

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai daerah berkembang, fasilitas umum di Nusa Tenggara Timur (NTT) belum cukup untuk memenuhi kebutuhan masyarakat setempat. Contohnya infrastruktur lalu lintas yang masih banyak dikeluhkan masyarakat akibat jalanan berlubang yang berdampak pada produktivitas yang menurun. Untuk itu diperlukan perencanaan struktur perkerasan jalan yang kuat, tahan lama dan memiliki daya tahan tinggi terhadap deformasi yang terjadi akibat beban.

Salah satu material utama yang digunakan dalam pembuatan jalan adalah aspal. Aspal berfungsi sebagai bahan pengikat untuk menyatukan fraksi-fraksi agregat. Lapis aspal beton (laston) atau *asphalt concrete* (AC) adalah salah satu jenis perkerasan jalan yang telah banyak digunakan dalam pekerjaan perbaikan konstruksi jalan, peningkatan konstruksi jalan dan pembuatan jalan baru.

Laston adalah jenis perkerasan jalan yang terdiri dari campuran agregat dan aspal keras dengan atau tanpa bahan tambahan, dicampur, dihamparkan, dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu (Sukirman, 1992). Aspal beton memiliki tujuh karakteristik campuran yaitu stabilitas, keawetan, kelenturan, ketahanan terhadap kelelahan, kekesatan permukaan, kedap air (*impermeability*) dan kemudahan pelaksanaan (Sukirman, 2003).

Dalam suatu campuran laston, gradasi campuran agregat mempunyai batas-batas gradasi, yaitu batas ambang atas dan batas ambang bawah, dimana pada batas-batas gradasi tersebut memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap karakteristik campuran beton. Semakin kebawah garis gradasi suatu campuran agregat dalam rentang spesifikasinya, maka semakin kasar susunan agregatnya. Kondisi ini menghasilkan campuran yang dominan terdiri atas agregat kasar dengan sedikit agregat halus dan filler.

Filler adalah bahan yang ditambahkan pada campuran aspal untuk meningkatkan kepadatan dan stabilitas campuran aspal tersebut. Limbah kaca dengan sifat fisik dan kimianya diyakini dapat memberikan efek positif terhadap kualitas campuran aspal, khususnya pada durabilitas dan kepadatan mutlak. Kepadatan mutlak merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas campuran aspal. Campuran aspal yang padat akan lebih tahan terhadap deformasi dan

kerusakan akibat beban lalu lintas dan kondisi cuaca ekstrem. Disisi lain, durabilitas atau ketahanan terhadap kerusakan dalam jangka panjang juga menjadi item penting yang harus diperhatikan. Dengan menggantikan sebagian filler konvensional menggunakan limbah kaca diharapkan dapat diperoleh campuran aspal yang lebih tahan lama dan memiliki kepadatan yang optimal. Limbah kaca merupakan salah satu material yang dapat digunakan sebagai alternatif pengganti agregat. Penggunaan sebagai pengganti agregat halus pada perkerasan aspal bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada agregat halus dan mengurangi jumlah limbah kaca. Peningkatan proses produksi juga dapat mempengaruhi jumlah limbah yang dihasilkan, salah satunya limbah kaca. Menggunakan limbah alternatif seperti kaca merupakan alternatif yang baik karena memiliki proses daur ulang dan dapat mengurangi limbah. Limbah kaca dari sisa produksi dibuang begitu saja tanpa penggunaan yang tepat, banyak penelitian yang dilakukan untuk memanfaatkan limbah kaca untuk hal-hal yang bermanfaat itu digunakan sebagai pengganti agregat halus dengan sifat unik pada campuran aspal ac-wc.

Dengan menggunakan limbah kaca sebagai filler akan berpengaruh terhadap durabilitas dan kepadatan mutlak, dimana durabilitas tergantung pada jenis campuran dan rasio penggunaan limbah kaca, sedangkan kepadatan mutlak dapat meningkatkan stabilitas dan durabilitas campuran yang menggunakan filler serbuk kaca.

Sesuai uraian di atas maka peneliti mempunyai minat bagaimana jika kaca digunakan sebagai filler pada campuran aspal panas AC-WC dengan parameter Marshall dan menggunakan limbah kaca dari sisa produksi sebagai bahan filler, oleh karena itu judul penelitian ini **“VARIASI PENGGUNAAN LIMBAH KACA SEBAGAI FILLER PADA CAMPURAN ASPHALT AC-WC TERHADAP DURABILITAS DAN KEPADATAN MUTLAK”**

1.2 Rumusan Masalah

Adapun masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik campuran Laston AC-WC jika menggunakan filler limbah kaca?
2. Berapa KAO (Kadar Aspal Optimum) untuk material filler semen dan limbah kaca pada campuran aspal AC-WC?

3. Bagaimana pengaruh variasi penggunaan limbah kaca sebagai filler terhadap durabilitas campuran aspal AC-WC?
4. Bagaimana pengaruh variasi penggunaan limbah kaca sebagai filler terhadap kepadatan mutlak campuran aspal AC-WC?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui karakteristik campuran Laston AC-WC menggunakan material serbuk kaca sebagai bahan pengisi atau filler.
2. Mengetahui KAO (Kadar Aspal Optimum) untuk material filler semen dan limbah kaca pada campuran aspal AC-WC
3. Mengetahui pengaruh variasi penggunaan limbah kaca sebagai filler terhadap durabilitas campuran aspal AC-WC
4. Mengetahui pengaruh variasi penggunaan limbah kaca sebagai filler terhadap kepadatan mutlak campuran aspal AC-WC.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mengurangi limbah kaca sisa produksi serta mengetahui cara mendaur ulang agar dapat digunakan kembali sebagai salah satu material bahan pengisi pada campuran aspal beton AC-WC.
2. Dapat mengetahui seberapa besar keefektifan penggunaan limbah kaca dalam segi material pengganti dalam campuran aspal AC-WC
3. Menyediakan data ilmiah yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas campuran aspal, khususnya dalam hal durabilitas dan kepadatan mutlak
4. Dapat digunakan sebagai bahan acuan penelitian-penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

Untuk mempersempit fokus pembahasan, maka isu tersebut harus dibingkai sedemikian rupa sehingga tidak memperluas ruang lingkup pembahasan. Dari segi keterbatasan, masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Spesifikasi campuran *Asphalt Concrete-Wearing Course* (AC-WC) mengacu pada Spesifikasi Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga 2018. Revisi II

2. Penelitian ini menggunakan hasil sisa-sisa limbah kaca sisa produksi di toko Indo Bersama Maju, Jln. Amabi No 10 Oebufu Kota Kupang. Dengan kebutuhan 5 kg.
3. Parameter yang diuji adalah durabilitas dan kepadatan mutlak campuran aspal

1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu

Penelitian ini berkaitan dengan penelitian sebelumnya, dapat dilihat pada Tabel 1.1 :

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
1	Rosian (2018)	“Komparasi Penggunaan Filler Kaca Pada Campuran HRS Dan SMA Terhadap Karakteristik Marshall Dan Workabilitas”	Menggunakan Metode Marshall dan Material Filler yang digunakan sama yaitu Kaca	Pada penelitian terdahulu pengujian untuk mengetahui besarnya nilai-nilai Marshall dan filler optimum pada tiap – tiap variasi penambahan filler kaca pada campuran Hot Rolled Sheet (HRS) dan Split Mastic Asphalt (SMA), serta mengetahui pengaruh filler terhadap workabilitas campuran. sedangkan pada penelitian ini mencari pengaruh dalam campuran Laston AC-WC.	Hasil analisa nilai Marshall dengan kadar filler kaca 0%, 25%, 50%, 75%, 100% menunjukkan bahwa campuran HRS - WC dan SMA 0/11 nilai stabilitas, VFWA, MQ cenderung mengalami kenaikan, sedangkan nilai flow, VIM, VMA cenderung mengalami penurunan seiring bertambahnya kadar filler. Dari hasil analisa diperoleh kadar filler optimum sebesar 22,75% untuk campuran HRS - WC dan 31,50% untuk campuran SMA 0/11. Besarnya nilai workabilitas berdasarkan tinjauan faktor kepadatan pada campuran HRS – WC dan SMA 0/11 cenderung mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya kadar filler kaca, sedangkan berdasarkan metode Cabrera didapatkan nilai Workability Index (WI) yang cenderung mengalami penurunan pada campuran HRS –

No	Nama	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
					WC, dan cenderung stabil pada campuran SMA 0/11 seiring dengan bertambahnya kadar filler kaca.
2	Wahyu Muhamad Yusuf, (2022)	“Pengaruh Penggunaan Limbah Kaca Sebagai Substitusi Sebagian Agregat Halus Terhadap Karakteristik Campuran Asphalt AC-WC”	Penelitian ini sama-sama menggunakan metode Marshall dan material limbah Kaca sebagai bahan tambah	Pada penelitian terdahulu Menggunakan material limbah kaca sebagai pengganti sebagian agregat halus sedangkan pada penelitian ini menggunakan material limbah kaca sebagai filler Dan persentase yang digunakan berbeda	Nilai stabilitas optimum pada variasi 15% kaca 85% alam sedangkan nilai minimum terdapat pada variasi 0% kaca 100%. Seiring bertambahnya penggunaan limbah kaca semakin tinggi nilai <i>flow</i> , hal ini dipengaruhi oleh penggunaan limbah kaca yang semakin banyak sehingga menyebabkan nilai kelelahan plastis semakin meningkat. Nilai Marshall Quotient optimum pada variasi 25% limbah kaca sampai 35%. Nilai VMA optimum terdapat pada variasi 35% limbah kaca sebesar 15,4% sedangkan nilai minimum terdapat pada variasi 15% limbah kaca sebesar 5,00%, sedangkan nilai minimum terdapat pada variasi 25% limbah kaca sebesar 4,75%. Nilai VFB tertinggi terdapat pada variasi 25% limbah kaca sebesar 67,78%, sedangkan

No	Nama	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
					nilai minimum terdapat pada variasi 35% limbah kaca sebesar 65,26%.
3	Faisal M (2018)	“Pengaruh Limbah Kaca Sebagai Bahan Pengisi Aspal Beton Terhadap Sifat Durabilitas dan Pemadatan”	Menggunakan Metode Marshall dan Filler yang digunakan sama yaitu Kaca	Pada penelitian terdahulu menggunakan material limbah kaca sebagai bahan substitusi sedangkan pada penelitian ini menggunakan material limbah kaca sebagai <i>filler</i>	Penggunaan limbah kaca dengan variasi 1%, 2%, 3%, 4%, 5% menghasilkan nilai stabilitas, marshall quotient, dan VFA, yang lebih rendah dibandingkan dengan campuran 0% filler kaca. Sebaliknya terjadi peningkatan nilai <i>flow</i> , VMA dan VIM seiring bertambahnya filler kaca dengan kadar filler 1%, 2%, 3%, 4%, 5% sedangkan pada variasi 0% memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan filler kaca. Hal ini dikarenakan filler kaca tidak bereaksi terhadap aspal dimana filler added kaca tidak dapat mengabsorpsi aspal yang mengakibatkan persentase rongga menjadi meningkat sehingga ikatan antara aspal dan agregat dalam campuran menjadi lemah dan lebih lentur.
4	Miftahul	“Pengaruh Kadar	Penelitian ini	Pada penelitian terdahulu	Berdasarkan hasil penelitian dari karakteristik

No	Nama	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
	Fauziah, (2019)	Limbah Kaca Sebagai Substitusi Agregat Halus Terhadap Karakteristik Campuran Aspal Porus”	sama-sama menggunakan metode Marshall dan menggunakan material limbah kaca sebagai bahan tambah dalam campuran aspal	menggunakan material limbah kaca sebagai substitusi agregat halus sedangkan pada penelitian ini menggunakan material limbah kaca sebagai filler campuran Laston AC-WC. Dan persentase limbah kaca yang digunakan berbeda.	campuran porus aspal dengan limbah kaca sebagai substitusi agregat halus No.8 bahwa campuran dengan menggunakan limbah kaca sebagai substitusi agregat halus baik digunakan hingga kurang dari 30% dari total campuran agregat halus No.8 dan mengalami perubahan karakteristik Marshall yaitu pada kemampuan campuran menahan beban yang semakin meningkat hingga batas optimum yaitu pada nilai stabilitas, kemudian nilai <i>flow</i> , <i>MQ</i> , <i>VIM</i> , <i>VMA</i> yang mengalami kenaikan hingga batas nilai optimumnya, nilai <i>VFWA</i> dan density. Nilai Cantabro tidak mengalami perubahan signifikan Hal ini menunjukkan bahwa campuran tersebut tahan terhadap campuran hingga mencapai nilai optimalnya dan akan kurang tahan terhadap benturan setelah melewati nilai optimumnya. Dan Nilai AFD (<i>Asphalt Flow Down</i>) mengalami penurunan yang signifikan seiring dengan

No	Nama	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
					penambahan proporsi substitusi kaca kedalam campuran aspal porus
5	Pratama Anang Yusuf, (2023)	“Analisis Pengaruh Pemakaian Serbuk Kaca Sebagai Filler Terhadap Hasil Uji Marshall Aspal HRS-WC”	Penelitian ini sama-sama menggunakan serbuk kaca sebagai filler dan sama-sama menggunakan metode Marshall	Pada penelitian terdahulu menggunakan material limbah kaca sebagai filler terhadap campuran aspal HRS-WC sedangkan pada penelitian ini menggunakan material serbuk kaca sebagai filler terhadap campuran aspal AC-WC	Kadar aspal optimum yang di dapat setelah pengujian Marshall adalah 6,4%. Parameter marshall yang di dapat pada campuran modifikasi dengan filler serbuk kaca mengalami peningkatan pada stabilitas sebesar 3,08%, VFA sebesar 0,73% dan flow sebesar 22%. Dari parameter marshall didapatkan kadar filler serbuk kaca yaitu 100%. Dari hasil pengujian nilai stabilitas pada campuran dengan filler serbuk kaca mengalami kenaikan, sehingga pemakaian serbuk kaca sebagai filler dapat menambah kekuatan campuran aspal dalam menerima beban kendaraan