

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan prasarana yang digunakan oleh masyarakat sebagai penunjang kelancaran transportasi dan memiliki peranan yang penting bagi pertumbuhan suatu daerah. Perkerasan lentur (*flexible pavement*) di Indonesia merupakan perkerasan yang sering digunakan. Perkerasan lentur memiliki fleksibilitas/kelenturan yang dapat memberikan rasa nyaman pada pengguna jalan karena memiliki permukaan yang lebih halus dan tidak bergelombang. Untuk meningkatkan kualitas perkerasan jalan yang baik dibutuhkan material perkerasan jalan yang memenuhi standar agar perkerasan memiliki kelenturan yang baik. Namun seiring dengan perhatian terhadap keberlanjutan dan pengurangan limbah konstruksi, penggantian agregat kasar dengan limbah konstruksi menjadi pilihan yang menarik. Salah satu limbah konstruksi yang menjajikan adalah *steel slag*.

Steel slag merupakan produk sampingan dari pengolahan industri baja dengan tanur tinggi. Di Indonesia terdapat industri baja yang besar yang memiliki jumlah produksi yang besar dalam memproduksi limbah *steel slag*. Menurut Peraturan Pemerintah nomor 101 tahun 2014 tentang pengolahan dan pemanfaatan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun). Peraturan Pemerintah ini mengatur mengenai penetapan, pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan limbah B3. Pemanfaatan limbah B3 ini untuk menanggulangi pencemaran lingkungan hidup dan atau kerusakan lingkungan hidup dan pemulihan fungsi lingkungan hidup. Hal tersebut menjadikan *steel slag* sebagai alternatif pengganti agregat kasar pada perkerasan jalan untuk pemanfaatan limbah.

Di sisi lain, banyak jalan di Indonesia dekat dengan daerah pantai atau pulau-pulau yang dapat terkena pengaruh air laut secara langsung atau tidak langsung. Departemen Pekerjaan Umum (2007) menyatakan permasalahan kerusakan jalan dipengaruhi oleh beberapa faktor utama yaitu material yang digunakan, lalu lintas, iklim, dan air.

Genangan air pada jalan menyebabkan lapisan pada tanah dasar konstruksi jalan menjadi jenuh dan mengakibatkan lapisan menjadi aus dan retak. Selain itu, aspal dapat rusak karena daya rekat turun akibat air laut yang meresap pada

permukaan jalan akibat keasamaan air laut. Kerusakan ini disebabkan air laut karena memiliki unsur mineral yang dapat membuat ketahanan perkerasan jalan (Adly dan Rahman, 2021).

Penelitian Muaya dkk., (2015) mengungkapkan air laut dapat menyebabkan pada ketahanan (*stability*) dan kelelahan (*flow*) yang rendah berbeda dengan air tawar yang memiliki ketahanan (*stability*) dan kelelahan (*flow*) yang baik pada campuran. Untuk mengetahui ketahanan (stabilitas) campuran agregat atau *steel slag* dan aspal terhadap kelelahan plastis (*flow*) perlu pengujian *Marshall*. *Flow* merupakan keadaan suatu campuran yang memiliki batas optimum untuk berubah bentuk atau hancur, dengan rentang batas 2-4 mm (Emil, 2021). Spesifikasi standar di lingkungan laut memuat nilai *stability*, VIM (*Void In The Mix*), VFA (*Void Filled With Asphalt*), VMA (*Void Mix Aggregate*), MQ (*Marshall Quotient*), dan Kelelahan (*Flow*).

Dengan adanya limbah *steel slag* yang dapat digunakan sebagai pengganti agregat pada perkerasan jalan dan sudah dilakukan penelitian mengenai Pengaruh Penggunaan Limbah *Steel Slag* sebagai Pengganti Agregat Kasar Ukuran ½” dan 3/8” pada Campuran *Hot Rolled Sheet_ Wearing Course* (HRS_WC), Pengaruh Penambahan Limbah *Stell Slag* dalam Campuran AC-WC sebagai Pengganti Agregat Kasar ½” Dan No. 8 terhadap Parameter *Marshall*, dan Pengaruh Rendaman Air Laut Pasang Surut terhadap Campuran Lapis Aspal Beton AC-WC dengan Modifikasi *Steel Slag* Ramah Lingkungan. Peneliti bertujuan untuk mengetahui dampak perendaman air laut pada campuran aspal bergradasi menerus dengan menggunakan limbah *steel slag* sebagai pengganti agregat kasar 3/8” dengan variasi kandungan *steel slag* 0%, 25%, 75%, dan 100%. Pada proses perendaman terdapat 2 jenis air perendaman yaitu menggunakan air laut dan air tawar selama 24 jam untuk memeriksa pengaruh terhadap sifat-sifat *Marshall*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan dari penelitian ini :

1. Bagaimana sifat fisik *steel slag* sebagai pengganti agregat kasar pada campuran aspal gradasi menerus.
2. Bagaimana Kadar Aspal Optimum (KAO) yang optimal pada campuran aspal bergradasi menerus.

3. Bagaimana pengaruh perendaman air laut pada karakteristik *Marshall* pada campuran aspal bergradasi menerus dengan limbah *steel slag* sebagai pengganti agregat kasar ukuran 3/8”.

1.3 Lingkup Penelitian

Batasan masalah sebagai pedoman dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan di laboratorium Transportasi dan Jalan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Penelitian menggunakan campuran aspal dengan gradasi menerus sesuai dengan SNI 03-1737-7989.
3. *Steel slag* pada pengujian diperoleh dari pabrik industri Ceper, Klaten, Jawa Tengah.
4. Pengujian yang dilakukan untuk *steel slag* yaitu pengujian analisis saringan, berat jenis, penyerapan air, kelekatan aspal, dan uji keausan menggunakan mesin *los angeles*.
5. Pengujian yang dilakukan untuk agregat yaitu pengujian analisis saringan, berat jenis, penyerapan air, kelekatan aspal, dan uji keausan menggunakan mesin *los angeles*.
6. Pengujian yang dilakukan untuk aspal yaitu pengujian berat jenis, kehilangan minyak, titik lembek, dan daktalitas.
7. Aspal yang digunakan aspal dengan penetrasi 60/70 dari PT. Pertamina,
8. Kadar aspal yang digunakan adalah kadar aspal optimum (KAO).
9. Saat perendaman benda uji dengan air laut, peneliti menggunakan air laut Pantai Parangtritis, Kapanewon Kretek, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan Ph sebesar 7,90.
10. Pengujian *Marshall* dengan perendaman durasi waktu 24 jam.
11. Pengujian *Marshall* menggunakan variasi *steel slag* 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100% untuk ukuran *steel slag* 3/8”.
12. Jumlah sampel benda uji gradasi menerus dengan variasi *steel slag* 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100% sebanyak 20 dengan 10 untuk perendaman air laut dan 10 untuk perendaman air tawar, hasil akan disesuaikan dengan spesifikasi dari Bina Marga 2010 Revisi 3 dan untuk mendapatkan nilai

kadar aspal optimum dengan sampel KAO sebanyak 8 sampel dengan kadar *steel slag* 0%.

1.4 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah penelitian, penelitian berikut memiliki tujuan:

1. Mengetahui sifat fisis *steel slag* sebagai agregat kasar pada campuran aspal bergradasi menerus.
2. Mengetahui Kadar Aspal Optimum (KAO) pada campuran aspal bergradasi menerus.
3. Mengetahui pengaruh perendaman air laut pada karakteristik *Marshall* pada campuran aspal bergradasi menerus dengan limbah *steel slag* sebagai substitusi agregat kasar ukuran 3/8”.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi terhadap pengaruh air laut terhadap karakteristik *Marshall* campuran aspal bergradasi menerus dengan *steel slag* menjadi substitusi agregat kasar ukuran 3/8” dan menghasilkan alternatif pengganti agregat yang memiliki spesifikasi yang standar sebagai campuran perkerasan jalan untuk mengurangi masalah terhadap limbah industri pabrik baja.