

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Evaluasi Terhadap Stabilitas

Stabilitas menunjukkan kemampuan perkerasan untuk menahan deformasi akibat beban lalu lintas, deformasi yang terjadi dapat berupa gelombang dan alur.

Nilai stabilitas pada pengujian Marshall adalah kemampuan suatu benda uji/briket untuk menerima beban hingga terjadi keruntuhan yang dinyatakan dalam satuan Kilogram atau Kilo Newton. Nilai stabilitas yang didapatkan dari hasil penelitian ini menggunakan 5 variasi kadar aspal dan untuk sebuah nilai stabilitas adalah merupakan rata-rata dari 3 benda uji dengan kadar aspal yang sama, grafik hubungan stabilitas dengan kadar aspal tercantum pada Gambar 4.13.

Pada gambar 4.13 tampak bahwa nilai stabilitas kedua jenis benda uji yaitu benda uji yang menggunakan agregat kasar dan halus berupa batu pecah Clereng, dan benda uji yang menggunakan agregat kasar batu pecah Clereng dan agregat halus berupa pasir kwarsa mempunyai pola yang sama. Terjadi peningkatan nilai stabilitas antara kadar aspal 6 % – 6.5 %, dan kemudian nilai stabilitas menurun setelah kadar aspal 6.5 %. Pada kadar aspal 7 % dan 7,5 % terjadi penurunan stabilitas karena film aspal mulai tebal, tetapi aspal belum mengisi rongga dalam campuran. Film aspal yang tebal tetapi rongga campuran besar akan mengakibatkan agregat mudah menggelincir (terjadi deformasi). Hasil penelitian menunjukkan nilai

stabilitas pada kadar aspal 8 % yang secara teoritis seharusnya terus menurun setelah mencapai nilai stabilitas maksimum (pada kadar aspal 6,5 %), ternyata terjadi kenaikan setelah nilai stabilitas terus menurun hingga pada kadar aspal 7 %, hal ini dimungkinkan karena keterbatasan peneliti dalam membuat benda uji sehingga data hasil pengujian stabilitas benda uji yang diperoleh juga terbatas, padahal pembuatan benda uji sebanyak mungkin akan relatif lebih baik karena plotting data yang tersaji pada grafik akan lebih banyak dimana plotting data tersebut merupakan titik sebar yang secara regresi akan mendapatkan bentuk grafik yang sesuai dengan teori Marshall . Menurut CQCMU, 1988, keuntungan terpenting dalam penggunaan agregat yang seragam gradasinya ataupun yang gap graded ialah volume rongga udara yang besar sehingga sanggup menyerap aspal lebih banyak dalam campurannya tanpa bleeding. Nilai stabilitas benda uji Clereng lebih tinggi daripada nilai stabilitas benda uji pasir kwarsa, hal ini dikarenakan benda uji Clereng memiliki tekstur permukaan yang kasar sehingga relatif lebih baik dalam mengikat aspal dibanding benda uji kwarsa yang memiliki tekstur permukaan yang lebih halus dikarenakan kwarsa mengandung unsur silika yang relatif cukup tinggi. Selain itu bentuk butiran agregat Clereng yang merupakan hasil dari stone crusher dengan bentuk tidak beraturan, kubikal dan bersudut akan menghasilkan interlocking (saling mengunci) antar agregat relatif lebih baik dibanding agregat kwarsa yang merupakan hasil bentukan alam dengan bentuk relatif bulat serta mengandung sedikit bentuk kubikal. Hal diatas menyebabkan nilai stabilitas benda uji yang menggunakan agregat Clereng cenderung lebih tinggi daripada nilai stabilitas benda uji yang menggunakan pasir kwarsa.

Nilai stabilitas untuk campuran HRS B yang memenuhi spesifikasi dari Bina Marga adalah antara 550 kg – 1250 kg. Pada benda uji yang menggunakan pasir kwarsa sebagai agregat halus, kadar aspal antara 6 % – 8 % yang digunakan memenuhi spesifikasi Bina Marga. Pada benda uji Clereng untuk kadar aspal antara 6 % – 8 % (kecuali pada kadar aspal 6.5 %) nilai stabilitasnya memenuhi spesifikasi sedangkan pada kadar aspal 6.5 % nilai stabilitasnya melebihi yang disyaratkan Bina Marga, hal ini disebabkan karena kadar aspal berada pada batas optimal untuk menyelimuti dan mengikat agregat, ditambah dengan interlocking yang baik sehingga benda uji menjadi terlalu kaku.

5.2 Evaluasi terhadap Flow

Flow menunjukkan deformasi benda uji akibat pembebanan (sampai beban batas). Campuran yang memiliki flow rendah dan stabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa campuran tersebut bersifat kaku, sebaliknya nilai flow yang tinggi menunjukkan campuran bersifat plastis dan mudah mengalami perubahan bentuk akibat pembebanan. Grafik hubungan kadar aspal dengan flow dapat dilihat pada gambar 4.14.

Pada gambar 4.14 tampak bahwa dengan kadar aspal yang rendah dan nilai stabilitas yang meningkat justru nilai flow akan mengalami penurunan sampai batas kadar aspal tertentu dimana kebutuhan aspal sebagai pengikat mulai terpenuhi. Setelah batas dimana kadar aspal sebagai pengikat terpenuhi dan mulai berlebihan maka nilai flow akan mulai meningkat. Nilai flow yang terus meningkat seiring

bertambahnya kadar aspal meskipun nilai stabilitas juga meningkat terlihat pada kadar aspal 7.5 % - 8 %.

Kesamaan pola grafik flow ditunjukkan oleh kedua jenis benda uji, tetapi nilai flow benda uji Clereng lebih tinggi daripada benda uji pasir kwarsa, hal ini bisa terjadi karena batu pecah Clereng yang berbentuk pipih (flaky) yang mudah mengalami perubahan bentuk (deformasi) ketika pembebanan benda uji, sedangkan pasir kwarsa mempunyai bentuk bulat dan kubus, dan kuat terhadap degradasi sehingga sulit mengalami deformasi.

Nilai flow kedua benda uji memenuhi spesifikasi Bina Marga yaitu 2 – 4 mm.

5.3 Evaluasi Terhadap Density

Density merupakan nilai kerapatan atau kepadatan benda uji dengan pola grafik yang serupa dengan stabilitas. Dengan bertambahnya kadar aspal maka kerapatan benda uji juga akan bertambah, hal ini karena rongga dalam campuran akan makin banyak terisi aspal hingga setelah mencapai nilai optimum akan kembali turun. Grafik hubungan kadar aspal dengan nilai density dapat dilihat pada gambar 4.15.

Pada gambar 4.15 terlihat kesamaan pola antara grafik benda uji clereng dengan benda uji pasir kwarsa. Density pasir kwarsa lebih tinggi daripada density batu pecah Clereng, karena bentuk pasir kwarsa yang bulat dan kubus lebih mudah dipadatkan dibandingkan dengan batu pecah Clereng yang banyak berbentuk pipih. Tekstur permukaan pasir kwarsa yang licin juga memudahkan dalam pemadatan dibanding tekstur permukaan batu pecah clereng yang kasar, sehingga benda uji pasir

kwarsa lebih rapat/padat dibandingkan dengan batu pecah Clereng. Pada penelitian ini nilai density belum mencapai nilai optimum sehingga pola grafik yang terjadi masih terlihat naik, namun bila sudah mencapai nilai maksimum (kadar aspal > 8%) maka grafik akan cenderung turun.

Bina Marga tidak memberikan batasan terhadap nilai density.

5.4 Evaluasi terhadap VFWA (Void Filled With Asphalt)

Seiring bertambahnya kadar aspal, rongga yang terisi aspalpun akan semakin banyak, sehingga grafik yang ditunjukkan akan mengalami kenaikan dengan bertambahnya kadar aspal. Grafik hubungan kadar aspal dengan VFWA dapat dilihat pada gambar 4.16.

Pola yang ditunjukkan oleh kedua jenis benda uji menunjukkan kesamaan yaitu mengalami peningkatan seiring bertambahnya kadar aspal. Nilai VFWA pasir kwarsa sedikit lebih tinggi dibandingkan nilai VFWA Clereng, hal ini karena aspal lebih mudah melewati permukaan agregat yang licin, serta aspal yang masuk ke pori agregat yang licin akan lebih sedikit bila dibandingkan dengan aspal yang melewati permukaan agregat yang kasar saat mengisi rongga dalam campuran, meskipun pada akhirnya pada kadar aspal 8 % nilai VFWA kedua jenis benda uji mendekati nilai yang sama.

Menurut Bina Marga, spesifikasi VFWA antara 70 % - 80 %. Nilai VFWA kedua jenis benda uji yang memenuhi spesifikasi adalah antara kadar aspal 6.5 %- 7 %.

5.5 Evaluasi Terhadap VITM (Void In the Total Mix)

Prosentase rongga dalam campuran akan berkurang seiring bertambahnya kadar aspal. Grafik hubungan kadar aspal dengan VITM dapat dilihat pada gambar 4.17.

Pola kedua jenis benda uji juga mengalami kesamaan, dengan nilai VITM Clereng lebih tinggi dibandingkan dengan nilai VITM pasir kwarsa, hal ini karena rongga dalam campuran pada benda uji Clereng lebih lambat terisi oleh aspal dibandingkan rongga pada benda uji pasir kwarsa. Penyebab rongga dalam campuran benda uji Clereng lebih lambat terisi aspal karena tekstur permukaannya yang kasar yang menghambat aspal mengisi rongga. Pada benda uji pasir kwarsa aspal lebih cepat mengisi rongga dalam campuran karena tekstur permukaannya lebih licin. Selain itu aspal yang masuk ke pori agregat yang mempunyai permukaan kasar lebih banyak dibanding agregat yang mempunyai permukaan licin, sehingga aspal yang mengalir ke rongga campuran lebih banyak pada agregat yang mempunyai permukaan licin.

Spesifikasi VITM menurut Bina Marga adalah antara 3 % - 6 %. Rongga yang memadai di dalam total campuran padat sehingga masih memungkinkan adanya sedikit tambahan pemadatan akibat beban lalu lintas tanpa flushing, bleeding, dan hilangnya stabilitas, namun cukup rendah untuk mencegah masuknya udara dan kelembaban. Nilai VITM untuk kedua jenis benda uji yang memenuhi adalah antara kadar aspal 6,5 %- 7.5 %.

5.6 Evaluasi Terhadap Marshall Quotient

Marshall quotient merupakan pendekatan nilai fleksibilitas perkerasan. Fleksibilitas akan naik dengan bertambahnya kadar aspal dan akan turun pada kadar aspal tertentu. Grafik hubungan kadar aspal dengan Marshall Quotient dapat dilihat pada gambar 4.18. Pola yang ditunjukkan grafik kedua jenis benda uji memiliki kesamaan, yaitu meningkat sampai kadar aspal 6.5 % kemudian menurun.

Nilai Marshall Quotient yang memenuhi spesifikasi Bina Marga adalah antara 1.8 kN/mm – 5 kN/mm (183.486 kg/mm – 509.684 kg/mm). Batas atas dan bawah pada Marshall Quotient untuk menjamin fleksibilitas dan membatasi deformasi campuran akibat lalu-lintas. Pada benda uji Clereng antara kadar aspal 6 % - 8 % (kecuali kadar aspal 6,5 %) memenuhi spesifikasi. Pada kadar aspal 6.5 %, dimana merupakan titik Marshall Quotient tertinggi, nilai Marshall Quotient untuk benda uji Clereng yaitu 528.929 kg/mm melewati batas spesifikasi dari Bina Marga. Hal ini karena nilai Marshall Quotient mengikuti nilai stabilitas dan flow, apabila nilai stabilitas terlalu tinggi, maka nilai Marshall quotient juga akan terlalu tinggi.

Nilai Marshall Quotient untuk benda uji pasir kwarsa semua kadar aspal yang digunakan pada penelitian memenuhi spesifikasi Bina Marga.