

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perkerasan Jalan

Sampai saat ini dikenal ada tiga sistem konstruksi perkerasan, yaitu sebagai berikut ini.

1. Konstruksi perkerasan kaku, dengan bahan pengikat semen portland
2. Konstruksi perkerasan lentur, dengan bahan pengikat aspal atau tidak menggunakan bahan pengikat.
3. Konstruksi perkerasan komposit, merupakan kombinasi.
4. Perkerasan lentur dan perkerasan kaku.

Penggunaan sistem konstruksi di atas, dihubungkan dengan kondisi di tiap-tiap tempat yang akan dibangun jalan, terutama sesuai dengan bahan yang mudah atau masih dapat diperoleh di tempat itu.

2.2. Aspal

Aspal sebagai bahan pengikat merupakan senyawa hidrokarbon berwarna coklat gelap atau hitam pekat yang dibentuk dari unsur- unsur *asphalthenes*, *resins*, dan *oils*. Aspal pada lapis keras jalan berfungsi sebagai bahan ikat antar agregat untuk membentuk suatu campuran yang kompak, sehingga akan memberikan kekuatan yang lebih besar dari kekuatan masing-masing agregat. Aspal

merupakan campuran unsur hidrogen (H) dan unsur carbon (C) yang sangat kompleks.¹ Dalam kondisi unsaturated, perubahan sifatnya sangat perlu diperhatikan reaktifitasnya terhadap O₂.

2.3. Agregat

Sebagai bahan lapis perkerasan, agregat berperan dalam mendukung dan menyebarkan beban roda kendaraan berlapis tanah². Secara umum agregat diklasifikasikan menurut :

1. ditinjau dari asal bahan,
2. berdasarkan proses pengolahan, dan
3. berdasarkan besar partikel-partikel agregat.

Sifat dan kualitas agregat menentukan kemampuan dalam memikul beban lalu lintas. Semua lapis perkerasan jalan lentur memerlukan agregat yang terdistribusi dari besar sampai kecil. Penggunaan partikel agregat dengan ukuran besar lebih menguntungkan karena :

1. usaha pemecahan partikel lebih sedikit, dan
2. luas permukaan yang diselimuti aspal lebih sedikit sehingga kebutuhan akan aspal berkurang.

¹ Ir. Suprpto Tm. Msc., *Bahan Kuliah Jalan Raya IV*, Yogyakarta, Indonesia, hal. 3.

² *Ibid*, hal. 9.

Di samping keuntungan di atas pemakaian agregat dengan ukuran besar mempunyai kekurangan antara lain :³

1. kemudahan pelaksanaan pekerjaan berkurang,
2. segregasi bertambah besar, dan
3. kemungkinan terjadi gelombang melintang.

Sifat agregat yang menentukan kualitas sebagai bahan konstruksi perkerasan jalan dikelompokkan menjadi sebagai berikut ini⁴.

1. Kekuatan dan keawetan (*strenght and durability*) lapisan perkerasan, yang dipengaruhi sebagai berikut ini.
 - 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 pelaksanaan. Gradasi agregat diperoleh dengan analisa saringan dengan menggunakan satu set saringan.
 - b. Ukuran maksimum : semakin besar ukuran maksimum partikel agregat yang dipakai semakin banyak variasi.
 - c. Ukuran agregat dari kecil sampai besar yang dibutuhkan. Batasan ukuran agregat maksimum yang dipakai dibatasi oleh tebal lapisan yang direncanakan.

³ Silvia Sukirman, *Op.cit*, hal. 48.

⁴ *Ibid*, hal. 44.

- d. Kadar lempung : lempung mempengaruhi mutu campuran agregat dengan aspal karena membungkus partikel-partikel agregat sehingga ikatan antara agregat dan aspal berkurang, adanya lempung yang mengakibatkan luas daerah yang harus diselimuti aspal bertambah dan lempung cenderung menyerap air yang berakibat hancurnya lapisan aspal. Bentuk dan tekstur agregat mempengaruhi stabilitas dari lapisan lapis keras yang dibentuk oleh agregat tersebut.
 - e. Kekerasan dan ketahanan : yaitu ketahanan agregat untuk tidak hancur atau pecah oleh pengaruh mekanis atau kimia.
2. Kemampuan dilapisi aspal dengan baik, dipengaruhi oleh :
 - a. kemungkinan basah,
 - b. porositas, dan
 - c. jenis agregat.
 3. Kemudahan dalam pelaksanaan dan menghasilkan lapisan yang nyaman dan aman, dipengaruhi oleh :
 - a. tahanan geser (*skid resistance*), dan
 - b. campuran yang memberikan kemudahan dalam pelaksanaan (*bituminuous mix workability*).

Berdasarkan proses pengolahannya agregat yang dipergunakan pada perkerasan dapat dibedakan menjadi 3 jenis, yaitu agregat alam (*natural aggregate*), agregat dengan proses pengolahan (*manufacture aggregate*) dan agregat buatan yang diperoleh dari hasil samping pabrik semen dan mesin pemecah batu⁵.

⁵ Silvia Sukirman, *op.cit*, hal. 42.

2.4. Filler

Filler adalah bahan berbutir halus yang berfungsi sebagai butir pengisi pada pembuatan campuran aspal. Didefinisikan sebagai fraksi debu mineral lolos saringan no. 200 (0.074) dan bahan *filler* dapat berupa debu batu, kapur Portland Cement atau lainnya⁶.

Penggunaan *filler* dalam campuran aspal akan mempengaruhi karakteristik campuran aspal dan dapat menyebabkan dampak, sebagai berikut ini.

1. Dampak penggunaan *filler* terhadap karakteristik campuran aspal, akan mempengaruhi campuran, penggelaran dan pematatan. Di samping itu jenis *filler* akan mempengaruhi terhadap sifat elastik campuran dan sensitivitasnya terhadap air.
2. Dampak penggunaan *filler* terhadap karakteristik campuran aspal dalam hal ini masih digolongkan lagi menjadi :
 - a. dampak penggunaan *filler* terhadap viskositas ; campuran yang menyebabkan semakin besarnya permukaan *filler* akan menaikkan viscositas campuran, dan
 - b. dampak suhu dan pemanasan ; setiap jenis *filler* memberikan pengaruh yang saling berbeda pada berbagai temperatur.

⁶ Ir. F.A. Mudjiono CES, *Spesifikasi Aspal Beton (Hot Mix Split Mastic Asphalt) Dengan Bahan Tambah Serat Selulosa*, Dir Jendral Bina Marga DPU, Bandung, Semarang, Indonesia, 1994, hal.4.

2.5. Bahan Tambah

Bahan tambah adalah bahan yang ditambahkan dalam campuran aspal yang fungsinya untuk memperbaiki sifat-sifat aspal minyak. Pada dasarnya alasan utama kerusakan dan penurunan kekuatan perkerasan lentur jalan raya adalah rendahnya kekuatan dan keawetan di dalam lapisan aus dan bahan ikat konstruksi perkerasan jalan. Keawetan yang tinggi biasanya ditunjukkan oleh proses mekanik dalam campuran sehingga daya tahan di dalam lapis keras selama umur rencana, pelayanan konstruksinya menjadi lama, karena pemakaian material setempat tidak bisa dihindarkan sehingga harus dibuat modifikasi untuk menjamin keawetan adhesi. Modifikasi tersebut di atas dibuat dalam dua kelompok sebagai berikut ini.

1. Modifikasi sifat adhesi aspal dengan tensio-active additive (tegangan aktif bahan tambah).
2. Modifikasi sifat adhesi permukaan agregat dengan cara mekanis menggunakan larutan air semen atau larutan kapur.

Dari kedua modifikasi di atas yang banyak digunakan adalah dengan modifikasi yang pertama yaitu dengan menggunakan bahan tambah pada SMA⁷. Serat serabut kelapa didapat dari pohon kelapa yang sudah berumur kurang lebih 10 tahun. Serat serabut kelapa merupakan helaian benang-benang berwarna coklat muda, berdiameter kurang dari 0,3 mm, mempunyai sifat kaku serta ulet.

⁷ Ir. Moh. Ali Khoirudin, *Tinjauan Umum Hasil Aplikasi Split Mastic Asphalt Dengan Bahan Tambah Serat Selulosa*, Dir. Jend. Bina Marga DPU, Jakarta, Indonesia 1993, hal. 1.

Untuk memperoleh serat serabut kelapa yang baik maka dilakukan serangkaian perlakuan terhadap serat serabut kelapa sebagai berikut ini.⁸

1. Membersihkan kotoran yang menempel pada serat serabut kelapa dengan menyikat.
2. Memilih serat serabut kelapa yang memiliki diameter yang rata-rata sama.
3. Memotong serat serabut kelapa arah melintang panjang 1 cm.
4. Menjemur serat serabut kelapa.

2.6. SMA (*Split Mastic Asphalt*)

Split Mastic Asphalt adalah aspal yang terdiri atas campuran agregat, aspal dan bahan aditive yang dicampur di AMP dalam panas, dengan ciri-ciri sebagai berikut ini⁹.

1. Prosentasi fraksi kasar/CA yang tinggi (70% s/d 80%) dan memiliki gradasi terbuka (*open graded*).
2. Kadar aspal dan kekentalan dari aspal tinggi (6,5% s/d 7,5%) sehingga tebal filler aspal cukup tebal.
3. Memerlukan agregat filler yang cukup banyak.
4. Memerlukan bahan tambah untuk stabilisasi bitument.

⁸ Hasil Tugas Akhir FTSP UII, Tahun 1996, Disusun oleh Fredy H dan Budi Laksono.

⁹ Modul PT Sarana Karya Rekapipta, Custim Fibre CF - 31500, Jakarta, Indonesia, 1992, hal. 2.

SMA memiliki 3 type menurut ukurannya sebagai berikut ini¹⁰.

1. SMA 0/11 : dengan ukuran maksimum agregat 11 mm dan untuk pengaspalan dengan ketebalan 2,5 - 5 cm umumnya dipakai untuk lapisan wearing course pada jalan baru.
2. SMA 0/8 : dengan ukuran maksimum agregat 8 mm dan untuk pengaspalan dengan ketebalan 2 - 4 cm. Umum dipakai untuk pelapisan ulang (*overlay*) dan wearing course pada jalan lama.
3. SMA 0/5 : dengan ukuran maksimum agregat 5 mm dan untuk pengaspalan dengan ketebalan 1,5 - 3 cm. Umum digunakan sebagai lapis permukaan tipis untuk tujuan pemeliharaan dan perbaikan jalan.



¹⁰ Modul PT. Sarana Karya Rekacipta, Custom Fibre (F. 31500), Jakarta, Indonesia 1992, hal. 4