

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jalan adalah sarana transportasi darat dengan fungsi krusial di bidang transportasi, yang memfasilitasi kelancaran penyaluran barang dan layanan serta mendukung perkembangan ekonomi di suatu wilayah. (Kiradi & Idham, 2024). Namun, hal ini menyebabkan peningkatan volume lalu lintas yang bertambah setiap tahunnya. Menurut Data Korps Lalu Lintas Polri per 3 Januari 2023 jumlah kendaraan di Indonesia mencapai 152 juta unit. Angka ini meningkat secara signifikan sejak tahun 2020 dimana jumlah kendaraan adalah 136 juta unit. Banyaknya kendaraan yang beroperasi menyebabkan banyak lapisan permukaan jalan yang menjadi rusak karena tidak dapat menahan beban volume kendaraan yang tinggi (Azizah & Rahardjo, 2017). Berkaitan dengan hal tersebut maka dibutuhkan pembangunan, pemeliharaan, dan peningkatan jalan yang didesain dengan struktur perkerasan yang memiliki daya dukung dan keawetan yang baik (Hadijah & Putra, 2017). Hal ini bertujuan agar perkerasan jalan dapat berfungsi secara optimal dan dapat memenuhi umur layanannya tanpa mengalami kerusakan yang signifikan.

Dalam mendesain perkerasan jalan, salah satu yang digunakan yakni perkerasan jalan lentur (*Flexible Pavement*). Aspal memiliki kemampuan untuk mengikat agregat sehingga memiliki ketahanan terhadap air dan mendukung lapisan perkerasan terhadap beban berat kendaraan (Wiyanto, 2020). Jenis perkerasan yang termasuk dalam perkerasan jalan lentur yaitu *lataston*. *Lataston* adalah lapisan tipis dari campuran aspal beton yaitu *Hot Rolled Sheet* (HRS). Dalam campuran ini, komposisi agregat mendominasi dibandingkan dengan agregat kasar, sehingga lapisan ini tidak bersifat struktural, dan ketebalan minimumnya 3 cm (Thanaya & Ariawan, 2019). *Lataston* terdiri dari dua tipe, yaitu HRS-WC yaitu lapisan permukaan, dan HRS-Base yang berada di bawah lapisan tersebut (Sukirman, 2016).

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (2020), jenis gradasi yang diterapkan pada perkerasan HRS-WC dan HRS-Base yaitu gradasi senjang. HRS-WC memiliki diameter agregat maksimum 19 mm dengan tebal perkerasan berkisar 2,5 hingga 3 cm. Karena sebagai lapis aus yang berkontak langsung dengan roda kendaraan, maka HRS-WC harus memiliki ketahanan (durabilitas) dan keawetan (Azizah & Rahardjo, 2017). Untuk mewujudkan hal

tersebut maka agregat dan aspal sebagai material pembentuk lapisan perkerasan harus memiliki jenis dan mutu yang baik serta sesuai dengan spesifikasi yang ada sehingga bisa menghasilkan perkerasan jalan dengan kualitas yang baik pula (Leba, 2022).

Selain material yang digunakan terdapat faktor-faktor lain yang berdampak pada mutu lapisan perkerasan, seperti muatan lalu lintas yang berlebihan, jalan yang sudah melewati umur rencana, serta curah hujan yang mengakibatkan terendahnya perkerasan jalan. Beban lalu lintas yang berlebihan tidak mampu ditahan oleh lapis perkerasan di bawahnya. Akibatnya, permukaan jalan secara bertahap menjadi rusak dan masa pakainya berkurang, yang mempengaruhi performa lapisan permukaan jalan, terutama kekuatan dan daya tahannya. (Azizah & Rahardjo, 2017).

Sebagai negara tropis dengan musim hujan dan musim kemarau membuat sebagian daerah Indonesia bersuhu panas dan intensitas hujan yang cukup tinggi. Saat musim penghujan, banyak jalanan akan terendam oleh air hujan. Semakin lama durasi terendahnya jalan dengan air, maka akan menurunkan sifat durabilitas dari campuran beton aspal sehingga perlahan perkerasan jalan akan menjadi rapuh (Sari dkk., 2019). Aspal Jalan yang terendam air bisa menyebabkan kualitas permukaan jalan menurun, hal ini terlihat dari terlepasnya butir-butir agregat dari lapisan aspal serta terangkatnya aspal dari struktur jalan (Amal, 2009).

Pada penelitian di laboratorium, campuran beton aspal yang sudah dilakukan proses pemadatan akan melalui perendaman pada *waterbath* bersuhu standar 60°C selama 30 menit (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2020). Pada kenyataannya, waktu terendahnya perkerasan jalan tidak hanya terbatas tetapi bisa lebih lama dengan suhu yang berubah-ubah. Stabilitas campuran Marshall menurun seiring dengan meningkatnya suhu rendaman, yang disebabkan oleh pelelehan aspal dalam campuran (Budirahardjo & Wibowo, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Samara (2023) terhadap nilai stabilitas dengan memvariasikan suhu perendaman yaitu 60°C, 65°C, dan 70°C dengan durasi perendaman 24 jam di peroleh kesimpulan bahwa semakin tinggi suhu perendaman dapat mengakibatkan stabilitas menurun dan *flow* meningkat. Stabilitas mempengaruhi parameter durabilitas salah satunya yaitu Indeks Kekuatan Sisa (IKS) yang ditentukan dengan perbandingan stabilitas sesudah terendam pada suhu 60°C selama 24 jam dengan stabilitas sesudah direndam pada suhu 60°C selama 30 menit. Lebih lanjut, penelitian oleh (Kinanti dkk., 2022) pada

perkerasan AC-WC menunjukkan nilai IKS tertinggi yaitu 97,239% dengan durasi perendaman 24 jam dan terendah adalah 83,127% pada perendaman selama 96 jam. Pada durasi perendaman 96 jam nilai IKS tidak memenuhi Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2 yaitu 90%. Jadi, batas toleransi perendaman adalah 72 jam dengan nilai IKS yaitu 91,265%. Artinya perendaman yang semakin lama, menurunkan tingkat ketahanan campuran beton aspal.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, diperlukan penelitian lanjutan dengan memvariasikan suhu perendaman di bawah dan di atas suhu standar, dengan durasi perendaman yang lebih lama secara bersamaan. Variasi suhu perendaman yang dipilih dalam penelitian ini adalah 40°C, 60°C, dan 80°C. Pemilihan durasi perendaman didasarkan pada batas toleransi perendaman dari penelitian terdahulu dan diperlukan dalam perhitungan Indeks Kekuatan Sisa (IKS), yaitu 30 menit, 24 jam, dan 48 jam. Penelitian ini dilakukan guna mempelajari sejauh mana suhu dan air berpengaruh terhadap durabilitas yang diakibatkan oleh proses perendaman pada jenis perkerasan yang berbeda, yaitu HRS-WC.

Penelitian ini memanfaatkan aspal penetrasi 60/70 yang diproduksi oleh Pertamina dan material agregat yang diperoleh dari *Quarry* Talau. *Quarry* Talau adalah satu lokasi yang menyediakan agregat untuk konstruksi jalan raya. *Quarry* Talau dimiliki oleh PT. Pundi Mas Bahagia sejak tahun 2010 yang berlokasi di Desa Tukuneno, Kecamatan Tasifeto Barat, Kabupaten Belu, Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Dengan mempertimbangkan penjelasan latar belakang tersebut, dilakukan penelitian berjudul **“PENGARUH VARIASI SUHU PERENDAMAN DAN DURASI PERENDAMAN TERHADAP DURABILITAS LAPIS TIPIS ASPAL BETON (HRS-WC) MENGGUNAKAN MATERIAL DARI *QUARRY* TALAU”**

1.2. Rumusan Masalah

Masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini sesuai dengan uraian latar belakang yaitu:

1. Bagaimana karakteristik fisik material dari *Quarry* Talau untuk perkerasan laston HRS-WC?
2. Bagaimana nilai parameter Marshall sebelum dilakukan variasi suhu perendaman dan durasi perendaman untuk perkerasan laston HRS-WC menggunakan material dari *Quarry* Talau?
3. Berapa Kadar Aspal Optimum (KAO) pada campuran laston HRS-WC menggunakan material dari *Quarry* Talau berdasarkan pada parameter *marshall*?
4. Bagaimana pengaruh variasi suhu perendaman dan durasi perendaman campuran laston HRS-WC menggunakan material dari *Quarry* Talau terhadap perubahan parameter marshall, durabilitas, dan kerusakan lainnya?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui karakteristik fisik material dari *Quarry* Talau untuk perkerasan HRS-WC.
2. Mengetahui nilai parameter Marshall sebelum dilakukan variasi suhu perendaman dan durasi perendaman untuk perkerasan laston HRS-WC menggunakan material dari *Quarry* Talau.
3. Mengetahui kadar aspal optimum (KAO) pada campuran laston (HRS-WC) menggunakan material dari *Quarry* Talau berdasarkan pada parameter marshall.
4. Mengetahui pengaruh variasi suhu perendaman dan durasi perendaman campuran laston HRS-WC menggunakan material dari *Quarry* Talau terhadap perubahan sifat marshall, durabilitas, dan kerusakan lainnya.

1.4. Manfaat Penelitian

Merujuk pada hasil penelitian, manfaat yang didapatkan yakni sebagai berikut:

1. Dapat memberikan pengetahuan tentang durabilitas perkerasan jalan (HRS-WC) akibat pengaruh suhu dan durasi perendaman.
2. Dapat membuka peluang kepada penelitian-penelitian lanjutan mengenai durabilitas perkerasan jalan akibat pengaruh suhu dan durasi perendaman.
3. Dapat dijadikan salah satu referensi bagi para pembaca dalam menentukan komposisi perkerasan jalan guna menghasilkan kualitas jalan yang optimal.

1.5. Batasan Masalah

Beberapa batasan yang ditetapkan yaitu:

1. Material yang dipakai mencakup 50 kg batu pecah $\frac{3}{4}$ ", 50 kg batu pecah $\frac{1}{2}$ ", 30 kg abu batu, 30 kg pasir, dan 20 liter aspal penetrasi 60/70 produksi Pertamina yang berasal dari *Quarry* Talau milik PT. Pundi Mas Bahagia.
2. Pengambilan material dilakukan sesuai metode *Systematic Random Sampling* (Pengambilan acak sistematis).
3. Penelitian ini dilakukan pada jenis perkerasan laston (HRS-WC).
4. Dalam penelitian ini, variasi suhu perendaman yang digunakan adalah 40°C, 60°C, dan 80°C serta variasi durasi perendaman yakni 30 menit, 24 jam, dan 48 jam.
5. Lokasi Penelitian di laboratorium Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang
6. Tidak dilakukan perhitungan terhadap biaya.

1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya tentang pengaruh variasi suhu dan durasi perendaman terhadap durabilitas perkerasan jalan yang tentunya memiliki persamaan dan perbedaan diantaranya ditunjukkan oleh tabel berikut:

Tabel 1.1 Perbandingan Terhadap Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
1	Arrum Kinanti, Djoko Sarwono, Ary Setiawan (2022)	Tinjauan Durabilitas Penambahan Kadar 1,5% <i>Styrofoam</i> Pada Aspal Penetrasi 60/70 Terhadap <i>Asphalt</i> <i>Concrete-Wearing</i> <i>Course</i> (AC-WC)	Pada penelitian ini sama-sama meninjau secara khusus tentang durabilitas pada perkerasan jalan dengan variasi durasi perendaman.	Penelitian terdahulu dilakukan pada jenis perkerasan AC-WC dengan penambahan <i>styrofoam</i> pada campuran aspal. Sedangkan penelitian ini pada jenis perkerasan HRS-WC dengan variasi suhu perendaman dan durasi perendaman.	Hasil penelitian durabilitas untuk campuran tanpa penambahan 1,5% <i>styrofoam</i> adalah menurunnya nilai IKS seiring dengan peningkatan durasi perendaman. Pada penelitian ini batas toleransi waktu perendaman yang memenuhi nilai stabilitas sisa berdasarkan Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2 (2020) adalah 72 jam.
2	Petrus Giovanni Lorenzo Kalogo Leba (2022)	Pengaruh Penggunaan Material Agregat Bulat (Agregat Alami) Pada Pemadatan Sedang Terhadap Durabilitas HRS-WC	Pada penelitian ini sama-sama meninjau durabilitas campuran HRS-WC memakai variasi durasi perendaman .	Penelitian terdahulu memakai agregat bulat (agregat alami) sedangkan penelitian ini menggunakan agregat batu pecah dengan variasi suhu perendaman dan durasi perendaman.	Hasil penelitian adalah terjadi peningkatan nilai IDP pada perendaman 30 menit, 24 jam, dan 48 jam. Hasil pengujian untuk IDK adalah nilai stabilitas campuran agregat alami perlahan menurun sejalan dengan penambahan waktu perendaman dari 30 menit sampai 48 jam.

No	Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
3.	Anggelina Lani Samara (2023)	Pengaruh Variasi Suhu Perendaman Terhadap Nilai Stabilitas Marshall Pada Laston Campuran Panas <i>Asphalt Concrete - Wearing Course</i> (AC - WC) Dari <i>Quarry</i> Takari	Pada penelitian ini sama-sama dilakukan variasi suhu perendaman dan durasi perendaman selama 24 jam.	1. Penelitian terdahulu dilakukan untuk campuran perkerasan AC-WC sedangkan penelitian ini dilakukan pada campuran perkerasan HRS-WC. 2. Penelitian terdahulu meninjau khusus tentang stabilitas sedangkan penelitian ini meninjau tentang durabilitas. 3. Penelitian terdahulu hanya dilakukan variasi suhu perendaman diatas suhu standar dengan durasi perendaman 24 jam. Sedangkan pada penelitian ini variasi suhu perendaman adalah dibawah suhu standar dan diatas suhu standar dengan durasi perendaman 30 menit, 24 jam, dan 48 jam.	Hasil penelitian menunjukan terjadinya penurunan nilai stabilitas seiring dengan meningkatnya suhu perendaman pada durasi perendaman 24 jam. Namun nilai stabilitas yang diperoleh masih dalam batas minimal pada Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2 (2020) yaitu 800 kg.