

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perkerasan Jalan Raya

Menurut Sukirman (2003), perkerasan jalan adalah lapisan perkerasan yang terletak diantara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan, yang berfungsi memberikan pelayanan kepada transportasi, dan selama masa pelayanannya diharapkan tidak terjadi kerusakan yang berarti.

Menurut Sukirman (1992), berdasarkan bahan pengikatnya konstruksi perkerasan dapat dibedakan atas:

1. Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*)

Perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan lalu lintas ke tanah dasar.

2. Konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*)

Perkerasan yang menggunakan semen (*Portland Cement*) sebagai bahan pengikat. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton.

3. Konstruksi perkerasan komposit (*composite pavement*)

Perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur dapat berupa perkerasan lentur diatas perkerasan kaku atau perkerasan kaku diatas perkerasan lentur.

2.2. Laston (Lapis Aspal Beton)

Menurut Sukirman (2003), Laston (lapis aspal beton) merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang mempunyai gradasi menerus, dicampur, dihampar, dan dipadatkan pada suhu tertentu.

Lapis aspal beton (Laston) yang selanjutnya disebut AC, terdiri dari tiga jenis campuran AC Lapis Aus (AC-WC), AC Lapis Antara (AC – Binder Course, AC-BC), dan AC Lapis Pondasi (AC-Base) dan ukuran maksimum agregat masing-masing campuran adalah 19 mm, 25,4 mm, 37,5 mm. Setiap jenis campuran AC yang menggunakan bahan aspal polimer atau aspal dimodifikasi dengan aspal Alam atau aspal Multigrade disebut masing-masing AC-WC Modified, AC-BC Modified, AC-Base Modified (Spesifikasi Umum Bina Marga, 2010).

2.3. Aspal

Menurut Sukirman (2003), aspal didefinisikan sebagai material berwarna hitam atau coklat tua, pada temperatur ruang berbentuk padat sampai agak padat. Jika dipanaskan sampai suatu temperatur tertentu aspal dapat menjadi lunak/cair sehingga dapat membungkus partikel agregat pada waktu pembuatan aspal beton atau dapat masuk kedalam pori-pori yang ada pada penyemprotan/penyiraman pada perkerasan macadam ataupun pelaburan, Jika temperature mulai turun, aspal akan mengeras dan mengikat agregat pada tempatnya (sifat termoplastis).

Menurut Sukirman (2003) Aspal minyak dengan bahan dasar aspal dapat dibedakan atas:

1. Aspal keras/panas (*asphalt cement*, AC), adalah aspal yang digunakan dalam keadaan cair dan panas. Aspal ini berbentuk padat pada keadaan penyimpanan (temperature ruang).
2. Aspal dingin/cair (*cut back asphalt*), adalah aspal yang digunakan dalam keadaan cair dan dingin.
3. Aspal emulsi (*emulsion asphalt*), adalah aspal yang disediakan dalam keadaan dingin ataupun panas. Aspal emulsi dan *cut back* aspal umum digunakan pada campuran dingin atau pada penyemprotan dingin.

2.4. Agregat

Agregat merupakan komponen utama dari lapisan perkerasan jalan yang mengandung 90-95 % agregat berdasarkan presentase berat atau 75-85 % agregat berdasarkan presentase volume. Dengan demikian daya dukung, keawetan dan mutu perkerasan jalan ditentukan juga dari sifat agregat dan hasil campuran agregat dengan material lain (Sukirman, 1992).

2.4.1 Bahan campuran agregat

Penelitian menggunakan limbah beton sebagai bahan campuran agregat dengan kadar variasi sebesar 20%, 40%, 60%, dan 80% terhadap total agregat kasar. Didapatkan hasil pada pengujian benda uji dengan metode marshall dapat mempengaruhi nilai pada campuran aspal. Namun, pada limbah beton memiliki penyerapan yang besar, sehingga akan mempengaruhi durabilitas atau keawetan pada perkerasan jalan (Andikhatama, 2013).

Menurut Imanurohman, dkk (2020), pengujian marshall dengan percobaan serta perbandingan limbah beton sebagai pengganti agregat kasar dengan kadar variasi 0%, 10%, 15%, dan 20%. Limbah beton dengan kadar variasi 15% memiliki nilai yang optimum dan berpengaruh baik terhadap nilai karakteristik marshall seperti: Stabilitas sebesar 1869,30 kg, *Flow* sebesar 3,17 mm, VFB sebesar 76,97%, VMA sebesar 16,64 %, VIM sebesar 3,83% dan MQ sebesar 590,97 kg/mm

2.5. Bahan Pengisi (Filler)

Menurut Totomihardjo (2004), *filler* adalah suatu bahan berbutir halus yang lewat ayakan no. 30 (59,5 mm) US *standart sieve* dan 65% lewat ayakan no. 200 (7,4 mm) bahan *filler* dapat berupa: debu batu, kapur, *portland cement*, atau bahan lain.

Bahan pengisi yang ditambahkan terdiri atas debu batu kapur (*limestone dust*), kapur padam (*hydrate lime*), semen atau abu terbang yang sumber disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Semua campuran beraspal harus mengandung bahan pengisi yang ditambahkan tidak kurang dari 1% dan maksimum 2% (Spesifikasi Umum Bina Marga, 2010).

2.6. Beton

Beton merupakan hasil pencampuran semen, air, dan agregat. Terkadang ditambah menggunakan bahan tambah dengan perbandingan tertentu, mulai dari bahan kimia tambahan, *fiber*, sampai bahan buangan non kimia, sifat-sifat beton pada umumnya dipengaruhi oleh kualitas bahan, cara pengerjaan dan cara perawatannya (Kardiyono,1996)

Pada SNI 2847-2013 menyebutkan bahwa, beton merupakan campuran semen Portland atau semen hidrolis lainnya, agregat halus, agregat kasar dan halus ringan yang memenuhi ASTM C330M.

2.7. GGBSF (Ground Granulated Blast Furnance Slag)

GGBFS/GGBS atau semen slag utamanya mengandung kalsium, alumunium, dan silika yang memiliki komposisi tidak berbeda dengan bahan-bahan mineral alami termasuk bahan hidrasi seperti semen portland. GGBSF/GGBS menunjukkan kualitas perekatan yang sama dengan semen portland. Oleh karenanya dapat menggantikan fungsi semen portland pada rentang yang luas dengan rasio perbandingan tertentu (Krakatau Semen Indonesia).

Menurut Al-Hdabi dan Al Nageim (2016), didapatkan bahwa pada saat penambahan GGBS 0-3 % untuk aspal emulsi, terjadi hasil yang signifikan dibandingkan dengan sifat-sifat campuran aspal secara konvensional. Sehingga, penggunaan GGBFS baik digunakan untuk penggunaan bahan pengisi (*filler*).

Menurut Astaningrum (2020) penggunaan GGBFS untuk CBR dan DCP sebagai substitusi agregat halus dengan presentase 0%, 15%, 30%, dan 45%, didapatkan sebanyak 30% menghasilkan nilai yang paling baik. Penggunaan GGBFS berfungsi mengisi rongga aspal terhadap penggunaan DCP dan CBR pada lapisan fondasi.

2.8. Karakteristik Campuran Aspal

Menurut Sukirman (1992), karakteristik campuran yang harus dimiliki oleh campuran aspal beton campuran panas adalah:

1. Stabilitas

Stabilitas lapisan perkerasan adalah kemampuan lapisan perkerasan menerima beban lalu lintas tanpa terjadi perubahan bentuk tetap seperti gelombang, alur ataupun bleeding. Kebutuhan akan stabilitas setingkat dengan jumlah lalu lintas dan beban kendaraan yang akan memakai jalan tersebut. Kestabilan yang terlalu tinggi menyebabkan lapisan itu menjadi kaku dan cepat mengalami retak, disamping itu karena volume antar agregat kurang, mengakibatkan kadar aspal yang dibutuhkan pun rendah.

2. Durabilitas (keawetan/daya tahan)

Durabilitas diperlukan pada lapisan permukaan sehingga lapisan dapat mampu menahan keausan akibat pengaruh cuaca, air dan perubahan suhu ataupun keausan akibat gesekan kendaraan.

3. Fleksibilitas (kelenturan)

Fleksibilitas pada lapisan perkerasan adalah kemampuan lapisan untuk dapat mengikuti deformasi yang terjadi akibat beban lalu lintas berulang tanpa timbulnya retak dan perubahan volume.

4. *Skid resistance* (tahan geser/kekesatan)

Tahanan geser adalah kekesatan yang diberikan oleh perkerasan sehingga kendaraan tidak mengalami slip baik diwaktu hujan atau basah maupun diwaktu kering. Kekesatan dinyatakan dengan koefisien gesek antar permukaan jalan dan ban kendaraan.

5. Ketahanan kelelahan (*fatigue resistantance*)

Ketahanan kelelahan adalah ketahanan dari lapis aspal beton dalam menerima beban berulang tanpa terjadinya kelelahan yang berupa alur (ruting) dan retak. Faktor yang mempengaruhi ketahanan terhadap kelelahan adalah:

- a. VIM yang tinggi dan kadar aspal yang rendah akan mengakibatkan kelelahan yang lebih cepat.
- b. VMA yang tinggi dan kadar aspal yang tinggi dapat mengakibatkan lapis perkerasan menjadi fleksibel.

6. Kemudahan pelaksanaan (*workability*)

Mudahnya suatu campuran untuk dihampar dan dipadatkan sehingga diperoleh hasil yang memenuhi kepadatan yang diharapkan. Faktor yang mempengaruhi kemudahan dalam pelaksanaan adalah:

- a. Gradasi agregat. Agregat bergradasi baik lebih mudah dilaksanakan dari pada agregat bergradasi lain.
- b. Temperatur campuran, yang ikut mempengaruhi kekerasan bahan pengikat yang bersifat termoplastis.
- c. Kandungan bahan pengisi (*filler*) yang tinggi menyebabkan pelaksanaan lebih sukar.