

# BAB 1

## PENDAHULUAAN

### 1.1 Latar Belakang

Jalan adalah sarana transportasi darat yang sangat penting untuk dilalui oleh berbagai kendaraan, mulai dari kendaraan motor, mobil, truk dan sebagainya. Jalan merupakan bagian terpenting bagi masyarakat berfungsi sebagai memenuhi kebutuhan ekonomi dan sosial. Air merupakan penyebab terjadi rusaknya pada struktur jalan yang rusaknya berupa pada longsor, retakan, dan lubang sehingga dapat memiliki dampak menurunnya kinerja jalan dan dapat memperpendek sisa umur jalan (Sabarno, 2022).

Banyaknya jalan yang berada di Indonesia memiliki kerusakan sebelum mencapai umur yang sudah direncanakan. Terdapat faktor yang dapat mempengaruhi rusaknya jalan yaitu beban kendaraan lalu lintas yang berlebihan (overload), genangan air, suhu, dan jalan tidak memenuhi persyaratan yang ditentukan. Salah satu upaya yang penting dalam suatu perencanaan jalan adalah terlindungnya perkerasan jalan pada genangan air (Sari, 2019). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Riyadi (2011), ditemukan bahwa perkerasan jalan aspal dapat mengalami kerusakan akibat rendaman banjir rob. Bukti dari penelitian tersebut adalah penurunan nilai stabilitas dan *marshall quotient* pada campuran aspal yang terendam air dari banjir rob. Hasil penelitian juga menunjukkan peningkatan nilai VIM, VMA, kemudian nilai kelelahan, yang menunjukkan adanya penurunan durabilitas atau ketahanan campuran aspal.

*Steel Slag* adalah batuan kasar dengan bentuk kubikal yang tidak beraturan, terbentuk dari mineral yang digunakan untuk memurnikan baja di dapur tinggi. Proses pengolahan *steel slag* melibatkan pemurnian baja yang menghasilkan *slag* dibagian atas. *Slag* cair tersebut kemudian dialirkan dan ditampung dalam *slag pot*. Dalam waktu 5 menit *steel slag* akan mengeras. Untuk membentuk serpihan, *steel slag* yang terhampar disemprot dengan air, menyebabkan perubahan suhu mendadak yang membuat pecah. Serpihan *steel slag* kemudian dimasukkan kedalam *processing plant* untuk diolah menjadi butiran granular (Hayati, 2017). Kementerian Lingkungan Hidup menyatakan dengan tegas bahwa limbah *slag* baja

masih termasuk dalam limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) sesuai Peraturan Pemerintah No. 85/1999.

Perkembangan teknologi industri saat ini sangatlah pesat. Banyak sekali industri yang menghasilkan limbah, sebagai contoh adalah limbah industri cor logam yang disebut limbah baja (*steel slag*). *Steel slag* memiliki bentuk keras, menyudut, tajam dan warnanya hitam mengkilap, kemudian daya resap air yang sangat kecil. *Steel slag* diperoleh dari endapan peleburan baja yang dipanaskan hingga  $\pm 1500^{\circ}\text{C}$ , endapan tersebut merupakan limbah peleburan.

Limbah baja (*steel slag*) yang dihasilkan oleh industri peleburan baja kini semakin menumpuk hingga mencapai 10-15 ton perhari. Oleh sebab itu, penanganan segera terhadap limbah ini sangat penting untuk mencegah kerusakan lingkungan. *Steel slag* memiliki sifat yang keras dan mirip dengan agregat alami, sehingga dapat digunakan sebagai pengganti agregat kasar dalam pembentukan perkerasan jalan dengan jenis campuran *Asphalt Concrete*. Jika ditinjau dari ramah lingkungan, penelitian dilakukan untuk mengkaji penggunaan *steel slag* sebagai alternatif pengganti agregat kasar dalam campuran aspal. Oleh karena itu, peneliti ingin mengetahui bagaimana dampak pengaruh pada perendaman air laut dengan campuran aspal bergradasi semi senjang dengan limbah *steel slag* sebagai pengganti agregat kasar yang tertahan pada saringan  $\frac{1}{2}$ " dengan variasi *steel slag* 0%, 25%, 50%, 75%, 100% pada karakteristik *Marshall*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian tersebut *steel slag* digunakan sebagai pengganti agregat kasar saringan  $\frac{1}{2}$ ". Rumusan masalah dari penelitian tersebut sebagai berikut :

1. Berapakah nilai *Marshall* yang layak digunakan pada rendaman air laut yang disimulasikan dengan merendam campuran aspal bergradasi semi senjang dengan limbah *steel slag* sebagai pengganti agregat kasar ukuran  $\frac{1}{2}$ ".
2. Bagaimanakah perubahan karakteristik *marshall* dengan campuran aspal gradasi semi senjang menggunakan *steel slag* yang terendam dalam air laut dan membandingkannya dengan yang terendam dalam air standar laboratorium.

3. Apakah penggunaan variasi *steel slag* dapat berpengaruh terhadap karakteristik *marshall*.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui karakteristik *Marshall* yang layak digunakan pada campuran aspal gradasi semi senjang yang direndam dalam air laut, dengan menggunakan limbah *steel slag* sebagai pengganti agregat kasar pada saringan ½”.
2. Mengetahui Kadar Aspal Optimum (KAO) pada campuran aspal dengan gradasi semi senjang.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini akan memberi informasi tentang daya tahan campuran aspal bergradasi semi senjang yang menggunakan limbah *steel slag* sebagai pengganti agregat kasar pada saringan ½”. Manfaat dari penelitian tersebut adalah penggunaan limbah *steel slag* sebagai pengganti agregat kasar, yang dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, karena *steel slag* merupakan limbah berbahaya.

### 1.5 Lingkup Penelitian

Batasan masalah kegiatan penelitian yang akan dilakukan adalah :

1. Penelitian tersebut dilakukan di laboratorium Transportasi dan Jalan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. *Steel slag* yang digunakan pada penelitian tersebut diperoleh dari pabrik industri Ceper, Klaten, Jawa Tengah.
3. Bahan aspal menggunakan aspal penetrasi 60/70 dari PT. Pertamina.
4. Kadar aspal yang digunakan ialah Kadar Aspal Optimum (KAO).
5. Penelitian yang dilakukan terbatas pada pengujian laboratorium dan tidak melakukan pengujian lapangan.
6. Pegujian *Marshall* menggunakan komposisi variasi *steel slag* 0%, 25%, 50%, 75%, 100% pada agregat tertahan saringan ½”.

7. Pengujian yang akan dilakukan untuk agregat yaitu pengujian analisis saringan, berat jenis, penyerapan air, uji keausan menggunakan alat mesin los angeles, dan kelekatan pada aspal.
8. Jumlah benda uji gradasi semi senjang dengan variasi *steel slag* 0%, 25%, 50%, 75%, 100% sebanyak 20, dengan rendaman air tawar sebanyak 10 sampel dan rendaman air laut sebanyak 10 sampe. Hasil akan disesuaikan dengan spesifikasi Bina Marga untuk mendapatkan nilai kadar aspal optimum dengan sampel KAO sebanyak 8 sampel.
9. Gradasi campuran yang digunakan pada SNI 03-1737-1989.
10. Pada penelitian ini hanya melakukan pemeriksaan terhadap material agregat.
11. Pemeriksaan untuk *steel slag* yaitu pengujian saringan, berat jenis, penyerapan air, kelekatan pada aspal, dan uji keausan dengan mesin los angeles.
12. Air laut yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari pantai Parangtritis, Kapanewon, Kretek, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta dan memiliki Ph sebesar 7,90.