

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perkerasan Jalan Raya

Perkerasan merupakan struktur yang diletakkan di tanah dasar yang memisahkan antara ban kendaraan dengan tanah yang berada di bawahnya. Perkerasan mempunyai fungsi untuk melindungi tanah dasar dari beban berulang yang diakibatkan oleh beban kendaraan supaya tidak mengalami perubahan bentuk atau yang biasa disebut dengan *deformasi* (Hardiyatmo, 2019)

Menurut Sukirman (1999) perkerasan jalan raya dapat dibedakan berdasarkan bahan pengikatnya, yaitu:

1. Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*), merupakan perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya. Sifat kerja dari lapis perkerasan ini yaitu memikul beban lalu lintas dan menyebarkannya ke tanah dasar.
2. Konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*), merupakan perkerasan yang bahan pengikatnya adalah semen. Sifat kerja dari lapis perkerasan ini yaitu menggunakan pelat beton untuk memikul beban lalu lintas yang diletakkan di atas tanah dasar.
3. Konstruksi perkerasan komposit (*composite pavement*), merupakan perkerasan kaku yang dikombinasi dengan perkerasan lentur, ataupun sebaliknya.

2.2. Lapis Aspal Beton (Laston)

Laston beton atau disebut sebagai *Asphalt Concrete* (AC) adalah lapis permukaan yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang bergradasi

menerus dengan atau tanpa bahan tambahan. Bahan penyusun tersebut kemudian dicampur, dihamparkan serta dipadatkan dalam kondisi panas dengan suhu tertentu. Lapis aspal beton ini mempunyai sifat kedap air, awet, serta memiliki tingkat kekakuan yang tinggi dan memiliki kadar aspal berkisar 4-7% terhadap berat campuran (Hardiyatmo, 2019).

Menurut Spesifikasi Umum Bina Marga (2018), Lapis aspal beton terdiri dari 3 jenis, yaitu Laston Lapis Aus / *Asphalt Concrete - Wearing Course (AC-WC)* dengan ukuran maksimum agregat sebesar 19mm, Laston Lapis Pengikat / *Asphalt Concrete – Binder Course (AC-BC)* dengan ukuran maksimum agregat sebesar 25,4 mm, dan Laston Lapis Pondasi / *Asphalt Concrete – Base (AC-Base)* dengan ukuran maksimum agregat sebesar 37,5 mm.

2.3. Aspal

Menurut Sukirman (2016) aspal adalah zat perekat material (*viscous cementitious material*) memiliki ciri-ciri berwarna hitam atau gelap, berbentuk padat atau semi padat. Unsur utama aspal adalah bitumen yang diperoleh di alam atau pengilangan minyak bumi. Aspal memiliki sifat termoplastis dimana aspal tersebut dapat mencair jika dipanaskan pada temperatur tinggi dan membeku pada suhu rendah. Sifat termoplastis ini yang menjadikan aspal digunakan dalam proses konstruksi perkerasan jalan bersama agregat.

2.4. Agregat

Menurut Sukirman (2016) agregat merupakan komponen utama dari struktur perkerasan jalan yang mempunyai sifat keras dan padat. Berdasarkan

persentase berat, agregat yang digunakan untuk struktur perkerasan sebanyak 90%-95%. Berdasarkan persentase volume, agregat yang digunakan untuk struktur perkerasan sebanyak 75%-85%. Agregat yang digunakan sebagai material perkerasan jalan merupakan agregat siap pakai, dimana bentuk dan ukurannya diperoleh di lokasi asalnya. Agregat ini terbentuk dari proses alam seperti erosi sehingga memiliki bentuk cenderung bulat, permukaan licin, kasar, dan bersudut. Sifat dan kualitas agregat menentukan kemampuan dalam memikul beban lalu lintas dan daya tahan terhadap cuaca, maka perlu ketelitian dalam memeriksa dan memilih agregat sebelum digunakan sebagai material. Agregat yang akan digunakan sebagai material perkerasan jalan harus memiliki sifat-sifat antara lain kebersihan, gradasi, kekerasan dan ketahanan agregat, tekstur permukaan, bentuk butir, porositas, kemampuan untuk menyerap air, berat jenis, dan daya ikat aspal dengan agregat.

2.5. Bahan Pengisi (Filler)

Menurut Sukirman (2016) *filler* adalah agregat halus yang lolos saringan No.200 atau setara dengan 0,075 mm minimum 75 %. *Filler* dapat berupa semen portland, batu kapur (serbuk), abu terbang, atau material non plastis yang lolos saringan No. 200.

2.6. Steel Slag

Pemanfaatan *steel slag* sebagai pengganti agregat kasar menghasilkan karakteristik campuran beton aspal yang memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum Bina Marga. Hasil penelitian tersebut menyatakan apabila menggunakan limbah

steel slag, nilai stabilitas dapat meningkat dengan nilai terbesar 1016 kgf sehingga dapat digunakan pada campuran laston (Martina, 2013)

Menurut Rahmawati (2017) penggunaan *steel slag* sebagai pengganti agregat kasar memberikan pengaruh terhadap karakteristik *marshall*. Hasil penelitian ini menyatakan semakin banyak kadar *steel slag* yang digunakan dalam campuran aspal maka dapat meningkatkan nilai stabilitas, VMA, dan nilai MQ. Berdasarkan penelitian ini pula, penambahan 50% *steel slag* dapat direkomendasikan untuk digunakan dalam perkerasan jalan karena dapat meningkatkan kemampuan konstruksi jalan dalam menerima beban dengan sifat konstruksi yang masih lentur dan fleksibel.

Menurut Sitohang (2019) dengan mensubstitusi agregat kasar dengan *steel slag* dapat meningkatkan nilai *density*, VFA, dan *flow* serta dapat memperbaiki karakteristik pada campuran Laston AC-WC dengan variasi penggunaan *steel slag* sebesar 10% dengan kadar aspal sebanyak 5,5%.

2.7. Gondorukem

Menurut Arlia, dkk (2018) penggunaan gondorukem sebagai bahan substitusi sebagian aspal pada aspal Penetrasi 60/70 memenuhi spesifikasi yang disyaratkan oleh *Australian Asphalt Pavement Association* (AAPA, 2004). Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa semakin banyak penggunaan gondorukem maka dapat meningkatkan nilai Stabilitas dan VIM. Pada kadar aspal optimum sebesar 5,56% didapatkan nilai stabilitas sebesar 554,81 kgf.

Menurut Pramesti (2019) penggunaan gondorukem sebagai bahan tambah terhadap kadar aspal, dapat menambah nilai stabilitas menjadi lebih tinggi apabila

dibandingkan dengan campuran laston tanpa menggunakan gondorukem. Namun, nilai stabilitas cenderung menjadi menurun seiring dengan bertambahnya kadar gondorukem yang digunakan. Nilai stabilitas tertinggi sebanyak 1724,297 kg pada variasi 6,0% aspal + 1,5% gondorukem. Berdasarkan penelitian sebelumnya, gondorukem dapat dimanfaatkan kembali sebagai bahan tambah terhadap kadar aspal.

2.8. Penggunaan Steel Slag dan Gondorukem

Penggunaan *steel slag* sebesar 10%,20%, dan 30% sebagai bahan pengganti agregat kasar, mengakibatkan nilai stabilitas cenderung menurun. Turunnya nilai stabilitas disebabkan oleh nilai *flow* cenderung meningkat yang mengakibatkan campuran tersebut menjadi tidak stabil saat menerima beban lalu lintas (Sitohang, 2019). Penggunaan gondorukem sebesar 1,5%, 2%, 2,5%, dan 3% sebagai bahan tambah dalam campuran laston dapat menurunkan stabilitas. Hal ini disebabkan gondorukem yang digunakan tidak dapat mengisi rongga campuran dengan baik. Namun, nilai stabilitas tertinggi sebesar 1724,297 kg didapat pada penggunaan 6% aspal + 1,5% Gondorukem (Prameshti, 2019). Dari dua penelitian tersebut, maka dicoba diteliti apakah dengan penggunaan 1,5% gondorukem dapat meningkatkan stabilitas pada campuran aspal beton dengan mensubstitusi sebagian agregat kasar dengan menggunakan *steel slag*.

2.9. Karakteristik Campuran Beton Aspal

Menurut Sukirman (2016) beton aspal memiliki 7 karakteristik campuran, yaitu:

1. Stabilitas.
2. Keawetan (*durability*).
3. Kelenturan (*flexibility*).
4. Tahan terhadap geser (*skid resistance*).
5. Tahan terhadap kelelahan (*fatigue resistantance*).
6. Kedap air (*impermeability*).
7. Mudah untuk dilaksanakan (*workability*).

