

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkerasan aspal atau sering disebut perkerasan fleksibel merupakan salah satu jenis perkerasan jalan yang sering digunakan di Indonesia. Material dasar pembentuk perkerasan aspal terdiri dari agregat kasar, agregat halus, bahan pengisi (*filler*), aspal serta material spesifik tambahan untuk meningkatkan performa perkerasan. Beberapa jenis campuran beraspal yang diatur dalam Spesifikasi Umum 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan Direktorat Jenderal Bina Marga terdiri dari *Split Mastic Asphalt* (SMA), Lapis Tipis Aspal Beton (*Hot Rolled Sheet*, HRS) dan Lapis Aspal Beton (*Asphalt Concrete*, AC).

*Filler* merupakan bahan berbutir halus yang berfungsi sebagai butir pengisi pada pembuatan campuran aspal. Bahan pengisi yang ditambahkan dapat berupa abu batu kapur (*limestone dust*), abu kapur padam, abu kapur magnesium, dolomit yang sesuai dengan (AASHTO M303-89, 2014), semen, atau abu terbang. Bahan pengisi yang ditambahkan untuk semen harus dalam rentang 1% sampai dengan 2% terhadap berat total agregat, dan untuk bahan pengisi lainnya harus dalam rentang 1% sampai dengan 3% terhadap berat total agregat kecuali SMA. Sementara itu, khusus untuk SMA tidak boleh menggunakan semen (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2018).

Umumnya, *filler* yang digunakan untuk perkerasan aspal adalah abu batu. Kenyataan di lapangan sering kali terjadi kelangkaan *filler* abu batu sebagai *filler* standar perkerasan jalan akibat kurangnya hasil produksi dari mesin pemecah batu. Dewasa ini telah banyak diteliti tentang bahan pengisi (*filler*) dari material lokal yang banyak digunakan dan ramah lingkungan untuk memodifikasi sifat-sifat aspal dalam campuran aspal

beton. Batu kapur merupakan salah satu opsi *filler* untuk perkerasan aspal, dan merupakan salah satu sumber daya mineral yang memiliki jumlah cukup besar di Indonesia, diperkirakan mencapai 2.160 milyar ton (Yacob & Wesli, 2018).

Salah satu kota dengan potensi sumber daya kapur adalah Kota Padang Panjang. Kota Padang Panjang merupakan salah satu kota yang berada di wilayah Provinsi Sumatera Barat. Pengolahan batu kapur merupakan salah satu industri yang potensial di Kota Padang Panjang. Sentra industri kapur berada di kawasan Bukit Tui dan pernah berjaya pada era 1980-an. Bukit Tui memiliki kandungan batu kapur yang potensial sehingga mendukung perkembangan kegiatan penambangan dan industri kapur pada kawasan tersebut.

Selain Kota Padang Panjang, di Kabupaten Agam khususnya Nagari Kamang Magek dan Palupuh juga mempunyai sumber daya mineral batu kapur yang potensial. Masyarakat telah lama mengetahui adanya potensi produksi batu kapur pada wilayah tersebut sehingga salah satu aktivitas ekonomi masyarakat setempat adalah produksi batu kapur. Produksi batu kapur yang dilakukan masih dalam bentuk bongkahan-bongkahan kecil, karena metode produksinya menggunakan cara tradisional. PT. Bakapindo merupakan perusahaan lokal yang memiliki usaha di bidang produksi batu kapur. Deposit bahan baku batukapur ( $\text{CaCO}_3$ ) PT. Bakapindo saat ini sebesar 12 juta  $\text{m}^3$  dan deposit bahan baku dolomit 18 juta  $\text{m}^3$  (Rafaldo, 2018).

## 1.2 Masalah Penelitian

*Split Mastic Asphalt* (SMA) adalah salah satu konstruksi lapis keras dengan campuran panas (*hot mix*) yang mampu melayani lalu lintas berat yang menggunakan serat selulosa sebagai aditif. Campuran ini cocok digunakan pada pembangunan jalan baru, peningkatan jalan, dan pemeliharaan jalan. Jenis konstruksi ini mempunyai sifat-sifat yaitu

tahan terhadap suhu yang tinggi, tahan terhadap deformasi, cukup fleksibel, homogen, dan juga mempunyai fungsi struktural, sehingga penggunaan SMA di Indonesia akan memberikan suatu inovasi bagi perkembangan ilmu perkerasan jalan (Blazejowski, 2016; Aminin, dkk, 2020). SMA adalah campuran bergradasi terbuka dengan kandungan *filler* yang tinggi.

Usaha untuk mendapatkan sifat yang baik dari campuran ini dapat dilakukan dengan mengganti jenis *filler* halus tanpa menggunakan serat selulosa sebagai aditif. Material-material yang dapat digunakan sebagai *filler* antara lain adalah kapur, abu batu, *portland cement* (PC) dan bahan non plastis lainnya.

Sejumlah penelitian telah menyelidiki pengaruh batu kapur pada campuran perkerasan jenis lainnya seperti AC-BC, AC-WC, dan HRS-WC (Pamantow, dkk. 2019). Namun, hanya sedikit yang melakukan penelitian penggunaan batu kapur sebagai *filler* pengganti pada campuran SMA. Oleh karena itu, timbul indikasi bahwa batu kapur berpotensi untuk digunakan sebagai *filler* pada campuran SMA. Selain itu, Spesifikasi Umum 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan Direktorat Jenderal Bina Marga belum menjelaskan secara rinci tentang penggunaan material kapur sebagai *filler* campuran SMA.

Penggunaan batu kapur sebagai *filler* campuran SMA diharapkan dapat menjadi masukan untuk Spesifikasi Umum untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan Direktorat Jenderal Bina Marga. Selain itu, apabila penggunaan kapur sebagai *filler* terbukti efektif meningkatkan kualitas perkerasan yang dihasilkan, maka hal tersebut dapat dijadikan masukan bagi pemerintah daerah untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya kapur.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang diperoleh beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Jenis kapur mana dari ketiga kapur yang diteliti yang bisa dijadikan sebagai *filler* yang akan menghasilkan campuran optimum dengan pengujian *Marshall* sesuai spesifikasi Bina Marga?
2. Jenis dan berapa kadar kapur yang digunakan untuk pengujian selanjutnya, dengan melakukan pengujian *Wheel Tracking Machine* (WTM) dan *Universal Tensile Machine* (UTM). Sebagai validasi pemilihan kadar kapur dari jenis kapur yang dipilih.
3. Bagaimana kinerja perkerasan SMA 0/11 yang dihasilkan dengan penggunaan *filler* kapur dan kinerja perkerasan AC-WC dengan penggunaan *filler* standar semen?
4. Berapa komposisi material pembentuk campuran perkerasan SMA 0/11 yang direkomendasikan yang dapat dijadikan sebagai standar campuran perkerasan SMA 0/11 dengan penggunaan kapur yang dipilih.

### 1.4 Kontribusi Terhadap Ilmu Pengetahuan

*Split Mastic Asphalt* merupakan salah satu jenis lapis perkerasan konstruksi lentur. Jumlah aspal yang diperlukan untuk konstruksi campuran antara lain mempengaruhi bentuk batuan dan jenis aspal. *Split Mastic Asphalt* merupakan campuran agregat aspal. Agregat yang umum digunakan adalah agregat batu pecah dan bahan pengisi.

Penelitian ini menitikberatkan pada perbandingan penggunaan kapur dari Palupuh, Kapur Kamang Magek/Mudiak dan Kapur dari Padang Panjang yang kesemuanya mempunyai jumlah yang melimpah pada campuran *Split Mastic Asphalt* yang biasanya ditambah serat selulosa. Pengujian

dilakukan dengan Metode Marshall, untuk mendapatkan nilai kerapatan (density), persentase rongga dalam campuran (VITM), persentase rongga terisi aspal (VFWA), kelelahan (flow), stabilitas dan Marshall Quotient. Nilai-nilai yang dicapai oleh masing-masing campuran tersebut dibandingkan dengan mengacu pada spesifikasi campuran *Split Mastic Asphalt* (SMA) dari Bina Marga.

Pengujian perkerasan SMA 0/11 ini merupakan pengujian Mashall untuk memperoleh persentasi aspal yang diperlukan pada penggunaan batu kapur sebagai bahan pengisi untuk masing-masing campuran. Dalam penelitian ini kadar aspal yang optimum harus didapatkan terlebih dahulu, dan bahan pengisinya adalah batu kapur yang diambil dari beberapa lokasi. Selanjutnya akan dilakukan pengujian apakah jenis dan persentasi kadar kapur sebagai bahan pengisi memenuhi syarat yang diminta dalam spesifikasi teknis Bina Marga.

Selanjutnya penelitian ini menganalisa persentase *filler* kapur yang optimum yang diharapkan menghasilkan campuran SMA dengan nilai stabilitas tinggi.

Kemudian akan dilakukan pengujian *Wheel Tracking Machine* (WTM) untuk mengetahui deformasi yang terjadi setelah perkerasan tersebut dilintasi sebanyak 1.250,00 Lintasan dalam waktu 60 menit dan *Universal Tensile Machine* (UTM) untuk mendapatkan nilai *Resilient Modulus* dan kestabilan dinamis agar dapat diketahui seperti apa ketahanan terhadap alur pada perkerasan tersebut.

## 1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan *filler* yang sesuai untuk perkerasan campuran *Split Mastic Asphalt* (SMA) 0/11 berdasarkan pada pengujian *Marshall*.
2. Menganalisis kadar *filler* kapur optimum yang dihasilkan dengan merujuk pada spesifikasi yang disyaratkan.

3. Menganalisis kinerja perkerasan SMA dengan kapur yang dipilih dengan melakukan penentuan nilai modulus elastisitasnya.
4. Penentuan komposisi optimum material perkerasan SMA 0/11 yang dapat dijadikan standar campuran perkerasannya.

#### 1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah sebagai berikut:

1. Dengan mengetahui besarnya pengaruh berbagai kadar aspal dan jenis serta kadar *filler* terhadap karakteristik *Split Mastic Asphalt*, maka dapat diketahui jenis kapur yang baik dalam pembuatan campuran perkerasannya.
2. Memberi masukan terhadap spesifikasi teknis Bina Marga.
3. Masukan bagi pemerintah daerah tentang potensi pemanfaatan kapur hasil pertambangan sebagai bahan pencampur perkerasan.

#### 1.7 Batasan Masalah Penelitian

Adapun yang menjadi batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Filler* yang dipergunakan adalah kapur dari Padang Panjang, Palupuh dan Kamang Mudiak Kecamatan Kamang Magek.
2. Jenis kapur yang digunakan adalah kapur padam (Kapur Padang Panjang) dan kapur alam (Kapur Palupuh dan Kapur Kamang Magek).
3. Variabel bebas yang digunakan adalah variasi kadar aspal dan variasi kadar *filler* kapur.
4. Jenis campuran perkerasan yang digunakan adalah SMA gradasi 0/11
5. Variasi kadar aspal yang digunakan pada penelitian merujuk pada SNI 8129:2015 tentang Spesifikasi *Split Mastic Asphalt* (SMA) yakni pada rentang 5% hingga 7% dengan mempertimbangkan

batas atas dan bawah sebesar 0,5%. Dengan demikian, variasi kadar aspal yang digunakan adalah 5%; 5,5%; 6%; 6,5% dan 7%.

6. Variasi kadar *filler* kapur yang digunakan adalah senilai 7%, 9%, dan 11%.
7. Suhu pencampuran aspal pada perkerasan SMA merujuk pada Spesifikasi Umum Tahun 2018 Revisi 2 untuk Pekerjaan Jalan dan Jembatan Direktorat Jenderal Bina Marga yaitu pada suhu 155° C.

