

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### **Deskripsi aspal**

Aspal didefinisikan sebagai material perekat berwarna hitam atau coklat tua, dengan unsur utama bitumen. Aspal dapat diperoleh di alam ataupun merupakan residu dari pengilangan minyak bumi. Aspal adalah material yang pada temperatur ruang berbentuk padat sampai agak padat, dan bersifat termoplastis. Jadi aspal akan mencair jika dipanaskan pada suhu tertentu, dan kembali membeku jika temperature turun. Bersama dengan agregat, aspal merupakan material pembentuk campuran perkerasan jalan. Banyaknya aspal dalam campuran perkerasan berkisar antara 4-10% berdasarkan berat campuran, atau 10-15% berdasarkan volume campuran. *Menurut Sukirman, (2003)*

### Agregat

Agregat merupakan komponen utama dari struktur perkerasan jalan, yaitu 90-95% agregat berdasarkan prosentase berat, atau 75-85% agregat berdasarkan prosentase volume. Dengan demikian, kualitas perkerasan jalan ditentukan juga dari sifat agregat dan hasil campuran agregat dengan material lain. Agregat adalah bahan pengisi atau yang dicampurkan dalam proses pembuatan aspal yang berasal dari batu dan mempunyai peranan penting terhadap kualitas aspal maupun harganya. Sifat agregat merupakan salah satu penentu kemampuan perkerasan jalan memikul beban lalu lintas dan daya tahan terhadap cuaca. Yang menentukan kualitas agregat sebagai material perkerasan jalan adalah: gradasi, kebersihan, kekerasan, ketahanan agregat, bentuk butir, tekstur permukaan, porositas, kemampuan untuk menyerap air, berat jenis, dan, daya kelekatan terhadap aspal. Butiran agregat dapat menyerap air dan menahan lapisan air tipis di permukaannya. menurut *(Silvia Sukirman, 2003)*

Agregat terbagi dua yaitu : agregat kasar dan agregat halus

## 1. Agregat kasar

- a) Fraksi agregat kasar untuk rancangan adalah yang tertahan saringan no. 8 (2,36 mm) dan harus bersih, keras, awet dan bebas dari lempung atau bahan yang tidak dikehendaki dan memenuhi ketentuan
- b) Fraksi agregat kasar harus terdiri dari batu pecah atau kerikil pecah dan harus disiapkan dalam ukuran nominal tunggal. Ukuran maksimum (maximum size) agregat adalah satu saringan yang lebih besar dari ukuran nominal (nominal maximum size). Ukuran nominal maksimum adalah satu saringan yang lebih kecil dari saringan pertama (teratas) dengan bahan tertahan kurang dari 10
- c) Agregat kasar untuk latasir kelas A dan B boleh dari kerikil yang bersih.
- d) Agregat kasar yang kotor dan berdebu yang mempunyai partikel lolos saringan no. 200 lebih besar 1% tidak boleh digunakan.
- e) Fraksi agregat kasar harus ditumpuk terpisah dan harus dipasok ke Unit Pencampur Aspal (UPA) dengan melalui pemasok penampung dingin (cold bin feeds) sedemikian rupa sehingga gradasi gabungan agregat dapat dikendalikan dengan baik. - Pembatasan lolos saringan No. 200 < 1%, pada saringan kering karena agregat kasar yang dilekati lumpur tidak dapat dipisahkan pada waktu pengeringan sehingga tidak dapat dilekati aspal.
- f) Penyerapan air oleh agregat maksimum 3%.

## 2. Agregat halus

- a) Agregat halus dari sumber bahan manapun, harus terdiri dari pasir atau pingsaringan batu pecah dan terdiri dari bahan yang lolos saringan no. 8 (2,36 mm).
- b) Fraksi-fraksi agregat kasar, agregat halus pecah mesin dan pasir harus ditumpuk terpisah.
- c) Pasir boleh digunakan dalam campuran beraspal. Persentase maksimum yang diijinkan untuk laston (AC) adalah 10 %.
- d) Agregat halus harus merupakan bahan yang bersih, keras, bebas dari lempung, atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya. Batu pecah halus harus diperoleh dari batu yang memenuhi ketentuan mutu. Agar dapat

memenuhi spesifikasi, batu pecah halus harus diproduksi dari batu yang bersih.

- e) Agregat pecah halus dan pasir harus dipasok ke Unit Pencampur Aspal dengan melalui pemasok penampung dingin (cold bin feeds) yang terpisah sedemikian rupa sehingga rasio agregat pecah halus dan pasir dapat dikontrol dengan baik.
- f) Penyerapan air oleh agregat maksimum 3%. Tabel 2. Ketentuan Agregat Halus

Tabel 2.1 Ketentuan Agregat Kasar

Pengujian		Standar	Nilai
Kekekalan bentuk agregat terhadap larutan		natrium sulfat	Maks.12 %
		magnesium sulfat	Maks.18 %
Abrasi dengan mesin Los Angeles <sup>1)</sup>	Campuran AC Modifikasi	100 putaran	Maks. 6%
		500 putaran	Maks. 30%
	Semua jenis campuran aspal bergradasi lainnya	100 putaran	Maks. 8%
		500 putaran	Maks. 40%
Kelekatan agregat terhadap aspal		SNI 2439:2011	Min. 95 %
Butir Pecah pada Agregat Kasar		SNI 7619:2012	95/90 *)
Partikel Pipih dan Lonjong		ASTM D4791 Perbandingan 1 : 5	Maks. 10 %
Material lolos Ayakan No.200		SNI 03-4142-1996	Maks. 2 %

Sumber : Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 revisi 3 divisi 6

Catatan :

- \*) 95/90 menunjukkan bahwa 95% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah satu atau lebih dan 90% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah dua atau lebih.

Tabel 2.2 Ketentuan agregat halus

<b>Pengujian</b>	<b>Standar</b>	<b>Nilai</b>
Nilai Setara Pasir	SNI 03-4428-1997	Min 60%
Angularitas dengan Uji Kadar Rongga	SNI 03-6877-2002	Min. 45
Gumpalan Lempung dan Butir-butir Mudah Pecah dalam Agregat	SNI 03-4141-1996	Maks 1%
Agregat Lolos Ayakan No.200	SNI ASTM C117: 2012	Maks. 10%

Sumber : Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 revisi 3 divisi 6

### Filler

Filler adalah sekumpulan 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

### Suhu/ Temperatur Aspal

Suhu/ Temperatur Aspal mempunyai kepekaan terhadap perubahan suhu / temperatur, karena aspal adalah material yang termoplastis. Aspal akan menjadi keras atau lebih kental jika temperatur berkurang dan akan lunak atau cair bila temperatur bertambah. Setiap jenis aspal mempunyai kepekaan terhadap temperatur berbedabeda, karena kepekaan tersebut dipengaruhi oleh komposisi kimiawi aspalnya, walaupun mungkin mempunyai nilai penetrasi atau viskositas yang sama pada temperatur tertentu. Pemeriksaan sifat kepekaan aspal terhadap perubahan temperatur perlu dilakukan sehingga diperoleh informasi tentang rentang temperatur yang baik untuk pelaksanaan pekerjaan .

### **Fungsi aspal**

- a) Untuk mengikat batuan agar tidak lepas dari permukaan jalan akibat lalu lintas.(water proofing, protect terhadap erosi)
- b) Sebagai bahan pelapis dan perekat agregat.
- c) Lapis resap pengikat (*prime coat*) adalah lapisan tipis aspal cair yang diletakan
- d) Lapis pengikat (*tack coat*) adalah lapis aspal cair yang diletakan di atas

kenaikan temperatur pemanasan minyak mentah tersebut. Pada setiap temperatur tertentu dari proses destilasi akan dihasilkan produk-produk berbasis minyak.

#### a. Aspal Keras

Pada proses Destilasi fraksi ringan yang terkandung dalam minyak bumi dipisahkan dengan destilasi sederhana hingga menyisakan suatu residu yang dikenal dengan nama aspal keras. Dalam proses destilasi ini, aspal keras baru

dihasilkan melalui proses destilasi hampa pada temperatur sekitar 480 °C. Temperatur ini bervariasi tergantung pada sumber minyak mentah yang disuling atau tingkat aspal keras yang akan dihasilkan.

Untuk menghasilkan aspal keras dengan sifat-sifat yang diinginkan, proses penyulingan harus ditangani sedemikian rupa sehingga dapat mengontrol sifat-sifat aspal keras yang dihasilkan. Hal ini sering dilakukan dengan mencampur berbagai variasi minyak mentah bersama-sama sebelum proses destilasi dilakukan.

#### b. Aspal Cair

Aspal cair dihasilkan dengan melarutkan aspal keras dengan bahan pelarut berbasis minyak. Aspal ini dapat juga dihasilkan secara langsung dari proses destilasi, dimana dalam proses ini raksi minyak ringan terkandung dalam minyak mentah tidak seluruhnya dikeluarkan. Kecepatan menguap dari minyak yang digunakan sebagai pelarut atau minyak yang sengaja ditinggalkan dalam residu pada proses destilasi akan menentukan jenis aspal cair yang dihasilkan. Aspal cair dibedakan dalam beberapa jenis, yaitu:

- 1) Aspal Cair Cepat Mantap (RC = Rapid Curing), yaitu aspal cair yang bahan pelarutnya cepat menguap. Pelarut yang digunakan pada aspal jenis ini biasanya adalah bensin
- 2) Aspal Cair Mantap Sedang (MC = Medium Curing), yaitu aspal cair yang bahan pelarutnya tidak begitu cepat menguap. Pelarut yang digunakan pada aspal jenis ini biasanya adalah minyak tanah
- 3) Aspal Cair Lambar Mantap (SC = Slow Curing), yaitu aspal cair yang bahan pelarutnya lambat menguap. Pelarut yang digunakan pada aspal jenis ini adalah solar.
- 4) Tingkat kekentalan aspal cair sangat ditentukan oleh proporsi atau rasio bahan pelarut yang digunakan terhadap aspal keras atau yang terkandung pada aspal cair tersebut

#### c. Aspal Emulsi

Aspal emulsi dihasilkan melalui proses pengemulsian aspal keras. Pada proses ini partikel-partikel aspal keras dipisahkan dan didispersikan dalam air yang

mengandung emulsifer (emulgator). Jenis emulsifer yang digunakan sangat mempengaruhi jenis dan kecepatan pengikatan aspal emulsi yang dihasilkan.

### Aspal Alam

Aspal Alam adalah aspal yang secara alamiah terjadi di alam. Berdasarkan depositnya aspal alam ini dikelompokkan menjadi 2 kelompok, yaitu: Aspal Danau ( Lake Asphalt) Aspal ini secara alamiah terdapat di danau Trinidad, Venezuela dan lewele. Aspal ini terdiri dari bitumen, mineral, dan bahan organik lainnya. Angka penetrasi dari aspal ini sangat rendah dan titik leleh sangat tinggi. Karena aspal ini dicampur dengan aspal keras yang mempunyai angka penetrasi yang tinggi dengan perbandingan tertentu sehingga dihasilkan aspal dengan angka penetrasi yang diinginkan. Aspal Batu ( Rock Asphalt) Aspal batu Kentucky dan buton adalah aspal yang secara alamiah terdeposit di daerah Kentucky, USA dan di pulau buton, Indonesia. Aspal dari deposit ini terbentuk dalam celah-celah batuan kapur dan batuan pasir Untuk pemakaiannya, deposit ini harus ditimbang terlebih dahulu, lalu aspalnya diekstraksi dan dicampur dengan minyak pelunak atau aspal keras dengan angka penetrasi sesuai dengan yang diinginkan. Pada saat ini aspal batu telah dikembangkan lebih lanjut, sehingga menghasilkan aspal batu dalam bentuk butiran partikel yang berukuran lebih kecil.

Aspal Modifikasi Aspal modifikasi dibuat dengan mencampur aspal keras dengan suatu bahan tambah. Polymer adalah jenis bahan tambah yang sering di gunakan saat ini, sehingga aspal modifikasi sering disebut juga aspal polymer. Antara lain berdasarkan sifatnya, ada dua jenis bahan polymer yang biasanya digunakan untuk tujuan ini, yaitu:

a) Aspal Polymer Elastomer dan karet adalah jenis – jenis polyer elastomer yang SBS (Styrene Butadine Sterene), SBR (Styrene Butadine Rubber), SIS (Styrene Isoprene Styrene), dan karet adalah jenis polymer elastoner yang biasanya digunakan sebagai bahan pencampur aspal keras. Penambahanpolymer jenis ini dimaksudkan untuk memperbaiki sifat rheologi aspal, antara lain penetrasi, kekentalan, titik leleh dan elastisitas aspal keras. Campuran beraspal yang dibuat dengan aspal polymer elastomer akan memiliki tingkat elastisitas yang

lebih tinggi dari campuran beraspal yang dibuat dengan aspal keras. Presentase penambahan bahan tambah ( additive) pada pembuatan aspal polymer harus ditentukan berdasarkan pengujian labolatorium, karena penambahan bahan tambah sampai dengan batas tertentu campuran beraspal. Jenis polymer plastomer yang telah banyak digunakan antara lain adalah EVA ( Ethylene Vinyle Acetate), Polypropilene, dan Polyethilene. Presentase penambahan polymer ini kedalam aspal keras juga harus ditentukan berdasarkan pengujian labolatorium, karena penambahan bahan tambah sampai dengan batas tertentu penambahan ini dapat memperbaiki sifat-sifat rheologi aspal dan campuran tetapi penambahan yang berlebih justru akan memberikan pengaruh yang negatif.

Bahan polimer elastomer berfungsi untuk mengikat elastisitas aspal, sedangkan polymer plastomer berfungsi mengikat sifat fisik pada aspal tersebut

### **Klasifikasi Aspal**

Aspal keras dapat di klasifikasikan kedalam tingkatan ( grade ) atau kelas berdasarkan tiga sisten yang berbeda, yaitu:

- a) Viskositas, viskositas setelah penuaan dan penetrasi. Masing-masing sistem mengelompokan aspal dalam tingkatan atau kelas yang berbeda pula. Dalam pengklasifikasian aspal yang ada, yang paling banyak digunakan adalah sistem pengklasifikasian berdasarkan viskositas dan penetrasi. Dalam sistem viskositas, satuan poise adalah standar pengukuran viskositas absolut. Makin tinggi nilai poise statu aspal makin kental aspal tersebut.
- b) Uji Penetrasi, Pada uji ini, sebuah jarum standar dengan beban 10 gram ( termasuk berat jarum) ditusukan keatas permukaan aspal, panjang jarum yang masuk kedalam contoh aspal dalam waktu lima detik diukur dalam satuan persepuluh mili meter (0,1 mm) dan dinyatakan sebagai nilai penetrasi aspal. Semakin kecil nilai penetrasi aspal, semakin keras aspal tersebut.

### **Sifat – Sifat Fisik Aspal**

Sifat-sifat aspal yang sangat mempengaruhi perencanaan, produksi dan kinerja campuran beraspal antara lain adalah:



a) Durabilitas

Kinerja aspal sangat dipengaruhi oleh sifat aspal tersebut setelah digunakan sebagai bahan pengikat dalam campuran beraspal dan dihampar dilapangan. Hal ini disebabkan karena sifat-sifat aspal akan berubah secara signifikan akibat oksidasi dan pengelupasan yang terjadi pada saat pencampuran, pengangkutan dan penghamparan campuran beraspal di lapangan.

Pengujian kuantitatif yang biasanya dilakukan untuk mengetahui durabilitas aspal adalah pengujian penetrasi, titik leleh, kehilangan berat dan daktilitas. Pengujian ini dilakukan pada benda uji yang telah mengalami Pressure Aging Vessel (PAV), Thin Film Oven Test (TFOT) dan Rolling Thin Film Oven Test (RTFOT). Sifat aspal terutama Viskositas dan penetrasi akan berubah bila aspal tersebut mengalami pemanasan atau penuaan. Aspal dengan durabilitas yang baik hanya mengalami perubahan.

bila temperature meningkat. Kepekaan aspal untuk berubah sifat akibat perubahan temperatur ini dikenal sebagai kepekaan aspal terhadap temperatur. Pengerasan dan penuaan aspal Penuaan aspal adalah suatu parameter yang baik untuk mengetahui durabilitas campuran beraspal. Penuaan ini disebabkan oleh dua factor utama, yaitu: penguapan fraksi minyak yang terkandung dalam aspal dan oksidasi penuaan jangka pendek dan oksidasi yang progresif atau penuaan jangka panjang. Oksidasi merupakan factor yang paling penting yang menentukan kecepatan penuaan.

b) Adesi dan Kohesi

Adesi adalah kemampuan partikel aspal untuk melekat satu sama lainnya, dan kohesi adalah kemampuan aspal untuk melekat dan mengikat agregat. Sifat adesi dan kohesi aspal sangat penting diketahui dalam pembuatan campuran beraspal. Karena sifat ini mempengaruhi kinerja dan durabilitas campuran aspal adalah suatu ujian kualitatif yang secara tidak langsung dapat dilakukan untuk mengetahui tingkat adesi atau daktilitas aspal keras. Aspal keras dengan nilai daktilitas yang rendah adalah aspal yang memiliki daya adesi yang kurang baik dibandingkan dengan aspal yang memiliki nilai daktilitas yang tinggi. Uji

penyelimutan aspal terhadap batuan merupakan uji kuantitatif lainnya yang digunakan untuk mengetahui daya lekat ( kohesi) aspal terhadap batuan. Pada pengujian ini, agregat yang telah diselimuti oleh aspal direndam dalam air dan dibiarkan selama 24 jam dengan atau tanpa pengadukan. Aspal dengan gaya kohesi yang kuat akan melekat erat pada permukaan agregat.Kepekaan aspal terhadap temperature Seluruh aspal bersifat termoplastik yaitu menjadi lebih keras bila temperature menurun dan melunak

Jenis Aspal	Standar Rujukan
Aspal Keras: Pen. 80-100	ASTM D946/946 M-09a
Aspal Cair : - MC 250	SNI 4799: 2008
	MC 800 SNI 4799-2008
Aspal Emulsi : - MS-1	SNI 683: 2011
-HFMS	SNI 6832: 2011
-RS-1	SNI 6832: 2011
- SNI 4788: 2011	
CATATAN :	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aspal pen 80-100 dapat dapat dibuat dari aspal pen 60-70 yang dihancurkan oli standard SAE 40 dengan proporsi 2-3 %</li> <li>2. Pengujian Pencampuran semen (cement Mixing)dan stabilitas (storges stability tidak dinyatakan</li> </ol>	

## Tebal Lapisan dan Toleransi

- a) Tebal setiap lapisan campuran beraspal bukan perata harus diperiksa dengan benda uji "inti" (*core*) perkerasan yang diambil oleh Penyedia Jasa sesuai petunjuk Direksi Pekerjaan. Benda uji inti (*core*) paling sedikit harus diambil dua titik pengujian per penampang melintang per lajur dengan jarak memanjang antar penampang melintang yang diperiksa tidak lebih dari 100 m.
- b) Tebal aktual hamparan lapis beraspal di setiap segmen, didefinisikan sebagai tebal rata-rata yang memenuhi syarat toleransi yang ditunjukkan pada Pasal 6.3.1.(4).(f) dari semua benda uji inti yang diambil dari segmentersebut.
- c) Segmen adalah panjang hamparan yang dilapis dalam satu hari produksi AMP.
- d) Tebal aktual hamparan lapis beraspal bukan perata, harus sama atau lebih besar dari tebal rancangan yang ditentukan dalam Gamba. Bilamana tebal lapisan beraspal dalam suatu segmen terdapat benda uji inti yang tidak memenuhi persyaratan sebagaimana yang disebutkan diatas maka sub- segmen yang tidak memenuhi syarat harus dibongkar atau dilapis kembali dengan tebal nominal minimum yang dipersyaratkan dalam Tabel 6.3.1.(1) dan harus memenuhi ketentuan kerataan yang disyaratkan dalam Pasal 6.3.7.(1).(c). Tebal setiap titik dari masing-masing jenis campuran beraspal bukan perata tidak boleh kurang dari tebal rancangan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar dengan toleransi masing-masing jenis campuran yang disyaratkan dalam Pasal6.3.1.(4).(f).

- e) Tebal aktual hampan campuran beraspal merata dapat kurang atau lebih tebal dari tebal perkiraan yang ditunjukkan dalam Gambar karena adanya perbaikan bentuk.
- f) Toleransi tebal untuk tiap lapisan campuran beraspal:
- Latasir tidak lebih dari 2,0mm,
  - Lataston Lapis Aus tidak lebih dari 3,0mm
  - Lataston Lapis Pondasi tidak lebih dari 3,0mm

Jenis Campuran		Simbol	Tebal Nominal Minimum(cm)
Latasir Kelas A		SS-A	1,5
Latasir Kelas B		SS-B	2,0
Lataston	Lapis Aus	HRS-WC	3,0
	Lapis Pondasi	HRS-Base	3,5
Laston	Lapis Aus	AC-WC	4,0
	Lapis Antara	AC-BC	6,0
	Lapis Pondasi	AC-Base	7,5

Standar Nasional Indonesia :

- SNI 06-2440 1991 : Metoda pengujian kehilangan berat minyak dan Aspal dengan cara A.
- SNI 03-3426-1994 : Survai Kerataan Permukaan Perkerasan Jalan Dengan Alat Ukur NAASRA.
- SNI 03-3640-1994 : Metode pengujian kadar aspal dengan cara

- ekstraksi menggunakan alat soklet.
- SNI 03-4141-1996 : Metode pengujian gumpalan lempung dan butir-butir mudah pecah dalam agregat.
- SNI 03-4428-1997 : Metode pengujian agregat halus atau pasir yang mengandung bahan plastis dengan cara setara pasir
- SNI 06-6399-2000 : Tata cara pengambilan contoh aspal.
- SNI 03-6441-2000 : Metode pengujian viskositas aspal minyak dengan alat Brookfield Termosel.
- SNI 03-6723-2002 : Spesifikasi bahan pengisi untuk campuran beraspal.
- SNI 03-6757-2002 : Metode pengujian berat jeni nyata campuran beraspal dipadatkan menggunakan benda uji kering permukaan jenuh.
- SNI 03-6819-2002 : Spesifikasi agregat halus untuk campuran perkerasan beraspal.
- SNI 03-6835-2002 : Metode pengujian pengaruh panas dan udara terhadap lapisan tipis aspal yang diputar.
- SNI 03-6877-2002 : Metode pengujian kadar rongga agregat halus yang tidak dipadatkan.
- SNI 03-6893-2002 : Metode pengujian berat jenis maksimum campuran beraspal.
- SNI 03-6894-2002 : Metode pengujian kadar aspal dan campuran beraspal cara sentrifius.
- SNI 04-71182-2006 : Metode uji standard untuk bilangan asam.
- SNI 1969 : 2008 : Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat kasar.
- SNI 1970 : 2008 : Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat halus.
- SNI 2417 : 2008 : Cara uji keausan agregat dengan mesin

- abrasi Los Angeles
- SNI 2490 : 2008 : Cara uji kadar air dalam Produk Minyak Bumi dan bahan mengandung Aspal dengan cara penyulingan
- SNI 3407 : 2008 : Cara uji sifat kekekalan bentuk batu dengan menggunakan larutan Natrium Sulfat atau Megnesium Sulfat.
- SNI 3423 : 2008 : Cara uji analisis ukuran butir tanah.
- SNI 2432 : 2011 : Cara uji daktilitas Aspal
- SNI 2433 : 2011 : Cara uji titik nyala dan titik bakar dengan alat Cleveland Open Cup.
- SNI 2434 : 2011 : Cara uji titik lembek aspal dengan alat cincin dan bola (Ring and Ball).
- SNI 2439 : 2011 : Cara uji penyelimutan dan pengelupasan pada campuran agregat aspal.
- SNI 2441 : 2011 : Cara uji berat jenis aspal padat.
- SNI 2456 : 2011 : Cara uji penetrasi bahan-bahan Bitumen.
- SNI ASTM C117 : Metode uji bahan yang lebih halus dari saringan 75  $\mu\text{m}$  (No. 200) dalam agregat mineral dengan pencucian.
- SNI ASTM C136 : Cara uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar.
- SNI 6721 : 2012 : Metode pengujian kekentalan aspal cair dan aspal emulsi dengan alat Saybolt Furol.
- SNI 6753 : 2008 : Metode pengujian kekentalan aspal cair dan aspal emulsi dengan alat Saybolt Furol.
- SNI 7619 : 2012 : Metode uji penentuan persentase butir pecah pada agregat kasar.

## AASHTO

AASHTO T96-02 (2006) : Resistance Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abration and Impact in the Los Angeles Machine.

AASHTO T195-67 (2007) : Standard Method of Test for Determining degree of Participle Coating Bituminous-Aggregate Mixtures.

AASHTO T283-01 : Resistance of Compacted Bituminous Mixture to Moisture Induced Damaged.

AASHTO T301-99 (2003) : Elastic Recovery Test of Bituminous Materials By Means a Ductilometer.

ASTM D2042-01 : Standard Test Method for Solubility of Asphalt Materials in Trichloroethylene.

ASTM D2073-07 : Standard Test Methods for Total, Primary, Secondary, and Tertiary Amine Value of Fatty Amines by Alternative Indivator Method.

ASTM D3625 (2005) : Satndard Practice for Effect of Water on Biturminous-Coated Aggregate Using Boiling Water.

ASTM D47911-99 : Standard Test Method for Flat or Elongated Participle in Coarse Aggregate.

ASTM D5581-07a : Test Method for Resistance to Plastic Flow of Bituminous Mixture using Marshall Apparatus

ASTM D6927-06 : Standard Test Methods for Marshall Stability and Flow of Bituminous Mixtures.

## 2.7. Fungsi lapis aus AC WC

Laston adalah lapisan penutup konstruksi perkerasan jalan yang mempunyai nilai struktural. Campuran ini terdiri atas agregat bergradasi menerus dengan aspal keras, dicampur, dihamparkan dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu. Laston adalah suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang mempunyai gradasi menerus, dicampur, dihampar dan dipadatkan pada suhu tertentu. Ada beberapa jenis beton aspal campuran panas, namun dalam penelitian ini jenis beton aspal campuran panas yang ditinjau adalah AC-BC dan AC-WC. Laston sebagai lapisan pengikat (Binder Course) adalah lapisan yang terletak dibawah lapisan aus. Tidak berhubungan langsung dengan cuaca, tetapi perlu memiliki stabilitas untuk memikul beban lalu lintas yang dilimpahkan melalui roda kendaraan dengan tebal nominal minimum 5 cm. Sedangkan laston sebagai lapis aus (Wearing Course) adalah lapisan perkerasan yang berhubungan langsung dengan ban kendaraan, merupakan lapisan yang kedap air, tahan terhadap cuaca, dan mempunyai kekesatan yang disyaratkan dengan tebal nominal minimum 4 cm. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkannya kelapisan dibawahnya berupa muatan kendaraan (gaya vertikal), gaya rem (Horizontal) dan pukulan Roda kendaraan (getaran). Karena sifat penyebaran beban, maka beban yang diterima oleh masing-masing lapisan berbeda dan semakin kebawah semakin besar. Lapisan yang paling atas disebut lapisan permukaan dimana lapisan permukaan ini harus mampu menerima seluruh jenis beban yang bekerja. Oleh karena itu lapisan permukaan mempunyai fungsi sebagai berikut :

- a. Lapis perkerasan penahan beban roda, harus mempunyai stabilitas tinggi untuk menahan beban roda selama masa pelayanan.
- b. Lapis kedap air, sehingga air hujan yang jatuh diatasnya tidak meresap ke lapisan dibawahnya dan melemahkan lapisan-lapisan tersebut.
- c. Lapis aus, lapisan yang langsung menerima gesekan akibat gaya rem dari kendaraan sehingga mudah menjadi aus.
- d. Lapisan yang menyebarkan beban kelapisan bawah, sehingga dapat dipikul oleh lapisan lain yang ada di bawahnya. Untuk dapat memenuhi fungsi



tersebut diatas, pada umumnya lapisan permukaan dibuat dengan menggunakan bahan pengikat aspal sehingga menghasilkan lapisan yang kedap air dengan stabilitas yang tinggi dan daya tahan yang lama.

#### 2.1.11 Geradasi agregat

- a) Geradasi adalah susunan butiran agregat sesuai ukuran, geradai agregat diperoleh dari analisis pemeriksaan dengan menggunakan 1 set saringan jenis jenis geradasi agregat Geradasi seragam (uniform graded)
- b) Geradasi seragam adalah agregat dengan ukuran butir yang hamper sama. Geradasi seragam ini disebut juga geradasi terbuka (open graded) karna hanya sedikit mengandung agregat halus sehingga terdapat banyak rongga atau ruang kosong antar agregat campuran beraspal dengan geradasi ini memiliki stabilitas yang tinggi, agak kedap terhadap air dan memiliki berat isi yang besa
- c) rGeradasi senja (gap graded) Geradasi rapat adalah gradasi agregat dimana terdapat butiran dari agregat kasar Sampai halus sehingga sering juga disebut geradasi menerus atau geradasi baik . Campuran beraspal dengan geradasi ini memiliki stabilitas yang tinggi, agak kedap terhadap air dan memiliki berat isi yang besar
- d) Geradasi senjang (gap graded) Geradasi senjang adalah geradasi agregat dimana ukuran agregat yang ada tidak lengkap atau ada fraksi agregat yang tidak ada jumbelahnya sedikit sekali campuran beraspal dengan geradasi ini memilikim kualitas peralihan dari keadaan campuran dengan geradasi yang disebut di atas
- e) Geradasi agregat gabungan Geradasi agregat gabunngan untuk campuran aspal, ditunjukkan dalam persen terhadap berat agregat dan bahan penggisi, harus memenuhi batas batas yang diberikan .Rencana dan perbandingan campuran untuk geradasi agregat gabungan harus mempunyai jarak terhadap batas yang diberikan.

**Tabel 2.5 Amplop Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Aspal**

Ukuran Ayakan (mm)	% Berat Yang Lolos terhadap Total Agregat dalam Campuran								
	Latasir (SS)		Lataston (HRS)				Laston (AC)		
	Kelas A	Kelas B	Gradasi Senjang <sup>3</sup>		Gradasi Semi Senjang <sup>2</sup>		WC	BC	Base
WC			Base	WC	Base				
37,5									100
25								100	90 - 100
19	100	100	100	100	100	100	100	90 - 100	76 - 90
12,5			90 - 100	90 - 100	87 - 100	90 - 100	90 - 100	75 - 90	60 - 78
9,5	90 - 100		75 - 85	65 - 90	55 - 88	55 - 70	77 - 90	66 - 82	52 - 71
4,75							53 - 69	46 - 64	35 - 54
2,36		75 - 100	50 - 72 <sup>3</sup>	35 - 55 <sup>3</sup>	50 - 62	32 - 44	33 - 53	30 - 49	23 - 41
1,18							21 - 40	18 - 38	13 - 30
0,600			35 - 60	15 - 35	20 - 45	15 - 35	14 - 30	12 - 28	10 - 22
0,300					15 - 35	5 - 35	9 - 22	7 - 20	6 - 15
0,150							6 - 15	5 - 13	4 - 10
0,075	10 - 15	8 - 13	6 - 10	2 - 9	6 - 10	4 - 8	4 - 9	4 - 8	3 - 7

Sumber : Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 revisi 3 divisi 6

**Tabel 2,6 Ketentuan Sifat-sifat Campuran Laston (AC)**

Sifat-sifat Campuran		Laston		
		Lapis Aus	Lapis Antara	Pondasi
Jumlah tumbukan per bidang		75		112 <sup>(1)</sup>
Rasio partikel lolos ayakan 0,075mm dengan kadar aspal efektif	Min.	1,0		
	Maks.	1,4		
Rongga dalam campuran (%) <sup>(2)</sup>	Min.	3,0		
	Maks.	5,0		
Rongga dalam Agregat (VMA) (%)	Min.	15	14	13
Rongga Terisi Aspal (%)	Min.	65	65	65
Stabilitas Marshall (kg)	Min.	800		1800 <sup>(1)</sup>
Pelelehan (mm)	Min.	2		3
	Maks	4		6 <sup>(1)</sup>

Sumber : Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 revisi 3 divisi 6