

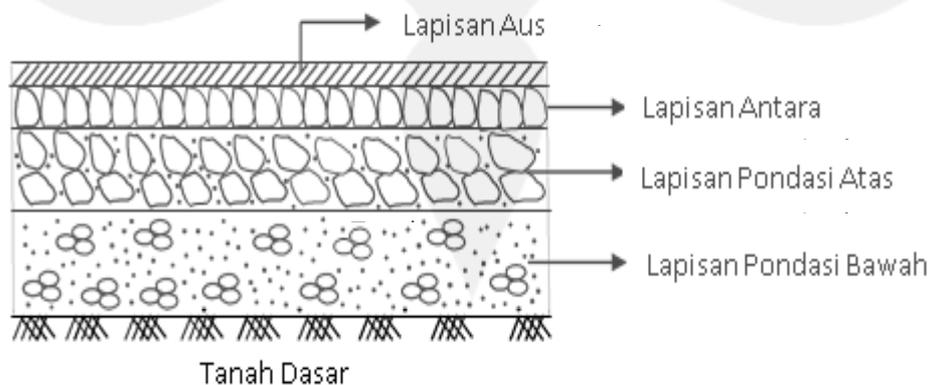
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Lapisan Antara (*Asphalt Concrete-Binder Course*)

Salah satu produk campuran aspal yang kini banyak digunakan oleh Departemen Pekerjaan umum adalah *Asphalt Concrete - Binder Course* / Lapisan Antara Aspal Beton. *Asphalt Concrete - Binder Course* adalah salah satu dari tiga macam campuran lapis aspal beton yaitu *AC-WC*, *AC-BC* dan *AC-Base*. Ketiga jenis Laston tersebut merupakan konsep spesifikasi campuran beraspal yang telah disempurnakan oleh Bina Marga bersama-sama dengan Pusat Litbang Jalan (Affandi, 2009).

Mutu material pembentuk lapisan perkerasan jalan dalam hal ini campuran aspal beton lapis antara (*AC/BC*) adalah salah satu faktor penentu kinerja lapis perkerasan jalan (AASHTO,1993). Terutama agregat, mengingat persentase agregat dalam campuran perkerasan dapat mencapai 75-85% dari total volume campuran atau berkisar 90% dari total berat campuran.



Gambar 2.1 Struktur Lapisan Perkerasan Jalan Fleksibel

2.2. Aspal Modifikasi Polimer

Modifikasi polimer semakin meningkat penggunaannya untuk campuran *asphalt concrete*, terutama untuk mengontrol terjadinya deformasi permanen (*rutting*). Pada saat yang sama modifikasi polimer dapat meningkatkan daktilitas dari binder sehingga dapat diperoleh daya ikat yang lebih tahan lama terhadap tekanan dan deformasi misalnya pada suhu yang rendah atau beban lalu lintas termasuk efek dari *fatigue*. Dan modifikasi polimer dapat memperbaiki karakteristik penuaan dari binder sehingga efek dari oksidasi dapat ditunda sehingga perkerasan dapat bertahan lebih lama.

Penambahan polimer biasanya dapat meningkatkan kekakuan dari aspal dan dapat meningkatkan kepekaan terhadap suhu. Peningkatan kekakuan dapat meningkatkan ketahanan terhadap *rutting* pada campuran pada iklim yang panas dan kemungkinan penggunaan aspal yang lemah sehingga dapat memberikan kinerja yang lebih baik pada saat suhu rendah. Aspal modifikasi polimer juga dapat meningkatkan adhesi dan kohesinya. Polimer juga dapat ditambahkan pada campuran *asphalt concrete* sebagai bahan lapis untuk agregat. Penggunaan coating dapat meningkatkan kekasaran agregat sehingga dihasilkan campuran aspal yang baik. (Budi dkk, 2015)

Alasan digunakannya modifikasi dengan polimer pada campuran perkerasan jalan antara lain adalah :

1. agar aspal / binder lebih lunak pada temperatur rendah sehingga mengurangi potensi *cracking*,
2. agar aspal / binder lebih kuat dan kaku pada temperatur tinggi sehingga mengurangi potensi deformasi,
3. mengurangi viskositas pada temperatur penghamparan,
4. meningkatkan stabilitas dan kekuatan campuran aspal,
5. meningkatkan ketahanan terhadap abrasi,
6. meningkatkan ketahanan lelah (*fatigue*) campuran beraspal,
7. meningkatkan daya tahan oksidasi dan penuaan campuran.

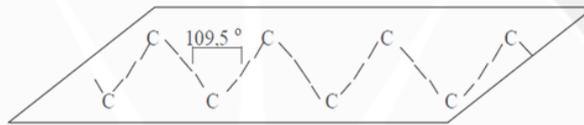
2.3. Polipropilena (PP)

Polipropilena (PP) adalah polimer dengan penggunaan terbesar ketiga di dunia PE dan PVC. Polimer ini memiliki keseimbangan sifat yang baik sehingga dapat kita temui pada berbagai aplikasi, mulai dari kemasan makanan, perlengkapan rumah tangga, part otomotif, hingga perlengkapan elektronik. (Sudirman, 2004)

Polipropilena atau polipropena (PP) merupakan sebuah polimer termoplastik yang dibuat oleh industri kimia dan digunakan dalam berbagai aplikasi, diantaranya pengemasan, tekstil (contohnya tali, pakaian dalam termal, dan karpet), alat tulis, berbagai tipe wadah alat-alat rumah tangga yang dapat dipakai kembali (contohnya seperti ember plastik, gelas plastic, toples dan lain-lain), perlengkapan laboratorium, pengeras suara, komponen otomotif, dan uang kertas polimer. Polimer adisi yang terbuat dari propilena monomer, permukaannya tidak rata serta

memiliki sifat resistan yang tidak tahan terhadap pelarut kimia seperti basa dan asam. Polipropilena biasanya dapat didaur-ulang.

Berdasarkan ilmu kimia, PP adalah suatu makromolekul thermoplastic (dapat dilelehkan) rantai jenuh (tidak memiliki ikatan rangkap) yang terdiri dari propilena sebagai gigis yang berulang. Dalam struktur polimer atom-atom karbon terikat secara tetrahedral dengan sudut antara ikatan C-C $109,5^\circ$ dan membentuk rantai zigzag planar sebagai berikut :



Gambar 2.2 Atom karbon terikat secara tetrahedral dengan sudut $109,5^\circ$

Untuk polipropilena struktur zigzag planar dapat terjadi dalam tiga cara yang berbeda-beda tergantung pada posisi relative gugus metil satu sama lain di dalam rantai polimernya. Ini menghasilkan struktur isotaktik, ataktik dan sindiotaktik.

2.4. Karakteristik Campuran Aspal

2.4.1. Stabilitas

Stabilitas lapis perkerasan jalan adalah kemampuan lapisan jalan menerima beban lalu lintas tanpa mengalami perubahan bentuk tetap seperti gelombang, alur ataupun *bleeding*. Stabilitas terjadi dari geseran antar butir, penguncian antar 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. (*The Asphalt Institute*, 1997).

2.4.2. 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*, 1997).

2.4.3. 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, memakai 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*, 1997).

2.4.4. 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 gesekan 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*, 1997).

2.4.5. Ketahanan Kelelahan (*fatigue resistance*)

Menurut Sukirman (2007), 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 terdiri dari 3 hal.

1. *Void in Mineral Agreggate (VMA)* / persen rongga dalam agregat.
2. *Void Filled with Asphalt (VFA)* / persen rongga terisi aspal.
3. *Void in The Mix (VIM)* / persen rongga terhadap campuran.

2.4.6. Kemudahan untuk Dikerjakan (*workability*)

Menurut Sukirman (2007), *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. temperatur campuran, yang ikut mempengaruhi kekerasan bahan pengikat yang bersifat *thermoplastic*,
3. kandungan bahan pengisi (*filler*) yang tinggi menyebabkan pelaksanaan lebih sukar.

2.5. Kadar Aspal Rencana

Perkiraan awal kadar aspal optimum dapat direncanakan setelah dilakukan pemilihan dan pengabungan pada tiga fraksi agregat. Sedangkan perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$P_b = 0,035 (\%CA) + 0,045 (\%FA) + 0,18 (\%FF) + K$$

Keterangan :

- P_b : Perkiraan kadar aspal optimum
- CA : Persen agregat tertahan saringan No. 8
- FA : Persen agregat lolos saringan No. 8 dan tertahan saringan No.200
- FF : Nilai prosentase *Filler* (minimal 75% lolos No.200)
- K : Konstanta (0,5-1,0 untuk AC)

Hasil perhitungan P_b dibulatkan ke 0,5% ke atas terdekat. (Bina Marga,2013)