

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Berdasarkan pada penelitian penulis yang berjudul “Perbandingan Tebal Perkerasan Lentur Metode Manual Desain Perkerasan 2013 dengan Metode AASHTO 1993 (Studi Kasus: Jalur JLS Ruas Baron – Tepus)”, maka diperlukan penjelasan awal mengenai perkerasan jalan, jenis konstruksi perkerasan, konstruksi perkerasan lentur, dan bahan konstruksi perkerasan.

#### **A. Perkerasan Jalan**

Perkerasan jalan adalah sebuah konstruksi yang dibangun diatas tanah. Menurut Sukirman (1999) jenis konstruksi perkerasan dibagi menjadi 3 yaitu:

1. Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.
2. Perkerasan Kaku (*Rigid Pavements*), yaitu perkerasan yang menggunakan semen (*Portland cement*) sebagai bahan pengikat. Plat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh plat beton.
3. Perkerasan Komposit (*Composite Pavement*), yaitu perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur dapat berupa perkerasan lentur diatas perkerasan kaku, atau perkerasan kaku diatas perkerasan lentur.

#### **B. Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)**

Menurut Sukirman (1999), Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.

Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan diatas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkannya ke lapisan dibawahnya. (Sukirman 1999).

Perkerasan sendiri menurut sukirman (1999) terdiri dari:

1. Lapis permukaan (*surface course*)

Lapis permukaan adalah lapisan yang terletak paling atas. Untuk menahan beban selama masa pelayanan, lapisan ini menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya. Fungsi dari lapis permukaan adalah:

- a) Lapis penahan beban roda, lapisan ini harus memiliki kestabilan tinggi dalam memikul beban selama masa pelayanan.
- b) Lapis kedap air, lapisan ini harus mampu menahan air agar tidak meresap pada lapisan yang berada dibawahnya.
- c) Lapis aus, lapis aus sebagai lapisan yang menerima gaya gesek akibat pengereman dari kendaraan.
- d) Lapis yang menyebarkan beban ke lapisan yang berada dibawahnya.

2. Lapis pondasi atas (*base course*), lapisan ini terletak diantara lapis permukaan dan lapis pondasi bawah. Material yang digunakan pada lapisan ini haruslah material yang cukup kuat. Untuk lapis pondasi atas tanpa bahan pengikat dapat menggunakan material dengan CBR > 50% dan Plastisitas Indeks (PI) < 4%. Bahan yang digunakan dapat berupa batu pecah, kerikil pecah, stabilitas tanah dengan semen dan kapur. Fungsi dari lapis pondasi atas (*base course*) adalah:

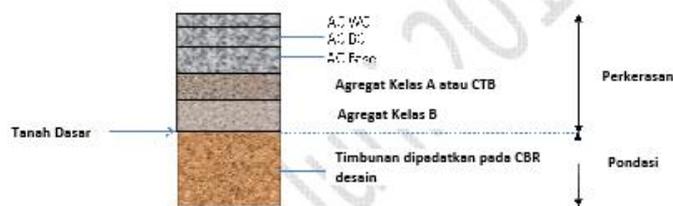
- a) Bagian perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda dan menyebarkan beban ke lapisan dibawahnya.
- b) Lapisan peresapan untuk lapis pondasi bawah.
- c) Bantalan terhadap lapisan permukaan.

3. Lapis pondasi bawah (*subbase course*), lapisan ini terletak dibawah lapis pondasi atas dan berada diatas tanah dasar (*subgrade*). Pada lapisan ini dapat menggunakan agregat yang bergradasi baik. Fungsi dari lapisan *subgrade* adalah:

- a) Bagian dari konstruksi perkerasan untuk menyebarkan beban roda ke tanah dasar. Lapisan ini harus cukup kuat dengan CBR 20% dan Plastisitas Indeks (PI)  $\leq 10\%$ .
  - b) Efisiensi penggunaan material. Material pondasi bawah relatif murah dibandingkan dengan lapisan perkerasan di atasnya.
  - c) Mengurangi tebal lapisan di atasnya yang lebih mahal.
  - d) Lapis peresapan agar air tidak berkumpul di pondasi.
  - e) Lapisan untuk mencegah partikel-partikel halus dari tanah naik ke lapisan pondasi atas.
4. Lapisan tanah dasar (*subgrade*), merupakan lapisan dengan ketebalan 50-100 cm, yang selanjutnya akan di letakan lapis pondasi bawah di atasnya. Tanah dasar dapat berupa tanah asli dari lokasi pekerjaan jika memenuhi syarat dan juga bisa dengan tanah dari lokasi lain. Sebelum lapis pondasi bawah diletakkan, tanah dasar harus dipadatkan dengan kepadatan tertentu agar tercapai kestabilan dari tanah dasar.



Gambar 2.1 Struktur perkerasan lentur pada permukaan tanah asli (Bina Marga 2013)



Gambar 2.2 Struktur perkerasan lentur pada timbunan (Bina Marga 2013)



Gambar 2.3 Struktur perkerasan lentur pada galian (Bina Marga 2013)

### C. Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) yaitu perkerasan yang menggunakan semen (*Portland cement*) sebagai bahan pengikat. Plat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh plat beton (Sukirman, 1999). Material utama yang digunakan dalam perkerasan kaku antara lain adalah agregat, semen dan *filler* (jika diperlukan) dan air.

Kelebihan dari struktur perkerasan kaku antara lain terletak pada umur rencana lebih lama karena dapat mencapai 20 sampai 30 tahun dalam satu kali konstruksi, lendutan jarang terjadi, dan tidak memerlukan perawatan rutin tetapi perbaikan kerusakan relatif lebih sulit dan biaya awal relatif lebih mahal. Adapun lapisan struktur dari perkerasan kaku menurut Bina Marga yaitu:

#### 1. Tanah Dasar

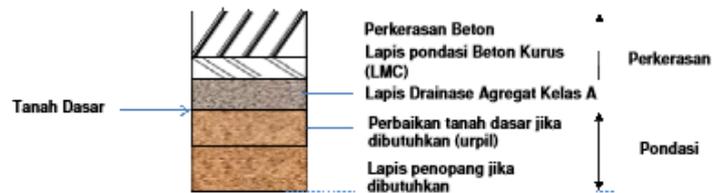
Lapisan tanah dasar dapat menggunakan tanah asli yang telah dipadatkan atau jika tidak memungkinkan dapat menggunakan tanah yang didatangkan dari tempat lain. Untuk mengetahui kekuatan dari tanah dasar dapat menggunakan test CBR (*California Bearing Ratio*).

#### 2. Lapis pondasi bawah

Lapis ini berfungsi sebagai pengendali pengaruh kembang susut tanah dasar, retakan dari tepi plat, memberi dukungan yang mantap dan seragam pada pelat, serta sebagai perkerasan jalan selama masa konstruksi.

3. Lapis perkerasan beton

Lapisan ini berada dibagian pertama yang akan langsung bersentuhan dengan kendaraan. Pada lapisan ini biasanya digunakan beton dengan mutu dan ketebalan yang tinggi agar dapat menopang beban lalu lintas di atasnya.



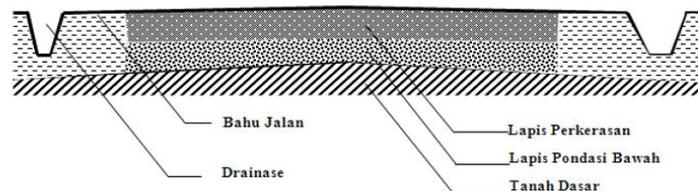
Gambar 2.4 Struktur perkerasan kaku pada permukaan tanah asli (Bina Marga 2013)



Gambar 2.5 Struktur perkerasan kaku pada timbunan (Bina Marga 2013)



Gambar 2.6 Struktur perkerasan kaku pada galian (Bina Marga 2013)



Gambar 2.7 Potongan melintang lapis perkerasan kaku (Bina Marga 2004)

#### **D. Perkerasan Komposit (*Composite Pavement*)**

Perkerasan komposit (*Composite Pavement*), yaitu perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur, dapat berupa perkerasan lentur di atas perkerasan kaku, atau perkerasan kaku di atas perkerasan lentur. Umumnya jenis konstruksi ini digunakan untuk tingkat pelayanan yang tinggi.

Material yang digunakan pada jenis perkerasan ini berupa aspal dan beton. Biasanya lapisan beton berada dibawahnya yang kemudian lapisan aspal. Fungsi dari dua material ini adalah agar dapat menopang beban lalu lintas secara bersama-sama. Adapun struktur lapisan pada perkerasan komposit ini adalah.

1. Lapis permukaan aspal

Pada lapis permukaan ini digunakan material berupa aspal. Fungsi dari lapis permukaan ini adalah sebagai lapisan kedap air sehingga air hujan tidak masuk kedalam lapisan yang berada dibawahnya, lapis aspal sebagai penahan gesekan saat pengereman dan juga sebagai lapis penahan beban.

2. Lapis perkerasan beton PC

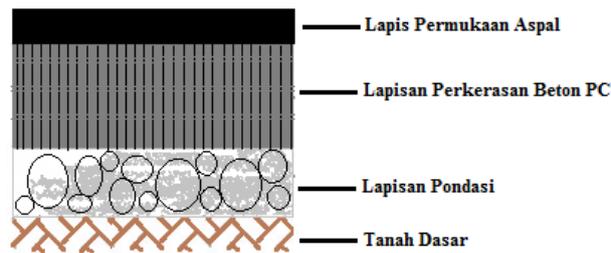
Lapisan ini terletak dibawah lapisan aspal. Material yang digunakan yaitu beton campuran antara agregat kasar, agregat halus, *filler* (jika dibutuhkan), dan air. Fungsi dari lapisan ini adalah untuk menahan beban dan juga menyalurkan beban ke lapisan dibawahnya.

3. Lapis pondasi

Lapis pondasi adalah lapisan yang berfungsi untuk menyalurkan beban. Material yang digunakan pada lapisan ini biasanya adalah agregat dengan kelas A atau B yang sudah dipadatkan.

4. Tanah Dasar

Tanah dasar adalah lapisan terbawah dari perkerasan. Lapisan ini biasanya menggunakan tanah asli jika memungkinkan yang selanjutnya dipadatkan dengan kepadatan tertentu.



Gambar 2.8 struktur perkerasan komposit

## E. Bahan Konstruksi Perkerasan Lentur

### 1. Tanah dasar

Perkerasan jalan diletakkan diatas tanah dasar, dengan demikian secara keseluruhan mutu dan daya tahan konstruksi perkerasan tak lepas dari sifat tanah dasar. Material yang digunakan pada tanah dasar dapat berasal dari lokasi pengerjaan atau didaerah sekitarnya. Untuk daya dukung yang baik dan kemampuan mempertahankan volume selama masa pelayanan maka tanah dasar harus dipadatkan sampai pada tingkat kepadatan yang dibutuhkan. Daya dukung tanah dasar dapat diperkirakan dengan menggunakan hasil klasifikasi ataupun pemeriksaan CBR, pembebanan pelat uji dan sebagainya.

### 2. Agregat

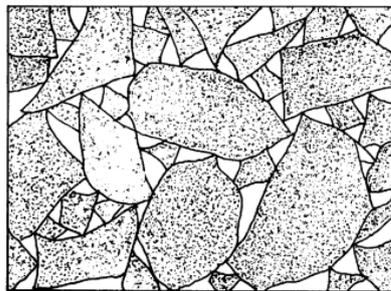
Agregat/batuan merupakan komponen utama dari lapisan perkerasan jalan yaitu mengandung 90-95% agregat berdasarkan persentase berat atau 75-85% agregat berdasarkan presentase volume. Pada lapisan permukaan dibutuhkan agregat dengan kualitas dan sifat yang baik, karena pada lapisan ini langsung menerima beban lalu lintas yang kemudian disebarkan ke lapisan dibawahnya. Menurut sukirman (1999) agregat sendiri harus memenuhi 3 klasifikasi, yaitu:

A. Kekuatan dan keawetan (*strength and durability*), yang dipengaruhi oleh:

- 1) Gradasi, diperoleh dari hasil analisis saringan. Pada gradasi sendiri besarnya rongga antar butiran dapat berpengaruh pada penentuan stabilitas dan kemudahan proses pelaksanaan. Gradasi yang baik (*well graded*) ditentukan oleh porsi yang seimbang antara agregat kasar dan halus atau biasa disebut dengan gradasi rapat (*dense graded*). Semakin rapat gradasi antar butiran maka akan menghasilkan lapis perkerasan

dengan stabilitas yang tinggi, kurang kedap air, sifat drainase jelek dan berat volume besar.

- 2) Ukuran maksimum, tebal lapis perkerasan mempengaruhi pada besarnya ukuran agregat yang dibutuhkan. Semakin kecil ukuran partikel yang dimiliki maka semakin kecil tingkat degradasi yang akan terjadi.
- 3) Kadar lempung, dapat diketahui dengan percobaan *atterberg limit* (batas cair) untuk agregat yang agak halus dan *Sand Equivalent Test* untuk agregat kasar yang lolos saringan 4. Lempung yang terdapat pada agregat akan berpengaruh pada kualitas campuran agregat dengan aspal dikarenakan lempung yang menyelimuti agregat akan membuat ikatan agregat dan aspal berkurang yang berakibat pada lepasnya ikatan antara agregat dan aspal.
- 4) Kekerasan dan ketahanan, agregat harus mampu menahan degradasi (pemecahan) yang kemungkinan muncul ketika proses pemadatan, pencampuran, repetisi beban lalu lintas dan disintegrasi (penghancuran) yang terjadi selama masa pelayanan jalan tersebut.
- 5) Bentuk butir, agregat harus memiliki bentuk berupa kubus atau bersudut setiap butirnya. Karena, agregat yang memiliki bentuk kubus atau bersudut mempunyai bidang kontak yang lebih luas sehingga dapat memberikan *interlocking* (saling mengunci) antar agregat lain yang lebih besar. Bentuk ini dapat dihasilkan dari mesin pemecah batu (*crusher stone*).



Gambar 2.9 Letak dan susunan agregat bentuk kubus (Sukirman, 1999)

- 6) Tekstur permukaan, dalam lapis perkerasan dibutuhkan agregat dengan lapis permukaan kasar, agar timbul gesekan dan tidak licin. Disamping

itu agregat dengan tekstur permukaan kasar lebih mampu dalam menahan deformasi yang muncul.

- B. Kemampuan agregat saat dilapisi aspal dengan baik, dipengaruhi oleh:
- 1) Porositas, agregat berpori umumnya akan menyerap lapisan aspal yang lebih banyak sehingga menimbulkan cepat lepasnya ikatan antar partikel tersebut.
  - 2) Kemungkinan basah, agregat yang senang terhadap air tidak dianjurkan digunakan sebagai bahan campuran dengan aspal, karena mudah terjadi *stripping* (lepasnya lapisan aspal dari air akibat pengaruh air).
  - 3) Jenis agregat, pada agregat berbentuk kubus dan kasar akan menyerap lebih baik aspal sehingga akan memberikan ikatan lebih baik dengan aspal
- C. Kemudahan dalam pelaksanaan dan menghasilkan lapisan yang nyaman dan aman, dipengaruhi oleh:
- 1) Tahanan geser (*skid resistance*), penggunaan agregat kasar dan berbentuk kubus dapat memberikan tahanan geser saat pengereman, sehingga kendaraan tidak mengalami slip.
  - 2) Campuran yang memberikan kemudahan dalam pelaksanaan (*bituminous mix workability*), baik saat penghamparan maupun saat pemadatan. Campuran yang baik akan memberikan kemudahan dalam pelaksanaannya. (Sukirman, 1999)
3. Aspal

Aspal merupakan bahan perekat yang terdiri dari *asphaltenes* dan *maltenes*. Warna hitam atau coklat tua pada aspal dipengaruhi oleh kandungan dari *asphaltenes*, sementara *maltenes* sendiri terdiri dari *rasins* dan *oils*. Sifat adhesi yang terkandung dalam aspal dipengaruhi oleh *rasins*, yang nantinya seiring dengan waktu pelayanan jalan fungsinya akan semakin berkurang.

Menurut Sukirman (2009), aspal yang dipergunakan pada konstruksi perkerasan jalan berfungsi sebagai :

- a. Bahan pengikat, memberikan ikatan yang kuat antara aspal dan agregat.
- b. Bahan pengisi, mengisi rongga antar butiran agregat dan pori yang ada dari agregat itu sendiri.

Aspal dalam kegunaannya untuk bahan pengikat dan bahan pengisi harus memiliki *durability* yaitu ketahanan dalam mempertahankan sifat asalnya akibat pengaruh dari cuaca selama masa pelayanan jalan, adhesi dan kohesi yang mana adhesi adalah kemampuan aspal dalam mengikat agregat, sementara kohesi adalah sifat untuk mempertahankan agregat agar tetap pada tempatnya setelah pengikatan oleh aspal. Selain itu aspal yang memiliki sifat termoplastis harus memiliki kepekaan pada perubahan temperatur, dimana aspal akan mengeras jika temperatur menurun dan sebaliknya akan mencair jika temperatur naik. Sifat lain yang terdapat pada aspal adalah saat dilakukan pencampuran, pencampuran dengan agregat dilakukan ketika aspal berada pada temperatur tinggi (dalam keadaan cair) yang kemudian agregat akan terselimuti oleh aspal. Selanjutnya aspal dihamparkan yang kemudian dengan seiring penurunan suhu aspal akan menjadi getas. Dalam pengaplikasiannya kadar aspal yang digunakan berkisar antara 4-10% berdasar berat campuran.

#### **F. Parameter Desain Tebal Lapis Perkerasan**

Lapis perkerasan berfungsi untuk menopang beban lalu lintas selama masa pelayanan tanpa menimbulkan kerusakan yang berarti. Dengan demikian diperlukan beberapa pertimbangan dari faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kinerja konstruksi perkerasan, seperti:

##### 1. Fungsi Jalan

Menurut pasal 8 Undang-Undang No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan, dikelompokkan sebagai berikut:

###### a) Jalan Arteri

Jalan arteri adalah jalan umum yang berfungsi melayani angkutan umum dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.

###### b) Jalan Kolektor

Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan umum dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah masuk dibatasi.

c) Jalan Lokal

Jalan lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

d) Jalan Lingkungan

Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

2. Umur rencana

Umur rencana perkerasan jalan menurut Sukirman (1999) ialah jumlah tahun dari saat jalan tersebut dibuka untuk lalu lintas kendaraan sampai diperlukan suatu perbaikan yang bersifat struktural.

Pada lapis perkerasan lentur pada jalan baru umumnya digunakan umur rencana 20 tahun dan untuk peningkatan 10 tahun. Umur rencana yang lebih besar dari 20 tahun tidak lagi ekonomis karena perkembangan lalu lintas yang terlalu besar dan sulit untuk mendapatkan ketelitian yang cukup.

3. Lalu lintas

Pada aspek lalu lintas, perkerasan ditentukan dari besaran beban yang akan dipikul. Menurut Sukirman (1999), besarnya arus lalu lintas dapat diperoleh dari:

- a) Analisa lalu lintas saat ini.
- b) Perkiraan faktor pertumbuhan lalu lintas.

Pada lalu lintas sendiri terdapat aspek volume lalu lintas, yang diartikan sebagai jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama satu satuan waktu. Volume lalu lintas meliputi LHR (Lalu Lintas Harian Rata-rata), LHR tahunan (Lalu Lintas Rata-rata tahunan dan kapasitas. LHR (Lalu Lintas Harian Rata-rata) sendiri adalah jumlah kendaraan dalam 1 hari. Sementara LHR tahunan adalah jumlah kendaraan rata-rata yang melintas selama 24 jam dan didapat dari data selama satu tahun. Dan yang terakhir kapasitas, adalah jumlah dari kendaraan maksimum yang dapat melewati jalur jalan selama satu jam dalam kondisi lalu lintas tertentu.

#### 4. Sifat tanah dasar

Menurut Sukirman (1999), *subgrade* atau tanah dasar adalah lapisan tanah yang paling bawah, dimana diletakkan lapisan dengan material yang lebih baik di atasnya. Sifat tanah dasar ini mempengaruhi ketahanan lapisan di atasnya dan juga mutu jalan secara keseluruhan. Untuk menentukan daya dukung dasar dapat dilakukan dengan beberapa metode, seperti pengujian CBR (*California Bearing Ratio*),  $M_R$  (*Modulus Resilient*), DCP (*Dynamic Cone Penetration*).

#### 5. Kondisi lingkungan

Kondisi lingkungan menurut Sukirman (1999) akan mempengaruhi lapis perkerasan jalan dan tanah dasar antara lain:

- a) Berpengaruh terhadap sifat teknis konstruksi perkerasa dan sifat komponen material dari lapis perkerasan.
- b) Pelapukan bahan material.
- c) Mempengaruhi penurunan tingkat kenyamanan dari perkerasan jalan.

Faktor utama yang mempengaruhi konstruksi perkerasan jalan adalah air. Adanya aliran dapat mengakibatkan rembesan air ke badan jalan yang nantinya dapat menyebabkan lepasnya ikatan antara aspal dan butiran agregat sehingga membuat lapis perkerasan menjadi rusak dan kadar air juga mempengaruhi daya dukung pada tanah dasar.

#### 6. Material lapis perkerasan

Pada perencanaan tebal lapis perkerasan, material merupakan aspek penting dalam penyusunan lapisan. Ketersediaan material serta mutu yang digunakan adalah kriteria dalam pemilihan material lapis perkerasan. Material yang umumnya digunakan adalah:

- a) Lapisan Aspal Beton (LASTON)

Lapis Aspal Beton ( LASTON) merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari agregat kasar, agregat halus, *filler* dan aspal keras, yang dicampur, dihampar dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu.

b) Lapis Penetrasi Makadam (LAPEN)

Lapis Penetrasi Makadam (LAPEN) merupakan suatu lapis perkerasan yang terdiri dari agregat pokok dengan agregat pengunci bergradasi terbuka dan seragam yang diikat oleh aspal keras dengan cara disemprotkan di atasnya dan dipadatkan lapis demi lapis dan apabila akan digunakan sebagai lapis permukaan perlu diberi laburan aspal dengan batu penutup.

c) Lapis Asbuton Campuran Dingin (LASBUTAG)

Lapis Asbuton Campuran Dingin (LASBUTAG) merupakan campuran yang terdiri dari agregat kasar, agregat halus, asbuton, bahan peremaja dan *filler* (bila diperlukan) yang dicampur, dihampar, dan dipadatkan secara dingin.

d) *Hot Rolled Asphalt* (HRA)

*Hot Rolled Asphalt* (HRA) merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran antara agregat yang bergradasi timpang, *filler*, dan aspal keras dengan perbandingan tertentu, yang dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu.

e) Laburan Aspal (BURAS)

Laburan Aspal (BURAS) merupakan lapis penutup terdiri dengan ukuran butir maksimum dari lapisan aspal taburan pasir 9,6mm atau 3/8 inch.

f) Laburan Batu Satu Lapis (BURTU)

Laburan Batu Satu Lapis (BURTU) merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal yang ditaburi dengan satu lapis agregat bergradasi seragam. Tebal maksimum 20mm.

g) Laburan Batu Dua Lapis (BURDA)

Laburan Batu Dua Lapis (BURDA) adalah lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal ditaburi agregat yang dikerjakan dua kali secara berurutan. Tebal maksimum 35mm.

h) Lapis Aspal Beton Pondasi Atas (LASTON ATAS)

Lapis Aspal Beton Pondasi Atas (LASTON ATAS) adalah pondasi perkerasan yang terdiri dari campuran agregat dan aspal

dengan perbandingan tertentu, dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas.

i) Lapis Aspal Beton Pondasi Bawah(LASTON BAWAH)

Lapis Aspal Beton Pondasi Bawah(LASTON BAWAH) adalah pada umumnya merupakan lapis perkerasan yang terletak antara lapis pondasi dan tanah dasar jalan yang terdiri dari campuran agregat dan aspal dengan perbandingan tertentu dicampur dan dipadatkan pada temperatur tertentu.

j) Lapis Tipis Aspal Beton (LATASTON)

Lapis Tipis Aspal Beton (LATASTON) adalah lapis penutup yang terdiri dari campuran antara agregat bergradasi timpang, *filler* dan aspal keras dengan perbandingan tertentu yang dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu. Tebal padat antara 25 sampai 30 mm.

k) Lapis Tipis Aspal Pasir (LATASIR)

Lapis Tipis Aspal Pasir (LATASIR) adalah lapis penutup yang terdiri dari campuran pasir dan aspal keras yang dicampur, dihampar dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu.

l) Aspal Makadam

Aspal makadam merupakan lapis perkerasan yang terdiri dari agregat pokok dan/atau agregat pengunci bergradasi terbuka atau seragam yang dicampur dengan aspal cair, diperam dan dipadatkan secara dingin.