

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

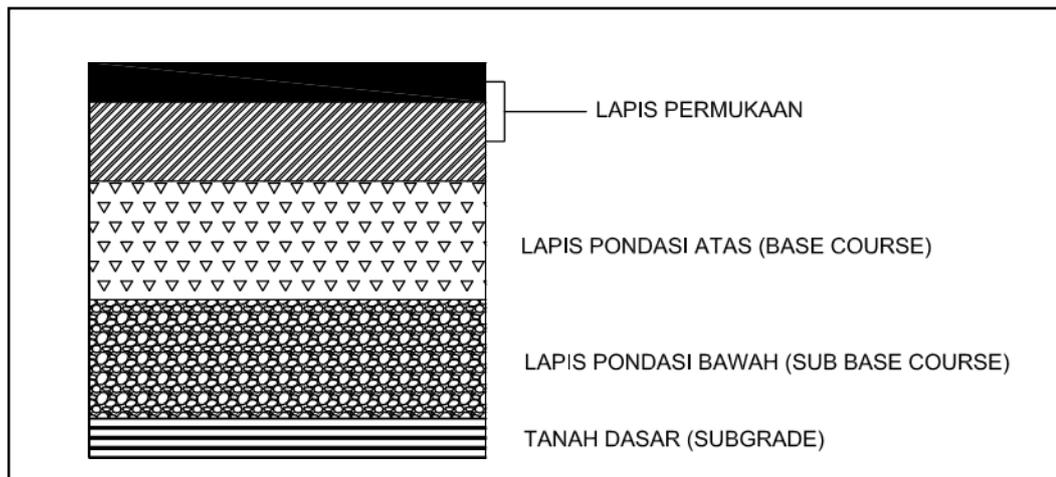
2.1 Perkerasan Jalan

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).

Secara umum perkerasan jalan ini terdiri dari beberapa lapis, seperti :

1. lapis permukaan (*surface pavement*),
2. lapis pondasi atas (*base course*),
3. lapis pondasi bawah (*subbase course*),
4. lapisan tanah dasar (*subgrade*).

Agar perkerasan mempunyai daya dukung dan keawetan yang memadai, tetapi tetap ekonomis, maka perkerasan jalan raya dibuat berlapis-lapis. Lapis paling atas disebut sebagai lapis permukaan, merupakan lapisan yang paling baik mutunya. Di bawahnya terdapat lapis pondasi, yang diletakkan di atas tanah dasar yang telah dipadatkan (Suprpto, 2006).



Gambar 2.1 Susunan Lapis *fleksible pavement*

2.2 Lapisan Aus Aspal (AC-WC)

Lapis Aus *Asphalt Concrete–Wearing Course* (AC-WC) merupakan lapisan permukaan yang bersentuhan langsung dengan roda kendaraan. Dimana pada lapisan permukaan ini terjadi gesekan secara terus menerus yang mengakibatkan perkerasan aspal mengalami deformasi. Lapis Aus (AC-WC) mempunyai kelemahan dalam hal kelenturan, keawetan, dan rentan terhadap retak.

Persyaratan lapisan permukaan adalah kedap air, yaitu lapisan ini harus dapat mengalirkan air ke tepi badan jalan. Sifat kedap air ini untuk melindungi lapis perkerasan di bawahnya agar tidak kemasukan air. Bila air dapat meresap ke dalam lapisan bawahnya, maka jalan akan mudah rusak, tidak akan bertahan sesuai dengan umur yang di rencanakan.

Lapis Aus (AC–WC), untuk lapisan permukaan, diameter butir maksimal 19,0 mm, bertekstur halus.

2.3 Aspal Polimer

Aspal adalah material yang pada temperatur ruang berbentuk padat sampai agak padat, dan bersifat *termoplastis*. Aspal akan mencair jika dipanaskan sampai temperatur tertentu, dan kembali membeku jika temperatur turun. Bersama dengan agregat, aspal merupakan material pembentuk campuran perkerasan jalan (Sukirman, 2003). Menurut (Rianung, 2007) aspal berfungsi sebagai perekat agregat dalam campuran aspal beton, sehingga menjadikannya sangat penting dipertahankan kemampuannya terhadap kelekatan, titik lembek dan kelenturannya. Penambahan aditif pada aspal menjadi alternatif yang dapat digunakan untuk mempertahankan maupun meningkatkan daya rekatnya, titik lembek, maupun kelenturannya.

Penggunaan aspal modifikasi dengan menggunakan bahan alam berfungsi untuk menambah ikatan antar agregat dalam campuran aspal. Aspal Polimer adalah pencampuran antara aspal konvensional dan polimer. Bahan polimer yang biasa digunakan seperti, serbuk ban bekas, *fly ash* dan karet alam. Tujuan penambahan aditif pada beton dan aspal adalah untuk meningkatkan ketahanan aspal terhadap deformasi permanen pada temperatur tinggi tanpa merugikan sifat aspal atau bitumen pada temperatur lainnya. Aspal polimer dapat meningkatkan daya tahan perkerasan terhadap berbagai kerusakan, seperti deformasi permanen, retak akibat perubahan suhu, *fatigue damage*, serta pemisahan atau pelepasan material (Yildirim. Y, 2007). Penambahan bahan aditif jenis polimer

dalam jumlah kecil ke dalam aspal terbukti dapat meningkatkan kinerja aspal dan memperpanjang umur kekuatan atau masa layan perkerasan tersebut (Sengoz B and Isikyakar G,2008).

Aspal Starbit merupakan aspal yang dimodifikasi dengan polimer jenis *elastomer*, peningkatan kualitas aspal yang di dapat tidak hanya berupa peningkatan titik leleh, namun juga *elastic recovery* (sangat penting untuk daerah dengan lalu lintas berat), kelekatan terhadap agregat, ketahanan terhadap oksidasi, ketahanan terhadap *fatigue* (krekatan), dan ketahanan terhadap deformasi serta ketahanan terhadap air dan cuaca. (Sumber: PT Bintang Jaya, 2013). Polimer *elastomer* berfungsi untuk menahan deformasi setelah mendapat beban di permukaannya dan *elastomer* akan meregangkan permukaan perkerasan aspal serta mengembalikan ke bentuk semula setelah beban yang diterima hilang. *Elastomer* selain menambah elastisitas aspal secara signifikan juga kuat tarik aspal akan meningkat sepanjang penguluran (Brown dkk, 190).

Starbit diproduksi dalam beberapa grade untuk memenuhi kebutuhan lapangan yang beragam untuk kemudahan bagi pengguna grade di kelompokkan berdasarkan titik lelehnya (*softening point*), yakni Starbit E-55, Starbit E-60 dan Starbit E-70, yang masing-masing memiliki titik leleh minimum sebesar 55° C, 60° C dan 70° C. Sifat-sifat yang meningkat dibanding dengan aspal konvensional adalah *elastic recovery*, indeks penetrasi, dan kestabilan penyimpanan juga meningkat sesuai

dengan meningkatnya grade Starbit. Bahan aspal polimer adalah aspal polimer Starbit.

2.4 **Pasir Besi**

Pasir besi adalah salah satu hasil sumber daya alam yang ada di Indonesia dan merupakan salah satu bahan baku dasar dalam industri besi baja dimana ketersediaannya dapat di jumpai di daerah pesisir pantai pulau Jawa, Sumatra dan Sulawesi. Sehingga percobaan penggunaan pasir besi sebagai bahan campuran aspal beton diharapkan dapat meningkatkan kekuatan dan keawetan pada perkerasan. Pasir besi ini sebagai bahan campuran aspal beton karena dapat meningkatkan elastisitas aspal dan daya tahan terhadap air. Selain sebagai bahan industri baja, pasir besi juga dimanfaatkan sebagai bahan baku industri semen dalam pembuatan beton. Menurut (Mufit. F dkk, 2006) pasir besi yang mengandung mineral-mineral magnetik banyak terdapat di daerah pantai, sungai, dan pegunungan vulkanik.

Pasir besi banyak dipakai dalam industri di antaranya sebagai bahan baku pabrik baja dan bahan magnet dengan mengambil bijih besinya, pabrik semen, pabrik keramik dan bahan *refractory* dengan mengambil silikanya (Austine 1985). Salah satu daerah tambang pasir besi di pesisir Selatan Pulau Jawa adalah daerah Kutoarjo, kabupaten Purworejo yang pengelolaannya dilakukan oleh Badan Usaha Milik Negara (BUMN). Kandungan besi (Fe) untuk pulau Jawa khususnya daerah Cilacap, Yogyakarta, Lumajang yang berkisar antara 50-60 %. (Badan Geologi ESDM, 2013). Pasir besi adalah agregat yang mempunyai berat jenis tinggi

sekitar 4,2 – 5,2. Secara umum pasir besi terdiri dari mineral opak yang bercampur dengan butiran-butiran non logam seperti ; *kuarsa, kalsit, feldspar, ampibol, piroksen, biotit* dan *tourmalin*. Mineral tersebut terdiri atas *magnetit, titaniferous magnetit, ilmenit, limonit, & hematite*. Kandungan besi yang terdapat pada endapan pasir besi yang utama adalah mineral tetanomagnetik, adapun komposisinya: Fe 60%, Al₂O₃ 3,3%, SiO₂ 0,26%, P₂O₅ 0,55%, TiO₂ 9,2%, MgO 0,6%. Biji besi dalam bentuk endapan pasir besi dengan kadar Fe sekitar 38-59%. (Sumarni, 2006).

2.5 Karakteristik Perkerasan

2.5.1 Stabilitas

Stabilitas aspal beton dimaksudkan agar perkerasan mampu mendukung beban lalu lintas tanpa mengalami perubahan bentuk. Stabilitas campuran diperoleh dari gaya gesekan antar partikel (*internal friction*), gaya penguncian (*interlocking*), dan gaya adhesi yang baik antara batuan dan aspal. Gaya-gaya tersebut dipengaruhi oleh kekerasan permukaan batuan, ukuran gradasi, bentuk butiran, kadar aspal, dan tingkat kepadatan campuran.

2.5.2 Durabilitas (*Durability*)

Aspal beton dimaksudkan agar perkerasan mempunyai daya tahan terhadap cuaca dan beban lalu lintas yang bekerja. Faktor-faktor yang mendukung durabilitas meliputi kadar aspal yang tinggi, gradasi yang rapat, dan tingkat kepadatan yang sempurna.

2.5.3 Fleksibilitas (*Fleksibility*)

Fleksibilitas aspal beton dimaksudkan agar perkerasan mampu menanggulangi lendutan akibat beban lalu lintas yang berulang-ulang tanpa mengalami perubahan bentuk. Fleksibilitas perkerasan dapat dicapai dengan menggunakan gradasi yang relatif terbuka dan penambahan kadar aspal tertentu sehingga dapat menambah ketahanan terhadap pembebanan.

2.5.4 Kekesatan (*Skid resistance*)

Kemampuan dari permukaan perkerasan jalan untuk memperkecil terjadinya slip atau tergelincir, terutama ada waktu permukaan jalan dalam keadaan basah. Permukaan jalan yang kasar mempunyai kekasaran yang lebih baik dari pada 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*, kekasarannya menjadi rendah. Oleh karena itu kadar aspa yang cukup masih tersedia rongga udaranya (3% - 5%) untuk pemuaiian aspal, akan membantu terjadinya nilai kekasaran yang optimum (The Asphalt Institute, 1983).

2.5.5 Ketahanan Kelelahan

Ketahanan dari lapis tipis aspal beton dalam meneria beban berulang tanpa terjadinya kelelahan yang berupa alur (*rutting*) dan retak (Sukirman 1999). 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 Aggregate*) adalah persen rongga dalam agregat. VMA yang tinggi dan kadar aspal yang tinggi akan mengakibatkan lapis perkerasan menjadi fleksibel.

2.5.6 Kemudahan Dalam Pengerjaan (*Workability*)

Menurut (Sukirman, 1999), *Workability* adalah kemudahan suatu campuran perkerasan dalam pengerjaannya, dihamparkan dan dipadatkan sehingga diperoleh hasil yang memenuhi kepadatan yang diharapkan. Faktor-faktor yang mempengaruhi kemudahan dalam pelaksanaan adalah :

1. gradasi agregat, agregat begradasi rapat/baik akan lebih mudah dilaksanakan dari pada agregat yang begradasi lain,
2. temperatur campuran, yang ikut mempengaruhi kekasaran bahan pengikat yang bersifat *thermoplastic*,
3. kandungan bahan pengisi (*filler*).