

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Untuk memenuhi aspek kehidupan sehari-hari manusia beserta beberapa komponen pendukungnya melakukan suatu pergerakan dari satu tempat ke tempat lainnya. Jalan merupakan media pendukung proses pergerakan makhluk hidup dan benda mati dalam melakukan aktivitasnya. Jalan dibuat dengan model komposisi dan proporsi tertentu yang telah ditentukan termasuk dalam perancangan perkerasan jalan. Perkerasan jalan memiliki 2 jenis utama yaitu lapis perkerasan lentur (*flexible pavement*) dan lapis perkerasan keras (*rigid pavement*). Perkerasan lentur menggunakan bahan yang berasal dari aspal sebagai bahan pengikatnya sedangkan perkerasan keras menggunakan semen sebagai bahan pengikatnya. Dalam hal ini penulis akan mengamati perkerasan lentur.

Pada masa sekarang perkembangan teknologi dalam perkerasan jalan sudah semakin berkembang sehingga banyak berbagai inovasi yang diterapkan demi menunjang kualitas perkerasan jalan yang semakin baik. Pada campuran aspal tipe SMA (*Stone Matrix Asphalt*) merupakan model perkerasan yang belum lama digunakan di negara Indonesia ini. Menurut Suryanto (1997) *Stone Matrix Asphalt* (SMA) adalah suatu sistem perkerasan jalan raya yang memaksimalkan interaksi dan kontak antara fraksi kasar dalam campuran perkerasan. Dalam *Stone Matrix Asphalt* (SMA) terdapat bahan tambahan berupa serat selulosa yang dapat memberikan daya dukung pada aspal. Pembuatan lapis perkerasan membutuhkan

beberapa material yang didapatkan dari alam, dimana fenomena ini memberikan dampak pengurangan bahan alam yang akan digunakan pada campuran lapis perkerasan. Maka pada penelitian ini digunakankah bahan *steel slag* yang merupakan limbah industri untuk menggantikan bahan yang berasal dari alam tersebut, serta menambahkan dedak padi sebagai bahan serat selulosa yang merupakan syarat mutlak yang ditambahkan pada lapis perkerasan *Stone Matrix Asphalt* (SMA).

Dedak padi merupakan bahan hasil pengolahan butir-butir padi yang menjadi sebuah bubuk kasar yang berserat. Penggunaan dedak padi pada penelitian ini sebagai bahan alternatif serat selulosa alami. Hal ini bertujuan untuk mencegah proses mengalirnya aspal / *draindown* pada campuran, karena pada lapis perkerasan *Stone matrix Asphalt* menggunakan proporsi aspal yang tinggi. Penggunaan dedak padi mudah didapatkan dan ramah akan lingkungan di karena kan sifat dedak padi lah yang alami. Dalam SNI 8129-2015 – SMA, kebutuhan serat selulosa hanya 0,3% dari berat campuran lapis perkerasan, dan pada penelitian ini dedak padi digunakan sebagai bahan serat selulosa alami. Sehingga dengan proporsi yang sedikit tersebut dan dengan beberapa keuntungan dengan adanya dedak padi memberikan kemudahan untuk diimplementasikan di lapangan.

Disamping semakin berkembangnya infrastruktur di negara Indonesia, sektor industri juga mengalami perkembangan yang pesat juga. Dengan adanya perkembangan industri tersebut berpotensi memberikan dampak buruk terhadap lingkungan, yaitu munculnya limbah. Salah satu limbah industri yang saat adalah *steel slag*. *Steel slag* merupakan limbah hasil pengecoran logam yang berbentuk

padat dan hampir menyerupai karakteristik agregat natural namun terdapat perbedaan, yaitu bentuk antar partikel *steel slag* yang tidak seragam satu sama lain. Dalam penelitian ini *steel slag* atau terak baja dimanfaatkan sebagai bahan substitusi terhadap agregat kasar / *course aggregate* (CA) pada lapis perkerasan *Stone Matrix Asphalt*. Alasan penggunaan *steel slag* ini untuk melakukan proses 3R (*Reuse, Reduce, Recycle*), mengurangi penambangan material (agregat), serta bahan *steel slag* yang mudah dijangkau. *steel slag* juga masih bisa diimplementasikan pada pekerjaan lapis perkerasan pada proyek sesungguhnya dengan beberapa faktor pendukung diantaranya harga *steel slag* gratis dan mudah didapatkan, serta bentuk fisik *steel slag* yang masih menyerupai daripada agregat natural sehingga masih mampu memberikan kenyamanan bagi pengguna jalan.

Adapun beberapa parameter dalam penilaian yang akan digunakan dalam pengujian aspal yang akan dimodifikasi oleh bahan tambah serta filler seperti Stabilitas, Kelelehan, Kadar Aspal Optimum (KAO), kepadatan/*density*, Rongga dalam campuran/*VIM*, Rongga dalam agregat (*VMA*), Rongga terisi aspal (*VFA*), serta *Marshall quotient* (*MQ*). Beberapa parameter tersebut akan diuji melalui uji *Marshall Test*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasar latar belakang yang sudah diuraikan penulis, dimana bahan *steel slag* digunakan sebagai bahan substitusi terhadap agregat kasar serta bahan dedak padi sebagai bahan serat selulosa didapatkan rumusan masalah adalah bagaimana kelayakan *steel slag* dan dedak padi sebagai bahan penyusun pada lapis perkerasan *Stone Matrix Asphalt* (SMA) yang ditinjau dengan parameter *Marshall*.

1.3 Tujuan Masalah

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kelayakan penggunaan *steel slag* sebagai bahan substitusi agregat kasar dan dedak padi sebagai bahan alternatif serat selulosa pada lapis perkerasan *Stone Matrix Asphalt* (SMA).

1.4 Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian dilakukan pada lapisan perkerasan lentur *Stone Matrix Asphalt* (SMA).
2. Aspal yang digunakan adalah aspal pen. 60/70.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan aspal pen 60 / 70 karena aspal jenis ini sering digunakan di lapangan dengan pertimbangan penetrasi aspal lebih kecil sehingga mampu digunakan pada jalan yang menampung beban berat serta tahan terhadap di iklim tropis. Selain itu pemilihan aspal 60/70 juga merupakan persyaratan aspal keras tipe 1 dari SNI 8129-2015 – SMA.

3. Variasi Kadar Aspal Optimum 5,5% ; 6% ; 6,5% ; 7% ; 7,5% .

Dalam penelitian ini penulis memilih prosentase untuk kadar aspal optimum sebesar 5,5% ; 6% ; 6,5% ; 7% ; 7,5% merupakan melanjutkan penelitian dari Widyaningrum dan Sasongkojati (2020) dengan judul “Penggunaan Aditif Limbah Plastik dan *Zeolit* Pada Campuran *Stone Matrix Asphalt* (SMA) Dengan Serat Selulosa Alami”. dimana dalam penelitian Widyaningrum dan Sasongkojati (2020) dilakukan di laboratorium aspal PT.SPS dengan sumber material yang sama. Posentase kadar aspal optimum pada penelitian Widyaningrum dan Sasongkojati (2020) sebesar 5,5% ; 6% ; 6,5% ; 7% ; 7,5%

dengan mendapatkan kadar aspal optimum sebesar 6,5%. Sedangkan penulis mendapatkan kadar aspal optimum sebesar 6,4% .

4. Prosentase *filler* serbuk kapur 8%.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan kadar *filler* sebesar 8% karena didapatkan dari hasil analisa saringan yaitu menentukan kadar *filler secara trial and error* agar memenuhi spesifikasi analisa saringan aspal SMA. Spesifikasi tersebut berupa batas dari gradasi agregat gabungan dari SNI 8129-2015 tentang aspal SMA dan atau dari Spesifikasi Umum Bina Marga 2018-divisi 6 tentang Perkerasan Aspal.

5. Prosentase serat selulosa alami dedak padi sebesar 0,3% terhadap campuran.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan kadar dedak padi sebesar 0,3% karena merupakan syarat dari penggunaan serat selulosa dari SNI 8129-2015 tentang aspal SMA.

6. Substitusi *Steel Slag* terhadap Agregat Kasar/Coarse Aggregate (CA).

7. Kadar variasi *steel slag* 0%,25%,50%,75%, dan 100%.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan kadar variasi *steel slag* sebesar 0%,25%,50%,75%, dan 100% merupakan prosentase substitusi *steel slag* terhadap agregat kasar. Kadar tersebut digunakan agar mengetahui hasil penilaian *marshall* dari variasi *steel slag* terhadap kadar aspal optimum lapis perkerasan SMA.

8. Parameter penilaian uji *marshall* meliputi kepadatan / *density*, rongga dalam campuran / *void in mix* (VIM), rongga antar agregat / *void mix aggregate*

(VMA), rongga terisi aspal / *void filled bitumen* (VFB), stabilitas, kelelahan / *flow*, *marshall quotient* (MQ).

9. Agregat berasal dari Siwal, Boyolali.
10. *Steel slag* berasal dari PT. Bonjor Jaya.
11. Dedak padi berasal dari KUD Klaten Selatan.
12. Serbuk kapur berasal dari TB. Sarana Graha.
13. Standar Umum yang digunakan mengacu pada Spesifikasi Umum Binamarga 2018 - divisi 6.
14. Standar Campuran yang digunakan mengacu pada SNI 8129-2015 – SMA.
15. Tidak mengamati reaksi kimiawi pada penelitian ini.

1.5 Keaslian Tugas Akhir

1. Pengaruh Penambahan Limbah *Steel Slag* Dalam Campuran AC-WC Sebagai Pengganti Agregat Kasar Ukuran $\frac{1}{2}$ dan $\frac{3}{8}$ Terhadap Parameter Marshall. (Devi, S., 2017).
2. Pengaruh Penggunaan Limbah Baja (*Slag*) Sebagai Agregat Kasar Pada Campuran *Split Mastic Asphalt* 0 / 11 Dengan Bahan Tambah Serat Selulosa. (Setyawan, M,A., dan Setiawan, M., 1997).
3. Pengaruh Penggunaan Limbah *Steel Slag* Sebagai Pengganti Agregat Kasar Ukuran 1/2” dan 3/8” Pada Campuran *Hot Rolled Sheet Wearing Course* (HRS-WC). (Rahmawati, A., 2017).
4. Penggunaan Aditif Limbah Plastik dan *Zeolit* Pada Campuran *Stone Matrix Asphalt* (SMA) Dengan Serat Selulosa Alami. (Widyaningrum, F,S,A., dan Sasongkojati, G,B., 2020).

1.6 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari penelitian tugas akhir yang dilakukan sebagai berikut:

1. Pemanfaatan limbah dedak padi sebagai bahan alami pada campuran aspal.
2. Melakukan proses 3R (*Reuse, Reduce, Recycle*) terhadap limbah *steel slag*.
3. Mengurangi penambangan material (kerikil).
4. Menambah pengetahuan tentang lapis perkerasan *Stone Matrix Asphalt* dan tentang parameter *marshall*.

1.7 Lokasi Penelitian

Pemeriksaan material, pembuatan benda uji penelitian, serta pengujian benda uji dilakukan di Laboratorium Aspal PT Selo Progo Sakti, sedangkan pemeriksaan bahan *steel slag* dilakukan di Laboratorium Transportasi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.