

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Kinerja jalan dengan kondisi lalu lintas yang mengalami peningkatan kepadatan lalu lintas yang tinggi, hal ini disebabkan oleh jumlah kendaraan diindonesia mencapai 153.400.392 unit (Korlantas Polri,2023). Kepadatan ini dapat menyebabkan meningkatnya beban repetisi kendaraan secara berulang-ulang yang merusak perkerasan jalan dan mengurangi kapasitas beban repetisi yang dapat ditanggung oleh suatu perkerasan tersebut hingga mengalami keruntuhan (*failure*). Kerusakan jalan dapat berupa retak, distorsi (*distorsion*), cacat permukaan (*desintegration*), abrasi (*polished aggregate*), kegemukan (*bleeding/flushing*) dan kerusakan utilitas tanaman yang sudah tua (Sukirman 2010).

Kerusakan jalan dapat dipicu oleh perubahan suhu, kualitas material, berkurangnya daya ikat aspal terhadap agregat, prosedur perencanaan yang tidak tepat, kerja lapangan yang buruk dan drainase yang kurang memadai. Drainase yang kurang mempuni akan membuat air mengenang dijalan sehingga menyebabkan sifat kedap air pada bagian atas berkurang, sifat kedap air ini dapat diperoleh dari penggunaan bahan pengikat dan pengisi pori-pori antar agregat, seperti penggunaan *filler* (Evie Dwi Labora Bancin 2021). Kerusakan jalan juga dapat diatasi dengan perbaikan kualitas, peningkatan kualitas dapat dilakukan dengan penambahan bahan aditif, penggantian agregat dan penggantian bahan pengisi (*filler*).

Menurut (Thamrin and Madya 2018), batu belah di era tahun 80-an berasal dari sungai, yang bersih dan keras, sedangkan saat batu belah yang diperoleh saat ini rata-rata berasal dari gempuran gunung atau hasil galian dari sawah. Sehingga batu pecah/agregat yang dihasilkan cenderung kotor/berdebu (lempung), sementara debu lempung sangat kuat daya lengketnya terhadap material batu pecah, bisa hilang hanya dengan dilakukan pencucian sistem mekanis. Dan yang lebih berbahaya lagi bahwa gumpalan lempung padat dapat membentuk butiran halus hingga kasar, setelah melewati mesin pemecah batu. Butiran inilah yang lebih cepat merusak perkerasan campuran aspal, terjadi lubang pada permukaan perkerasan

dengan diameter 20-30 cm dalam waktu tidak lebih dari 6 bulan setelah penghamparan, terutama pada musim hujan.

Dalam hal pembangunan konstruksi jalan, *filler* merupakan salah satu material yang memegang peranan sangat penting untuk diperhatikan kualitasnya, sehingga akan menghasilkan aspal AC-BC (*Asphalt Concrete-Binder course*) yang mutunya sesuai dengan Spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 2. Menurut (Sukirman 2010) menyatakan bahwa beton aspal (Laston, AC) terbagi atas 2 jenis yaitu, AC lapis Aus (AC-WC), AC Lapis Antara (AC-BC). Laston lapis aus (AC-WC) merupakan lapisan paling atas dari struktur perkerasan yang berhubungan langsung dengan roda kendaraan, mempunyai tekstur yang lebih halus dibandingkan dengan laston lapis pondasi. Aspal AC-BC merupakan aspal beton campuran panas yang terletak dibawah lapisan aus, tidak berhubungan langsung dengan cuaca tetapi perlu memiliki stabilitas yang baik sehingga mampu untuk memikul beban lalu lintas yang terima dari roda kendaraan. Untuk memenuhi karakteristik tersebut maka diperlukan campuran aspal yang tepat dan juga bahan pendukung/pengisi (*filler*).

Bahan pengisi (*filler*) merupakan suatu bahan berbutir halus yang lolos saringan No.200 minimal 65%. Bahan *filler* dapat berupa abu batu, kapur, semen atau bahan non plastis lain (Jenderal and Marga 2018). Dalam pengaplikasian di lapangan *filler* yang sering digunakan adalah semen karena mudah didapat. Karakteristik yang harus dipenuhi untuk *filler* dapat digunakan pada campuran material aspal, yaitu tidak larut dalam air, tidak menyerap molekul air dari lingkungan baik melalui absorpsi atau adsorpsi (*higroskopis*), berwarna gelap dan tidak hancur saat proses penghamburan. Menurut (Jenderal and Marga 2018) persyaratan untuk *filler* harus dalam kondisi kering, bebas, tidak terdapat gumpalan-gumpalan, dan juga lolos ayakan No 200. Penggunaan *filler* pada campuran aspal beton banyak diteliti untuk menghasilkan alternatif lain yang bisa meningkatkan mutu campuran aspal yang baik dan juga dapat menekan ketersediaan bahan yang semakin menipis.

Menurut ASTM C.1240-95 *specification for silica fume for Use in Hydraulic Cement concrete and Mortar*, *silica fume* adalah material *pozzolan* yang memiliki sifat fisis yang halus, dengan komposisi *silica* lebih banyak dihasilkan dari sisa

produksi silikon atau besi silikon (dikenal dengan gabungan antara *microsilica* dengan *silica fume*). *Silica fume* juga zat adiktif yang digunakan untuk meningkatkan stabilitas, *density*, dan *durability*. Faktor yang mempengaruhi pertimbangan penggunaan *silica fume* untuk penelitian ini adalah berdasarkan hasil pengujian karakteristik *filler (silica fume)*, didapatkan hasil pengujian persentase *filler (silica fume)* yang lolos saringan No.200 adalah 80% dan berat jenis *silica fume* didapat nilai sebesar 2,35. Hasil ini memenuhi persyaratan penggunaan *filler* yang ditentukan dalam Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018.

Penggunaan *silica fume* sebagai *filler* menjadi inovasi baru dalam perkerasan jalan. Inovasi tersebut diharapkan dapat meningkatkan kualitas mutu perkerasan jalan. Inovasi ini dapat digunakan apabila memenuhi parameter marshall yaitu stabilitas, kelelahan *density*, rongga dalam campuran (VITM), rongga terisi campuran beraspal (VFWA), rongga dalam agregat (VMA), marshall quotient (QM), dan kadar aspal optimum (KAO).

## 1.2 Rumusan Masalah

Lalu lintas yang semakin padat mengakibatkan beban repetisi jalan yang diterima juga ikut mengalami peningkatan menyebabkan mengalami penurunan kelayakan. Disebabkan dengan adanya permasalahan tersebut maka diperlukan adanya upaya peningkatan kualitas mutu dalam pembangunan jalan. Salah satu yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan inovasi-inovasi baru dalam proses peningkatan pembangunan jalan. Dengan melihat latar belakang tersebut maka ditemukan beberapa rumusan masalah, yaitu :

1. Apakah pengaruh penggunaan *silica fume* sebagai *filler* dalam campuran beraspal AC-BC terhadap karakteristik *Marshall* ?
2. Berapa kadar optimum penggunaan *Silica fume* sebagai *filler* untuk menghasilkan karakteristik pengujian *Marshall* yang memenuhi spesifikasi?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui bagaimana pengaruh dari penggunaan *silica fume* pada campuran beraspal AC-BC terhadap pengujian karakteristik *Marshall*.
2. Mengetahui kadar optimum penggunaan *Silica fume* sebagai *filler* untuk menghasilkan pengujian *Marshall* yang memenuhi spesifikasi.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Mengetahui bagaimana pengaruh penggunaan *silica fume* terhadap karakteristik *marshall* pada aspal AC-BC.
2. Mengetahui dan memberikan informasi kadar optimum penggunaan *silica fume* sebagai *filler* untuk menghasilkan pengujian *marshall* yang memenuhi spesifikasi.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan-batasan yang ada dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Penelitian dilakukan pada lapisan perkerasan aspal AC-BC (*Asphalt Concrete - Binder Course*).
- Aspal yang digunakan adalah aspal peneterasi 60/70.
- Material dan alat yang digunakan adalah fasilitas dari laboratorium Universitas Malikussaleh.
- Kadar penggunaan *Filler* adalah dengan variasi 0%, 10%, 12%, 14%, dan 16%.
- Penggunaan *Filler* adalah *Silica fume*.
- Standar yang digunakan adalah Spesifikasi Umum Bina Marga 2018, Revisi