

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara yang berkembang pesat saat ini terus meningkatkan berbagai sektor utama seperti infrastruktur, industri, dan perekonomian. Pesatnya jumlah pembangunan di segala bidang terutama bidang industri dan perekonomian berdampak pada bertambahnya volume dan beban lalu lintas. Oleh sebab itu infrastruktur jalan yang baik merupakan salah satu faktor penting dalam membantu kelancaran pembangunan tersebut.

Permasalahan prasarana transportasi khususnya jalan merupakan permasalahan yang kompleks dan umum terjadi saat ini. Pesatnya kebutuhan masyarakat terhadap barang dan jasa menyebabkan keperluan akan kegiatan transportasi juga kian meningkat sehingga menimbulkan permasalahan pada konstruksi jalan tersebut. Banyak faktor - faktor yang bisa menimbulkan kerusakan pada badan jalan terutama pada lapis perkerasannya, contohnya volume lalu lintas harian yang padat, beban kendaraan yang melebihi muatan, kondisi lingkungan sekitar, serta sistem drainase yang kurang baik sehingga menimbulkan genangan air saat terjadi hujan.

Perkerasan lentur (*flexible pavement*) adalah salah satu jenis perkerasan jalan yang umum digunakan di Indonesia. Kelebihan dari perkerasan lentur adalah tingkat fleksibilitas/ kelenturan yang bisa menimbulkan rasa nyaman pada kendaraan yang melintas di atasnya. Meskipun tipe perkerasan ini umum digunakan,

tetapi perkerasan lentur mempunyai kelemahan terhadap beban kendaraan yang terlalu berat dan temperatur yang tinggi sehingga menyebabkan lapis perkerasan ini mudah mengalami retak (*crack*), cacat permukaan, distorsi, pengausan, dan kegemukan (*bleeding*). Oleh sebab itu, diperlukan suatu upaya perencanaan dan pelaksanaan konstruksi jalan yang lebih baik serta mencari teknologi tepat guna untuk menghasilkan perkerasan jalan yang berkualitas dan lebih efektif.

Menurut Sukirman (2003) agregat adalah bahan penyusun utama dari struktur perkerasan jalan, yaitu 90 - 95 % agregat berdasarkan persentase berat, atau 75 – 85 % agregat berdasarkan persentase volume. Dari teori tersebut dapat diketahui bahwa kebutuhan agregat untuk campuran perkerasan jalan cukup tinggi, sehingga dikhawatirkan persediaan agregat alam nantinya akan menipis. Oleh sebab itu perlu dicari bahan alternatif lain untuk menekan penggunaan agregat alam agar persediaannya tidak cepat habis.

Di Indonesia terdapat banyak sekali industri yang berkembang pesat saat ini untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan material dan sumber daya. Namun, dengan adanya industri tersebut juga menimbulkan dampak atau masalah lain yaitu limbah atau residu seperti *steel slag* (terak baja) dan *fly ash* (limbah batu bara). *Steel slag* merupakan limbah yang berbentuk batuan kubikal dari mineral yang dipakai untuk pemurnian baja pada proses tanur tinggi, sedangkan *fly ash* adalah limbah padat dengan bentuk partikel yang sangat halus yang diperoleh dari hasil sisa pembakaran batu bara di PLTU (Pembangkit Listrik Tenaga Uap). Kedua limbah tersebut ketersediaannya sangat melimpah, tetapi apabila tidak ditempatkan dan diolah dengan baik dapat mencemari lingkungan disekitarnya.

Rahmawati (2017) telah melakukan penelitian Pengaruh Penggunaan Limbah Steel Slag sebagai Pengganti Agregat Kasar Ukuran 1/2 inch dan 3/8 inch pada Campuran *Hot Rolled Sheet Wearing Coarse* (HRS-WC). Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan penambahan kadar *steel slag* sebesar 25 %, 50 %, 75 %, dan 100 % terhadap total berat agregat kasar dapat meningkatkan nilai stabilitas aspal beton. Pada penelitian ini juga menunjukkan bahwa kadar *steel slag* optimum yang didapat adalah maksimal 50 %.

Filler adalah bahan pengisi pada campuran aspal dengan ukuran butiran yang halus yang lolos saringan No, 200. Abu batu dan semen merupakan bahan pengisi yang sering digunakan sebagai *filler* pada campuran aspal beton, tetapi terkadang jumlahnya tidak bisa memenuhi permintaan di lapangan. Oleh sebab itu perlu dicari bahan berbutir halus yang memiliki karakteristik yang hampir sama.

Ahyudanari dkk., (2017) telah melakukan penelitian Analisis Pengaruh Penggunaan *Filler Fly Ash* sebagai *Filler* pada Perkerasan Lentur dengan Menggunakan Gradasi Halus AC-WC. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggantian abu batu atau semen dengan *fly ash* sebagai *filler* pada campuran aspal beton dapat meningkatkan nilai stabilitas aspal beton sebesar 16,32 % dengan kadar aspal optimum 5,7 %.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, diketahui bahwa kebutuhan agregat alam untuk campuran perkerasan jalan cukup tinggi, sehingga dikhawatirkan persediaan agregat alam akan menipis jika dieksploitasi secara terus

menerus. Oleh sebab itu perlu dipikirkan bahan alternatif lain untuk menekan penggunaan agregat alam, contohnya dengan mencoba memanfaatkan limbah *steel slag* dan *fly ash* sebagai bahan campuran perkerasan jalan. Kedua limbah tersebut digunakan sebagai alternatif bahan campuran dan pengisi pada aspal beton, sehingga dicoba untuk meneliti seberapa jauh pengaruh penggunaan limbah *steel slag* sebagai pengganti sebagian agregat kasar dengan *fly ash* sebagai *filler* dapat meningkatkan atau memperbaiki karakteristik campuran Laston AC-WC dilihat dari parameter *Marshallnya*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk mengetahui:

1. Fungsi *steel slag* sebagai pengganti sebagian agregat kasar dan *fly ash* sebagai *filler* apakah dapat meningkatkan atau memperbaiki karakteristik campuran Laston AC-WC.
2. Pengaruh *steel slag* sebagai pengganti sebagian agregat kasar dan penggunaan *fly ash* sebagai *filler* pada aspal beton AC-WC terhadap karakteristik *Marshall* yaitu :
 - a. *Density* / kepadatan.
 - b. *Void in The Mix* (VITM) / rongga dalam campuran.
 - c. *Void Filled with Asphalt* (VFWA) / rongga terisi aspal.
 - d. *Void in Mineral Agregat* (VMA) / rongga antar butiran agregat.

- e. *Flow*/ kelelehan.
- f. Stabilitas.
- g. *Marshall quotient* (QM).

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. Jenis campuran aspal beton yang digunakan yaitu Laston AC-WC (*Asphalt Concrete - Wearing Coarse*) dengan kadar aspal 5 %, 5,5 %, 6 %, 6,5 %, dan 7 %.
2. Aspal yang digunakan adalah aspal penetrasi 60/70 dari PT. Pertamina Cilacap yang diambil di Laboratorium PT. Perwita Karya.
3. Agregat yang digunakan berasal dari Clereng.
4. *Steel slag* yang digunakan berasal dari industri baja CV. Bonjor Jaya Klaten.
5. Kadar *steel slag* yang digunakan sebagai pengganti sebagian agregat kasar yakni 0%, 10%, 20%, 30% terhadap berat agregat kasar.
6. *Filler* pada campuran dengan kadar *steel slag* 0 % menggunakan semen *portland* dari PT. Holcim Indonesia Tbk. Cabang Yogyakarta.
7. *Filler* pada campuran dengan kadar *steel slag* 10 %, 20 %, dan 30 % menggunakan *fly ash* tipe F dari PLTU Paiton yang diambil di PT. Holcim Indonesia Tbk. Cabang Yogyakarta.
8. Kadar *filler* campuran aspal yang digunakan yaitu 2 % dari total berat agregat.
9. Penelitian ini tidak memperhitungkan kandungan dan reaksi kimia dari bahan penyusun campuran aspal beton.

10. Standar pemeriksaan dan pengujian yang digunakan penulis adalah Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 Revisi 3.
11. Penelitian yang dilakukan penulis hanya sebatas pengujian laboratorium.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan penulis dengan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh penggunaan *steel slag* sebagai pengganti sebagian agregat kasar dan *fly ash* sebagai *filler* untuk campuran aspal beton.
2. Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan *steel slag* dan *fly ash*.

1.6 Keaslian Tugas Akhir

Beberapa sumber penelitian yang digunakan penulis untuk menjadi referensi literatur pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Ahyudanari dkk., (2017) telah melakukan penelitian Analisis Pengaruh Penggunaan *Filler Fly Ash* sebagai *Filler* pada Perkerasan Lentur dengan Menggunakan Gradasi Halus AC-WC.
2. Rahmawati (2017) telah melakukan penelitian Pengaruh Penggunaan Limbah *Steel Slag* sebagai Pengganti Agregat Kasar Ukuran 1/2 inch dan 3/8 inch pada Campuran *Hot Rolled Sheet Wearing Coarse* (HRS-WC).

Perbedaan penelitian yang penulis lakukan dengan penelitian Ahyudanari dkk., (2017) adalah penggunaan *steel slag* sebagai pengganti sebagian agregat kasar

dan perbedaan penelitian yang telah dilakukan Rahmawati (2017) adalah jenis campuran aspal yang digunakan serta penambahan *filler fly ash* tipe F pada campuran aspal beton.

1.7 Lokasi Penelitian

Penelitian pengujian bahan akan dilakukan penulis di Laboratorium Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan pengujian *Marshall* akan dilakukan di Laboratorium PT. Perwita Karya.

