

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi paling penting bagi masyarakat di Indonesia. Keberadaan jalan raya sangat diperlukan menunjang laju pertumbuhan ekonomi seiring meningkatnya aksesibilitas dan mobilitas wilayah. Aksesibilitas kaitannya dengan kemudahan mencapai tujuan dengan menggunakan sistem transportasi tertentu. Mobilitas merupakan kemampuan untuk bergerak baik pergerakan barang atau jasa.

Menurut Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2021), jaringan jalan nasional di Indonesia sepanjang 47.017 km dengan tingkat kemantapan 91,27% dan tercatat untuk 4.104 km jalan nasional mengalami kerusakan dengan 1.396 km kondisi rusak berat dan 2.708 dalam kondisi rusak ringan. Salah satunya, ruas Jalan Sambungmacan, Mantingan, Sragen merupakan konektivitas jalan nasional yang menghubungkan Provinsi Jawa Tengah dengan Provinsi Jawa Timur dan pengguna jalan yang melintas didominasi oleh kendaraan berat. Pengaruh volume dan beban kendaraan akan berpotensi mengalami kerusakan jalan.

Penanganan kerusakan jalan dapat dilakukan secara berkala pada periode tertentu guna mempertahankan atau menambah umur rencana jalan seperti pelapisan ulang permukaan lapisan jalan. Umumnya akan menghasilkan material sisa pembongkaran jalan dan pembuangannya juga akan membutuhkan biaya, maka lebih baik material sisa pembongkaran jalan tersebut dimanfaatkan kembali untuk diolah sebagai perkerasan baru yang ditambahkan material baru atau bahan peremaja (Harnaeni, 2013).

Penggunaan material perkerasan daur ulang tentunya akan berdampak pada kualitas dari perkerasan jalan mengingat bahwa material daur ulang telah mengalami kemungkinan penurunan kualitas selama masa layannya. Penambahan

material baru baik agregat maupun aspal pada material sisa pembongkaran merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan daya dukung dari material lama (Setiawan dan Pradani, 2013).

Penggunaan material daur ulang juga dapat menjadi alternatif mengingat bahwa seiring meningkatnya pembangunan jalan ketersediaan sumber daya alam juga semakin menipis dan harga material semakin mahal. Pada pembangunan jalan raya di Indonesia saat ini untuk perkerasan masih didominasi oleh penggunaan aspal. Campuran aspal yang sering digunakan adalah campuran aspal panas atau *Hot Mix Asphalt*. Kondisi tersebut mendorong manusia berpikir untuk mendaur ulang *Hot Mix Asphalt* agar memiliki nilai tambah dari segi ekonomis dan ramah lingkungan.

Salah satu jenis campuran *Hot Mix Asphalt*, yaitu *HRS (Hot Rolled Sheet)* atau Lataston (Lapis Tipis Aspal Beton). Menurut Panduan Pelaksanaan Pekerjaan Jalan dan Jembatan (2010), *HRS* merupakan campuran bergradasi senjang yang menggunakan agregat kasar dan agregat halus. *HRS* terbagi menjadi 2 macam yaitu *HRS* lapis aus (*Hot Rolled Sheet-Wearing Course*) dan *HRS* lapis pondasi (*Hot Rolled Sheet-Base*) yang didesain untuk volume lalu lintas dalam katagori ringan sampai dengan berat. Pada penelitian ini, jenis campuran yang digunakan adalah *HRS-WC (Hot Rolled Sheet-Wearing Course)* yang diyakini cocok digunakan untuk jalan kelas I dengan beban lalu lintas berat serta menghasilkan jalan dengan kelenturan, ketahanan atau keawetan, dan kedap terhadap air dan udara yang baik.

Dalam pembuatan campuran perkerasan, kualitas serta kinerja campuran dapat ditentukan dari nilai stabilitas. Stabilitas merupakan kemampuan lapisan perkerasan jalan menerima beban lalu lintas tanpa terjadi perubahan bentuk (deformasi) seperti gelombang, alur atau *bleeding*. Kebutuhan akan stabilitas setingkat dengan jumlah lalu lintas dan beban kendaraan yang melintas. Jumlah volume kendaraan yang tinggi rata-rata didominasi oleh kendaraan berat yang membutuhkan stabilitas lebih besar daripada volume lalu lintas yang didominasi kendaraan ringan. Stabilitas sangat bergantung pada tingkat kepadatan campuran beraspal, sehingga pemadatan menjadi faktor yang diperhitungkan untuk mencapai tingkat kekuatan campuran beraspal yang akan dibuat (Ardan's, 2020).

Perkerasan jalan di Indonesia masih sering terjadi kegagalan atau kerusakan baik struktural maupun fungsional. Kegagalan struktural terjadi saat adanya kerusakan pada komponen struktur yang membuat struktur perkerasan tidak mampu menahan beban lalu lintas yang melewatinya, sedangkan kegagalan fungsional terjadi saat perkerasan tidak dapat menahan beban lalu lintas dengan baik dan menimbulkan rasa tidak aman dan nyaman bagi pengendara atau pengguna jalan (Ferdian dkk, 2008). Khususnya ruas Jalan Sambungmacan, Mantingan, Sragen ini masih sering terjadi kerusakan fungsional sehingga mengganggu kinerja jalan. Kerusakan tersebut umumnya dikarenakan kondisi permukaan jalan yang tidak rata. Salah satu metode yang digunakan untuk mengukur permukaan ketidakrataan jalan adalah *International Roughness Index (IRI)*.

Pembuatan campuran perkerasan, juga diperlukan material yang baik dikarenakan akan mempengaruhi nilai koefisien kekuatan relatif bahan. Koefisien kekuatan relatif (a) merupakan kemampuan bahan (lapis perkerasan) dalam menjalankan fungsi sebagai bagian dari perkerasan. Nilai koefisien relatif bahan diperoleh dari korelasi nilai modulus kekakuan campuran ($Smix$).

Pemadatan campuran aspal berpengaruh penting terhadap kekuatan dan kepadatan yg diinginkan. Pemadatan aspal di lapangan biasanya menggunakan alat *tandem roller* dan *pneumatic tire roller* dengan cara digilas dan *stamper* atau *Marshall Hammer* dengan cara ditumbuk. Biasanya prosedur pemadatan dalam pembuatan benda uji di laboratorium dilakukan dengan pembebanan statis menggunakan *Marshall Hammer*. Pada dasarnya penggunaan alat *Marshall Hammer* hanya dapat digunakan dalam skala kecil, sedangkan berbeda dengan kondisi di lapangan yang dilakukan pembebanan dinamis secara berulang dengan menggunakan alat *tandem roller* dan *pneumatic tire roller*, maka dari itu alat pemadat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Alat Pemadat *Roller Slab* (APRS) yang telah dikonsept oleh Sunarjono dkk (2008, 2009) agar mendapatkan nilai stabilitas, *IRI* dan koefisien relatif bahan yang prosedurnya mendekati kondisi di lapangan.

Berdasarkan latar belakang di atas, pada penelitian ini menggunakan material sisa hasil pembongkaran Jalan Sambungmacan, Mantingan, Sragen KM 36 yang

diharapkan mampu mengurangi limbah padat yang tidak terpakai. Selain itu, penggunaan Alat Pematik *Roller Slab* (APRS) dalam penelitian ini untuk memudahkan dalam pembuatan benda uji perkerasan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dibuat identifikasi masalah yang timbul sebagai berikut :

1. Pembangunan secara umum dapat menyebabkan eksploitasi sumber daya alam yang luar biasa. Penggunaan material daur ulang dinilai dapat mengatasi ketergantungan terhadap material baru, mengurangi material buangan, dan meningkatkan keefektifan penggunaan biaya yang ada.
2. Banyaknya material buangan yang masih belum dimanfaatkan secara optimal dalam pembangunan jalan.
3. Kondisi lapisan perkerasan jalan yang sering mengalami kerusakan baik struktural maupun fungsional berupa stabilitas, ketidakrataan, dan koefisien relatif bahan.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh material daur ulang pada campuran *HRS-WC* yang dipadatkan menggunakan Alat Pematik *Roller Slab* terhadap stabilitas ?
2. Bagaimana pengaruh material daur ulang pada campuran *HRS-WC* yang dipadatkan menggunakan Alat Pematik *Roller Slab* terhadap *International Roughness Index (IRI)* ?
3. Bagaimana material daur ulang pada campuran *HRS-WC* yang dipadatkan menggunakan Alat Pematik *Roller Slab* terhadap koefisien relatif bahan ?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis dan mengetahui pengaruh material daur ulang pada campuran *HRS-WC* yang dipadatkan menggunakan Alat Pematat *Roller Slab* terhadap stabilitas.
2. Menganalisis dan mengetahui pengaruh material daur ulang pada campuran *HRS-WC* yang dipadatkan menggunakan Alat Pematat *Roller Slab* terhadap *International Roughness Index (IRI)*.
3. Menganalisis dan mengetahui pengaruh material daur ulang pada campuran *HRS-WC* yang dipadatkan menggunakan Alat Pematat *Roller Slab* terhadap koefisien relatif bahan.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menambah dan meningkatkan ilmu pengetahuan tentang penggunaan material daur ulang yang dapat digunakan kembali menjadi material perkerasan jalan.
2. Penelitian ini diharapkan penggunaan material daur ulang dapat mengurangi permasalahan akibat penumpukan sisa pembongkaran jalan tak terpakai.
3. Memberikan ilmu pengetahuan tentang nilai stabilitas, ketidakrataan atau *IRI*, dan koefisien relatif bahan yang baik dengan menggunakan material daur ulang.

F. Hasil dan Luaran Penelitian

Hasil dalam penelitian ini sebagai pengetahuan tentang “**Pemanfaatan Material Daur Ulang Pada Campuran *HRS-WC* Dengan Pematatan *Roller Slab* Ditinjau Dari Stabilitas, *IRI*, dan Koefisien Relatif Bahan**”. serta luaran dalam penelitian ini diharapkan menghasilkan artikel Seminar Nasional atau jurnal Nasional ber-ISSN.

G. Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah dalam penelitian ini antara lain :

1. Pengujian dilakukan hanya dalam skala laboratorium dan tidak dilakukan pengujian langsung di lapangan.
2. Campuran aspal yang direncanakan menggunakan spesifikasi *Hot Rolled Sheet-Wearing Course (HRS-WC)*.
3. Agregat daur ulang perkerasan berasal dari Jalan Sambungmacan, Mantingan, Sragen KM 36. (Lampiran 1.1)
4. *Fresh aggregate* yang digunakan dari PT. Selo Progo Sakti selaku pengada dengan sumber *quarry* Siwal, Boyolali. (Lampiran 1.2)
5. Aspal yang digunakan adalah aspal daur ulang yang diremajakan dan ditambah dengan *fresh asphalt*. (Lampiran 2.12)
6. Pengujian nilai stabilitas dengan menggunakan alat *Marshall Test*.
7. Pengujian nilai *IRI* dengan menggunakan *Sand Patch Method*.
8. Nilai koefisien relatif bahan diperoleh dari korelasi nilai modulus kekakuan campuran.
9. Metode pemadatan menggunakan Alat Pemadat *Roller Slab (APRS)*.
10. Spesifikasi Pengujian ini menggunakan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Devisi 6.
11. Data sekunder digunakan dari Balai Besar Pekerjaan Jalan Nasional VII (BBPJN) tahun 2020.

H. Keaslian Penelitian

Penelitian ini mengambil judul “**Pemanfaatan Material Daur Ulang Pada Campuran HRS-WC Dengan Pemadatan Roller Slab Ditinjau Dari Stabilitas, IRI, dan Koefisien Relatif Bahan**”. Penelitian sejenis yang pernah dilakukan yaitu :

1. Wulandari. 2018. *Studi Komparasi Pemanfaatan Batu Pecah Tangan dan Stone Crusher Terhadap Sifat Marshall dan Workability Pada Campuran HRS-Base*. Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

2. Salsabila. 2021. *Pemanfaatan Limbah Plastik Dan Material Daur Ulang Jalan Pada Campuran AC-WC Ditinjau Terhadap Properties Marshall, Ketidakrataan, Dan Durabilitas*. Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Wibowo. 2021. *Komparasi Pasir Merapi Dan Cepogo Pada Campuran HRS-WC Terhadap Nilai Workability Dan Properties Marshall Dengan Menggunakan Alat Pematik Roller Slab*. Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Shabrina. 2019. *Analisis Pemanfaatan Pasir Pantai Kemala Sebagai Bahan Campuran Asphalt Concrete- Wearing Course (AC-WC) Terhadap Marshall Properties dan Nilai Struktural*. Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

I. Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya

Penelitian ini mengambil judul “**Pemanfaatan Material Daur Ulang Pada Campuran HRS-WC Dengan Pematatan Roller Slab Ditinjau Dari Stabilitas, IRI, dan Koefisien Relatif Bahan**”. Persamaan dan perbedaan dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh penelitian sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Penulis dengan Penelitian Sebelumnya

| Peneliti | Tujuan | Persamaan | Perbedaan |
|--|---|--------------------------|---|
| Wulandari. 2018. “ <i>Studi Komparasi Pemanfaatan Batu Pecah Tangan dan Stone Crusher Terhadap Sifat Marshall dan Workability Pada Campuran HRS-Base.</i> ” | Mengetahui serta membandingkan <i>Workability</i> dan karakteristik <i>Marshall</i> pemanfaatan batu pecah tangan dan <i>stone crusher</i> dalam campuran <i>HRS-Base</i> | Tinjauan <i>Marshall</i> | Penulis meninjau nilai Stabilitas, <i>IRI</i> , dan koefisien relatif bahan sedangkan penulis sebelumnya hanya meninjau <i>Workability</i> dan <i>Properties Marshall</i> |

Lanjutan Tabel 1.1 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Penulis dengan Penelitian Sebelumnya

| Peneliti | Tujuan | Persamaan | Perbedaan |
|--|---|--|---|
| Salsabila. 2021. “ <i>Pemanfaatan Limbah Plastik Dan Material Daur Ulang Jalan Pada Campuran AC-WC Ditinjau Terhadap Properties Marshall, Ketidakrataan, Dan Durabilitas.</i> ” | Mengetahui nilai KPO, yang ditinjau dari nilai <i>Properties Marshall</i> pada campuran AC-WC dengan material daur ulang, serta mengetahui nilai ketidakrataan dan durabilitas perkerasan dalam kondisi KPO | Menggunakan material daur ulang dan tinjauan nilai ketidakrataan atau <i>IRI</i> | Penulis meneliti campuran panas <i>HRS-WC (Hot Rolled Sheet-Wearing Course)</i> sedangkan penulis sebelumnya meneliti campuran panas <i>AC-WC (Asphalt Concrete-Wearing Course)</i> |
| Wibowo. 2021. “ <i>Komparasi Pasir Merapi Dan Cepogo Pada Campuran HRS-WC Terhadap Nilai Workability Dan Properties Marshall Dengan Menggunakan Alat Pematik Roller Slab.</i> ” | Mengetahui nilai <i>Workability</i> dan <i>Properties Marshall</i> dengan menggunakan alat pematik <i>roller slab</i> (APRS) | Menggunakan campuran <i>HRS-WC</i> dan tinjauan <i>Properties Marshall</i> dengan menggunakan alat pematik <i>roller slab</i> (APRS) | Penulis meninjau nilai stabilitas, <i>IRI</i> , dan Koefisien Relatif Bahan sedangkan penulis sebelumnya hanya meninjau <i>Workability</i> , dan <i>Properties Marshall</i> |

Lanjutan Tabel 1.1 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Penulis dengan Penelitian Sebelumnya

| Peneliti | Tujuan | Persamaan | Perbedaan |
|---|---|--|---|
| Shabrina. 2019. “ <i>Analisis Pemanfaatan Pasir Pantai Kemala Sebagai Bahan Tambah Campuran Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC) Terhadap Marshall Properties dan Nilai Struktural.</i> ” | Mengetahui nilai <i>Marshall Properties</i> yang mencakup stabilitas, <i>flow</i> , <i>VIM</i> , <i>VMA</i> , <i>VFWA</i> , dan <i>MQ</i> | Tinjauan Nilai Struktural (koefisien kekuatan relatif) | Penulis meneliti campuran <i>HRS-WC (Hot Rolled Sheet-Wearing Course)</i> sedangkan penulis sebelumnya meneliti campuran <i>AC-WC (Asphalt Concrete-Wearing Course)</i> |