

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jalan raya merupakan salah satu sarana transportasi darat yang membentuk suatu jaringan transportasi untuk menghubungkan satu wilayah ke wilayah lain agar membantu perekonomian dan pembangunan berlangsung dengan baik. Jalan tersusun dari berbagai macam lapisan – lapisan perkerasan dimana lapisan ini merupakan suatu item yang sangat berpengaruh terhadap struktur konstruksi jalan dalam menahan beban yang dimuat oleh lalu lintas kendaraan. Dalam mendukung pergerakan perekonomian dan aktivitas yang melibatkan sarana transportasi, diperlukan ketersediaan jalan raya yang baik, aman, nyaman dan memadai.

Konstruksi jalan raya seiring bertambahnya waktu dan mencapai batas waktu layanan, rentan tidak dapat bertahan dari kerusakan struktural diakibatkan terus meningkatnya volume lalu lintas. Hal ini yang perlu dilakukan peninjauan akan solusi yang memadai sesuai dengan kualitas dari lapisan perkerasan jalan yang diinginkan guna meminimalisir kerusakan jalan sebelum waktu layanan jalan habis. Ketahanan dari struktur perkerasan dapat ditentukan dari jenis perkerasan jalan dan kualitas material yang digunakan. Perkerasan jalan yang banyak digunakan adalah perkerasan lentur dengan lapis permukaan Aspal Beton (Laston).

Lapis Aspal Beton (Laston) atau disebut juga *Asphalt Concrete (AC)* adalah suatu lapisan permukaan yang terdiri dari campuran aspal keras, *filler*, dan agregat yang bergradasi menerus, dicampur, dihampar dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu (Firmansyah, 2007). Aspal beton sebagai bahan untuk konstruksi jalan sudah lama dikenal dan digunakan secara luas dalam pembuatan jalan. Penggunaan aspal beton di Indonesia dari tahun ke tahun juga semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena aspal beton mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan bahan lain, diantaranya harganya yang relatif lebih murah dibanding beton, kemampuannya dalam mendukung beban volume kendaraan yang tinggi dan dapat dibuat dari bahan-bahan lokal yang tersedia dan mempunyai

ketahanan yang baik terhadap cuaca (Baiquni, dkk, 2019). Aspal beton terdiri dari tiga macam lapisan, yaitu *Asphalt Concrete – Wearing Course* (AC – WC), *Asphalt Concrete – Binder Course* (AC – BC), dan *Asphalt Concrete – Base* (AC – Base).

*Asphalt Concrete – Binder Course* (AC – BC) adalah lapis perkerasan jalan yang berada di atas lapis aspal pondasi atas dan berada di bawah lapis aspal aus. Lapis *Asphalt Concrete – Binder Course* (AC – BC) berfungsi untuk mentransfer beban lalu lintas yang diterima dan diteruskan ke lapisan aspal pondasi atas. Lapis *Asphalt Concrete – Binder Course* (AC – BC) tidak langsung bersentuhan dengan cuaca, tetapi diharuskan ada ketebalan dan kekakuan yang memadai untuk mencegah tegangan maupun regangan yang diakibatkan oleh pembebanan lalu lintas yang nantinya akan disalurkan dan berpengaruh terhadap lapisan selanjutnya yaitu *Asphalt Concrete – Base* (AC – Base) dan lapis tanah dasar (*Sub Grade*). Perilaku yang diperlukan untuk lapis campuran *Asphalt Concrete – Binder Course* (AC – BC) terdapat pada nilai stabilitas. Kerusakan pada lapisan perkerasan jalan sering disebabkan oleh ketidaksesuaian material dengan spesifikasi atau standar yang ada, sehingga ketahanan lapisan perkerasan tidak dapat memikul deformasi berat sendiri konstruksi dan volume lalu lintas yang melaluinya.

Banyak penelitian yang telah diupayakan untuk meningkatkan ketahanan dari perkerasan jalan, yaitu melakukan perubahan terhadap perilaku fisik dan kimiawi pada perkerasan jalan dengan alternatif mengganti salah satu material penyusun dengan material lain, salah satunya yaitu mengganti bahan pengisi (*filler*) aspal. Dengan mengganti material tersebut dapat meningkatkan kualitas aspal beton, menghasilkan perkerasan jalan dengan biaya yang lebih sedikit, memperpanjang waktu pelayanan jalan dan memenuhi persyaratan teknis untuk digunakan sebagai bahan perkerasan jalan.

Bahan pengisi (*filler*) berfungsi untuk melengkapi garis gradasi agregat dapat meningkatkan kemampuan aspal dalam menahan panas yang tinggi di lapangan serta mencegah terjadinya deformasi. Bahan yang paling cocok untuk dijadikan bahan pengisi (*filler*) aspal adalah semen *portland* karena memiliki

kandungan yang dapat meningkatkan daya ikat dan stabilitas. Alternatif material lain yang dapat dijadikan sebagai bahan pengisi (*filler*) aspal salah satunya adalah menggunakan serbuk bata merah.

Bata merah merupakan bahan bangunan dengan bahan dasar pembentuknya ialah tanah liat yang memiliki sifat plastis melalui proses pembakaran suhu tinggi diatas 800 hingga mengeras. Bata merah dijadikan sebagai bahan pengisi (*filler*) aspal pada perkerasan jalan dikarenakan kekerasan dan kuat tekannya. Sifat fisis dan kimiawi yang hampir sama dengan semen *portland* menjadikan alasan penggunaan bata merah sebagai bahan pengisi (*filler*) campuran aspal. Bata merah mengandung lebih dari 70% SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dan Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> yang menjadikannya pozollan aktif (Widodo, 2004). Penggunaan serbuk bata merah sebagai bahan pengisi (*filler*) dapat memperkecil biaya material dan dapat dikategorikan dalam hal pemanfaatan limbah bangunan, contohnya bata merah bekas bongkaran bangunan.

Material lain yang bisa digunakan sebagai bahan pengisi (*filler*) adalah abu terbang (*fly ash*) batu bara. Abu terbang (*fly ash*) batu bara merupakan bahan anorganik sisa pembakaran batu bara dan terbentuk dari perubahan bahan mineral karena proses pembakaran. Kandungan dari Abu terbang (*fly ash*) adalah Silikon dioksida (SiO<sub>2</sub>), aluminium Oksida (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), Ferioksida (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), Kalsium Oksida (CaO), dan Magnesium Oksida (MgO). Abu terbang (*fly ash*) dapat digunakan sebagai material bahan pengisi (*filler*) tersendiri pada aspal beton atau sebagai komponen campuran semen untuk memperbaiki sifat aspal beton.

Penelitian mengenai penggunaan serbuk bata merah dan *fly ash* sebagai bahan pengisi (*filler*) aspal telah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti. Yusep Daiman Sakur dan Ida Farida (2019) dalam penelitian berjudul “*Analisis Penggunaan Serbuk Bata Merah Sebagai Filler Pada Campuran Laston Lapis Aus (ACWC)*”. Hasil dari penelitian ini menunjukkan nilai karakteristik marshall yaitu nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) sebesar 5,4%, nilai Kepadatan sebesar 2,303 gr/cc, nilai VMA sebesar 18,41%, nilai VIM sebesar 3,10%, nilai VFA sebesar 83,16%, nilai Stabilitas sebesar 1029 kg, dan nilai kelelahan (*Flow*) sebesar 3,45 mm. Hasil tersebut menunjukkan penggunaan campuran bahan

tambahan serbuk bata merah sebagai *filler* untuk campuran Laston Lapis Aus (AC – WC) memenuhi kriteria dan persyaratan yang disyaratkan Bina marga (revisi 3) tahun 2010. Penelitian lainnya, Muhammad Zainudin Abdillah dkk (2018), dengan judul “Substitusi Filler Pada Campuran Aspal Dengan Fly Ash dan Serbuk Batu Bata”. Hasil pengujian Marshall pada aspal dengan filler fly ash dan serbuk batu bata dibandingkan dengan hasil campuran aspal dengan filler semen Portland. Nilai hasil uji Marshall dengan perbandingan antara serbuk batu bata dan fly ash sebesar 50%:50% menghasilkan hasil yang bagus, baik untuk nilai stabilitas, flow maupun hasil bagi marshall atau marshall quotient. Nilai stabilitas sebesar 921,32 kg, density sebesar 2,34 gr/cc, nilai flow sebesar 3,60 mm dan marshall quotient sebesar 256 kg/mm.

Dari hasil studi literatur terhadap penelitian sebelumnya diperoleh kesimpulan bahwa penelitian tentang penggunaan serbuk bata merah dan penelitian tentang penggunaan *fly ash* sudah banyak dilakukan secara terpisah, namun penelitian tentang penggunaan serbuk bata merah yang dikombinasikan dengan *fly ash* jarang dilakukan. Oleh karena itu, peneliti ingin melakukan penelitian yang berjudul “Penggunaan Serbuk Bata Merah dan *Fly Ash* Sebagai Bahan Pengisi pada Campuran Aspal Beton Lapis *Asphalt Concrete – Binder Course (AC – BC)* Terhadap Nilai Karakteristik Marshall”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa Kadar Aspal Optimum (KAO) yang digunakan untuk benda uji normal dengan bahan pengisi aspal (*filler*) semen *portland*.
2. Bagaimana pengaruh penggunaan serbuk bata merah dan *fly ash* sebagai bahan pengisi aspal (*filler*) pada lapisan perkerasan *Asphalt Concrete – Binder Course (AC – BC)* terhadap nilai karakteristik Marshall?
3. Berapa kadar serbuk bata merah dan *fly ash* yang paling optimum dan memenuhi seluruh standar Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018 Revisi 2?

### 1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui Kadar Aspal Optimum (KAO) yang digunakan untuk benda uji normal dengan bahan pengisi aspal (*filler*) semen *portland*.
2. Mengidentifikasi pengaruh penggunaan serbuk bata merah dan *fly ash* sebagai bahan pengisi aspal (*filler*) pada lapisan perkerasan *Asphalt Concrete – Binder Course* (AC – BC) terhadap nilai karakteristik Marshall.
3. Mengetahui kadar serbuk bata merah dan *fly ash* yang paling optimum dan memenuhi seluruh standar Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018 Revisi 2.

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperkenalkan lebih luas manfaat dari serbuk bata merah dan *fly ash* sebagai alternatif bahan pengisi aspal (*filler*).
2. Memberikan pemahaman mengenai pengaruh penggunaan serbuk bata merah dan *fly ash* sebagai bahan pengisi aspal (*filler*).
3. Menganalisis kelayakan bahan pengisi aspal (*filler*) dengan bahan substitusi serbuk bata merah dan *fly ash* untuk diaplikasikan secara luas pada konstruksi jalan aspal beton.

### 1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini terdapat batasan – batasan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Bahan pengisi aspal (*filler*) yang digunakan adalah serbuk bata merah dan *fly ash* yang lolos saringan no.200.
2. Aspal yang digunakan adalah aspal penetrasi 60/70.
3. Pencampuran serbuk bata merah dan *fly ash* sebagai bahan pengisi aspal (*filler*) pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pencampuran cara kering (*dry process*).
4. Pengujian pada penelitian ini dilakukan pada lapisan perkerasan *Asphalt Concrete – Binder Course* (AC – BC) menggunakan alat uji Marshall.
5. Variasi kadar aspal untuk substitusi bahan pengisi aspal (*filler*) menggunakan serbuk bata merah dan *fly ash* adalah 5%, 5,5% dan 6%

6. Variasi kadar bahan pengisi aspal (*filler*) untuk serbuk bata merah dan *fly ash* adalah 25% SBM : 75% FA, 50% SBM : 50% FA, dan 75% SBM : 25% FA.
7. Penelitian ini tidak meneliti bahan kimia yang terkandung di dalam serbuk bata merah dan *fly ash*.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini menguraikan kajian literatur yang menjelaskan mengenai teori, temuan, dan penelitian terdahulu yang relevan untuk melaksanakan penelitian ini.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini membahas mengenai metodologi yang digunakan untuk penelitian mulai dari pengambilan data, material atau bahan yang digunakan, peralatan yang digunakan, diagram alir, dan prosedur atau tahapan pengujian.

#### **BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi informasi mengenai hasil dari pengujian yang telah dilakukan beserta analisis data. Memberikan penjelasan terhadap hasil – hasil dari setiap pengujian yang dilakukan dan menganalisis data tersebut dengan standar Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018 Revisi 2.

**BAB V    PENUTUP**

Pada bab ini berisi kesimpulan dari pembahasan yang ada di dalam bab – bab sebelumnya dan berisi saran untuk melakukan pengembangan pada penelitian sejenis selanjutnya.