspal dinyatakan dalam prosentase luas permukaan batuan yang tertutup aspal terhadap seluruh luas permukaan. Nilai kelekatan agregat terhadap aspal untuk bahan campuran dengan aspal sebagai bahan ikat minimal 95 %. (LATASTON No. 12/PT/B/1983).

2. Aspal

Aspal didefinisikan sebagai material berwarna hitam atau coklat tua, pada temperatur ruang berbentuk padat sampai agak padat. Jika dipanaskan sampai temperatur tertentu, aspal dapat menjadi lunak/cair sehingga dapat membungkus partikel agregat pada waktu pembuatan campuran lapis perkerasan atau dapat masuk ke dalam pori-pori yang ada pada perkerasan macadam atau pelaburan dengan cara penyiraman/penyemprotan.

Sebagai salah satu material konstruksi perkerasan lentur, aspal merupakan salah satu bagian dari campuran, umumnya kadar aspal dalam campuran berkisar antara 4 - 10 % berdasarkan berat atau 10 - 15 % berdasarkan volume, akan tetapi juga merupakan bahan yang relatif mahal.

Hidrokarbon adalah bahan dasar utama dari aspal yang umum disebut bitumen, sehingga aspal sering disebut juga bitumen. Aspal yang banyak dipergunakan untuk konstruksi perkerasan jalan merupakan hasil proses residu dari distalasi minyak bumi, sering juga disebut aspal semen. Aspal semen bersifat mengikat agregat pada campuran aspal beton memberikan lapisan kedap air, serta tahan terhadap pengaruh asam, basa dan garam sehingga dengan menggunakan aspal sebagai bahan ikat dapat memberikan lapisan kedap air dan tahan terhadap pengaruh cuaca dan reaksi kimia lainnya.

Aspal yang digunakan pada konstruksi perkerasan jalan

berfungsi sebagai bahan pengikat, , memberikan ikatan yang kuat antara aspal dan agregat dan antara aspal itu sendiri. Disamping itu juga berfungsi sebagai bahan pengisi rongga antara butir-butir agregat dan pori-pori yang ada pada agregat itu sendiri.

Sifat-sifat aspal yang dominan pengaruhnya terhadap prilaku campuran lapis perkerasan adalah :

a. Sifat termoplastik

Sifat termoplastik adalah viscositas aspal yang berubah-ubah, dengan berubahnya temperatur. Pada suhu yang tinggi viscositasnya rendah sehingga aspal akan dapat menyelimuti batuan dengan baik dan rata. Tetapi apabila pemanasan berlebihan akan membuat molekul-molekul yang ringan akan menguap sehingga dapat merusak sifat aspal yaitu aspal cepat mengeras (getas), sedangkan pemanasan yang kurang, viskositasnya tinggi (kental), sehingga aspal tidak mampu menyelimuti batuan secara merata, sehingga daya ikatnya dengan batuan menjadi kurang, hal ini akan meyebabkan terjadinya *stripping*.

b. Sifat rheologic

Maksudnya adalah hubungan antara tegangan dengan regangan dipengaruhi oleh waktu

c. Sifat durabilitas (keawetan)

Sifat durabilitas (keawetan) dari aspal ialah daya tahan aspal untuk mempertahankan sifat aslinya

terhadap perubahan yang diakibatkan oleh pengaruh cuaca maupun proses pelaksanaan konstruksi. Sifat keawetan aspal yang paling utama adalah daya tahan terhadap pengerasan. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengerasan aspal antara lain :

1). Oksidasi

Oksidasi adalah proses terjadinya reaksi antara oksigen dengan aspal. Proses ini tidak dapat dihindari karena lapis keras selalu berhubungan dengan udara terbuka yang mengandung oksigen. Pada suhu tinggi oksidasi akan merubah sifat aspalnya menjadi kurang peka terhadap perubahan suhu. Pada temperatur biasa, efek oksidasi akan memberikan suatu lapis film yang keras pada permukaannya, jika terjadi lagi pada lapis di bawahnya.

2). Penguapan (*evaporation*)

Proses penguapan pada aspal dipengaruhi oleh penambahan suhu dan pengadukan yang kuat saat pelaksanaan konstruksi. Penguapan terjadi pada bagian dari aspal yang berat molekulnya terendah sehingga aspal cepat mengeras, mengingat hal ini maka pemanasan aspal haruslah di bawah titik nyala, serta proses pencampuran tidak terlalu lama.

3). Polymerisasi

Adalah penggabungan dari molekul yang sejenis

untuk membentuk molekul yang lebih besar. Polymerisasi ini menyebabkan aspal menjadi getas sehingga berakibat perkerasan jalan mudah retak-retak.

4). Thixotropy

Adalah kenaikan viskositas aspal seiring dengan bertambahnya umur aspal, tetapi dengan suatu pembebanan yang cukup, sifat ini dapat dikurangi pengaruhnya.

5). Separasi

adalah penambahan bagian-bagian oil, yaitu resin atau *asphaltenes* sebagai akibat proses absorbsi selektif atau pada bagian-bagian tertentu oleh batuan sehingga berakibat semakin keras atau lunaknya aspal. Jadi apabila yang diserap resin atau oilnya, aspal yang tertinggal akan mengeras, sebaliknya jika yang diserap *asphaltenes* maka aspal akan bertambah lunak.

3. Filler (bahan pengisi)

Sebagai filler dapat dipergunakan debu batu kapur, debu dolomite atau semen portland. Persyaratan yang harus dipenuhi adalah bahan tersebut tidak boleh tercampur kotoran atau bahan lain yang tidak dikehendaki dan dalam keadaan kering (kadar air maksimum 1 %). Gradasi bahan pengisi (filler) yang disyaratkan sebagaimana tertera pada tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1 Gradasi bahan pengisi

(*filler*)

Ukuran saringan No.	(mm)	Prosen lolos (%)
30	(0,59)	100
50	(0,279)	95 - 100
100	(0,149)	90 - 100
200	(0,074)	70 - 100
200	(0.074)	0 - 5

Sumber : Bina Marga LASTON No. 13/PT/B/1983

Pemberian filler pada campuran lapis keras mengakibatkan lapis keras mengalami berkurangnya kadar pori. Partikel-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 perkerasan.

D. Kadar aspal dalam campuran

Aspal dalam campuran berpungsi sebagi bahan ikat antar agregat. Aspal sebagai hasil alam maupun hasil dari penyulingan minyak mempunyai sifat-sifat tersendiri, khususnya sifat peka terhadap perubahan suhu.

Penggunaan aspal dalam campuran sangat menentukan tingkat kekedapan campuran terhadap air dan udara. Semakin banyak kadar aspal dalam campuran akan semakin rapat campuran tersebut, karena rongga dalam campuran

dapat terisi oleh aspal. Sebaliknya jika kadar aspal terlalu sedikit, maka campuran akan kurang rapat karena masih banyak rongga yang masih kosong.

Pemakaian aspal yang banyak akan mempertinggi durabilitas, tetapi akan berakibat aspal menjadi lunak pada suhu tinggi. Maka untuk kontruksi lapis keras "HRS" perlu dicari kadar aspal yang optimum sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan oleh Bina Marga yang tertera pada Petunjuk Pelaksanaan Lapis Tipis Aspal Beton (LATASTON No. 12 / PT / B / 1983) maka kadar aspal optimum untuk konstruksi lapis keras "HRS" (*Hot Rolled Sheet*) harus memenuhi persyaratan sebagai berikut ;

1. Stabilitas : 450 kg - 750 kg .
2. Prosentase rongga terhadap campuran : 4 - 8 %
3. Hasil bagi (*Quotient*) Marshall : 150 - 300 kg/mm

BAB IV

HIPOTESIS

Lapis keras "HRS" (*Hot Rolled Sheet*) sebagai lapis permukaan jalan dengan gradasi timpang membutuhkan agregat halus untuk memenuhi / mengisi rongga-rongga yang ada pada agregat kasar.

Pada penelitian ini digunakan pasir sebagai agregat halus dengan komposisi pemakaian pasir dengan kadar aspal tertentu, akan mempengaruhi prilaku / sifat-sifat Marshall dari "HRS". Dengan semakin bertambahnya kadar pasir maka prosentase rongga dalam campuran semakin kecil. Dengan semakin kecilnya prosentase rongga pada campuran "HRS", maka pemakaian aspal sebagai bahan ikat akan lebih sedikit.