

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lapis aspal beton (LASTON) merupakan lapisan teratas yang langsung menerima dan menyalurkan beban lalu lintas ke lapisan dibawahnya dan berinteraksi langsung dengan pengaruh luar seperti air dan temperatur. Adanya air mengakibatkan mutu perkerasan jalan berkurang, yang ditandai dengan terlepasnya ikatan butiran – butiran agregat dari aspal dan terkelupasnya aspal dari konstruksi jalan. Keawetan suatu campuran berhubungan dengan kemampuannya untuk menahan kerusakan akibat beban lalu lintas, pengaruh air dan suhu, kehilangan keawetan merupakan faktor utama dalam kegagalan perkerasan (Prabowo, 2003).

Agar suatu campuran laston tahan dan awet maka diperlukan stabilitas. Stabilitas adalah kemampuan perkerasan jalan menerima beban lalu lintas tanpa terjadi perubahan bentuk seperti gelombang, alur dan bleeding. Campuran aspal yang mempunyai stabilitas yang cukup pada penampilannya mampu menahan dorongan akibat pengrem (shoving) tanpa menimbulkan alur bekas roda kendaraan atau lendutan jalan (ruting) dan tetap menjaga bentuk dan kerekatan permukaannya (Sukirman, 2007). Pengujian stabilitas menggunakan alat *Marshall* dimana campuran (agregat kasar, agregat halus, *filler* dan aspal) dipadatkan menggunakan alat *asphalt compactor*. Campuran yang telah padat (benda uji) tersebut dilakukan perendaman dengan menggunakan alat water bath pada suhu 60°C selama 24 jam (Spesifikasi Bina Marga Revisi 2, 2018).

Metode pengujian perendaman digunakan dalam mengevaluasi pengaruh air terhadap campuran perkerasan aspal (Sukirman, 2007). Dalam penelitian ini dibuat variasi suhu 60°C, 65°C dan 70°C dengan waktu perendaman selama 24 jam. Kemudian dilakukan pengujian *Marshall* untuk mengetahui stabilitas.

Setelah pengujian stabilitas maka diperoleh nilai *flow*, VIM, VMA, VFA dan *Marshall Quotient* yang memenuhi spesifikasi. Suhu perendaman mempengaruhi parameter - parameter tersebut, jika campuran laston menggunakan suhu perendaman yang lebih tinggi atau lebih rendah maka nilai parameter-parameter akan berubah (Sukirman,

2007). Semakin tinggi suhu perendaman, nilai stabilitas *Marshall* semakin menurun, hal ini disebabkan oleh suhu yang tinggi melelehkan aspal dalam campuran aspal beton dan nilai *flow* naik dengan bertambahnya suhu perendaman, sehingga harga bagi *Marshall* (MQ) juga turun. Hal ini disebabkan karena suhu yang tinggi melelehkan aspal dalam campuran (Leily Fatmawati, 2013).

Berdasarkan uraian diatas maka diperlukan penelitian dengan judul **“PENGARUH VARIASI SUHU PERENDAMAN TERHADAP NILAI STABILITAS MARSHALL PADA LASTON CAMPURAN PANAS ASPHALT CONCRETE – WEARING COURSE (AC – WC) DARI QUARRY TAKARI”**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

- 1) Bagaimana karakteristik material yang berasal dari Quarry Takari milik PT. Bumi Indah?
- 2) Berapakah nilai kadar aspal optimun (KAO) yang dihasilkan dalam laston campuran panas AC-WC?
- 3) Bagaimana pengaruh nilai stabilitas setelah dilakukan variasi suhu perendaman 60°C, 65°C dan 70°C dengan waktu perendaman selama 24 jam?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1) Mengetahui karakteristik material yang berasal dari Quarry Takari milik PT. Bumi Indah.
- 2) Mengetahui nilai kadar aspal optimun (KAO) yang dihasilkan dalam laston campuran panas AC-WC.
- 3) Mengetahui pengaruh nilai stabilitas setelah dilakukan variasi suhu perendaman 60°C, 65°C dan 70°C dengan waktu perendaman standar 24 jam.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- 1) Mengetahui cara merancang campuran beraspal di Laboratorium dengan menggunakan metode *Marshall*.
- 2) Memberikan gambaran kepada pembina jalan dan instansi terkait mengenai pengaruh suhu perendaman pada campuran Laston dalam usaha peningkatan mutu perkerasan lentur jalan.

1.5. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini masalah dibatasi pada :

- 1) Pengujian ini hanya meninjau dari segi teknisnya saja tanpa memperhitungkan biaya.
- 2) Jenis beton aspal yang ditinjau adalah Laston AC-WC sebagai lapis permukaan, lapis aus.
- 3) Penelitian ini tidak menguji reaksi kimia yang terjadi pada campuran laston lapis aus ini.
- 4) Penelitian ini hanya meneliti uji perendaman *Marshall* dengan suhu 60°C, 65°C dan 70°C dengan waktu perendaman standar 24 jam untuk mengetahui nilai stabilitas *Marshall* dan *flow*.
- 5) Material yang diambil berasal dari Quarry Takari milik PT. Bumi Indah.

1.6. Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu

Penelitian ini punya keterkaitan dengan penelitian sebelumnya yaitu :

Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
1	Jemsi Mauritius Saudale (2005)	Pengaruh suhu (<i>Understandard</i> dan <i>Overstandard</i>) pada pemadatan sedang dan berat untuk laston (AC – WC), Lokasi : Quarry Sumsili	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sama-sama meninjau lapisan aspal beton laston (AC–WC) 2. Sama-sama menggunakan variasi suhu 3. Sama – sama melakukan pengujian marshall 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penelitian ini lebih dititikberatkan pada pengaruh variasi suhu serta variasi beban pada pemadatan berat 2. Standar yang digunakan adalah spesifikasi bina marga edisi april 2001 3. Variasi suhu yang digunakan ialah 125°C (<i>Understandard</i>) dan 175°C (<i>Overstandard</i>) 	Akibat dari pengaruh tumbukan (2 x 75), tetap memberikan hasil Marshall yang memenuhi spesifikasi untuk pemadatan berat dengan suhu <i>overstandard</i> dan <i>understandard</i> . Sedangkan untuk pemadatan sedang, karena jumlah tumbukan yang hanya (2 x 50) tidak dapat memberikan hasil Marshall yang memenuhi spesifikasi sehingga untuk kedua kondisi suhu yaitu : <i>overstandard</i> dan <i>understandard</i> tidak dapat dipakai untuk pemadatan sedang.

No	Nama	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
					<p>Jadi kesimpulan akhir, bahwa pemadatan berat dapat dilakukan pada rentan suhu 125°C sampai 175°C, karena terbukti dari penelitian dengan variasi suhu tersebut masih bisa menghasilkan nilai parameter Marshall yang sesuai spesifikasi. Untuk pengujian di Laboratorium, pada kondisi suhu <i>overstandard</i> dan <i>understandard</i> pada pemadatan berat, semua parameter Marshall yang dihasilkan memenuhi persyaratan dan dari hasil penelitian didapat kadar aspal optimum untuk kondisi suhu <i>overstandard</i> dan <i>understandard</i> masing-masing pada kadar aspal 6,2% dan 6,3% untuk benda uji 1.110 gram.</p>

No	Nama	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
2	Erizal (2018)	Pengaruh temperatur terhadap karakteristik laston AC – WC menggunakan asbuton modifikasi JBMA – 50 dan aspal minyak	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sama – sama meninjau lapisan aspal beton laston (AC – WC) 2. Sama – sama menggunakan variasi suhu 3. Sama – sama melakukan pengujian marshall 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penelitian ini lebih dititikberatkan pada saat hotmix sudah dimuat ke dalam dump truck di AMP, pada saat tiba di lapangan setelah di bongkar ke finisher dan pada saat penghamparan sebelum pemadatan 2. Standar yang digunakan adalah spesifikasi umum bina marga tahun 2010 revisi 3 3. Campuran hotmix yang dipakai adalah jenis laston AC – WC asbuton modifikasi JBMA – 50 dan jenis laston AC – WC aspal minyak 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Besar penurunan temperatur/suhu pada campuran hotmix AC – WC asbuton modifikasi JBMA – 50 saat hotmix di AMP menuju lapangan sebesar 13,33°C, saat penghamparan penurunan temperatur sebesar 13,48°C. Jumlah total penurunan sebesar 26,81°C. Sedangkan pada campuran hotmix AC – WC aspal minyak saat hotmix di AMP menuju lapangan sebesar 7,61°C, saat penghamparan penurunan temperatur sebesar 10,07°C. Jumlah total penurunan sebesar 17,68°C. Jadi perbedaan penurunan asbuton modifikasi JBMA – 50 dan aspal minyak sebesar 9,14°C. 2. Dari hasil uji Marshall

No	Nama	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
					<p>campuran hotmix asbuton modifikasi JBMA – 50 pada temperatur 90°C, 110°C dan 120°C tidak memenuhi parameter Marshall dan hanya pada temperatur 130°C dan 140°C memenuhi parameter Marshall. Sedangkan pada aspal minyak pada temperatur 90°C, 110°C dan 120°C tidak memenuhi parameter Marshall dan hanya pada temperatur/suhu 130°C dan 140°C memenuhi parameter Marshall.</p> <p>3. Dari hasil pengamatan dan pengukuran temperatur pada campuran hotmix AC – WC asbuton modifikasi JBMA – 50 dari AMP menuju lapangan didapat hasil rata – rata 146,68°C, dan pada saat</p>

No	Nama	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
					<p>dihampar sebelum pemadatan didapat hasil rata – rata 133,30°C berarti memenuhi standar spesifikasi umum bina marga 2010 (revisi 3) pemadatan yaitu 130°C. Sedangkan pengamatan dan pengukuran temperatur pada campuran hotmix AC – WC aspal minyak rata – rata dari AMP menuju lapangan didapat hasil rata – rata 152,40°C dan pada saat dihampar sebelum pemadatan didapat hasil rata – rata 142,33°C berarti memenuhi standar spesifikasi umum bina marga 2010 (revisi 3) pemadatan yaitu 130°C.</p>
3	Frestilia Pertiwi A, Okti Dwi Yanti, Mahmuda, dan Sumiati (2018)	Pengaruh penggunaan aspal modifikasi limbah plastik HDPE terhadap perubahan suhu pada	1. Sama – sama meninjau lapisan aspal beton laston (AC – WC)	1. Penelitian ini diuji pada kadar aspal optimum (KAO) yang dikombinasikan dengan plastik	(i) penelitian menggunakan 5 variasi kadar aspal untuk mendapatkan kadar aspal

No	Nama	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
		laston AC - WC	<p>2. Sama – sama menggunakan variasi suhu perendaman</p> <p>3. Sama – sama melakukan pengujian marshall</p>	<p>HDPE</p> <p>2. Penelitian ini menggunakan variasi lama perendaman</p> <p>3. Standar yang digunakan adalah spesifikasi umum bina marga tahun 2010</p>	<p>optimum (KAO) yaitu 4,5%, 5%, 5,5%, 6% dan 6,5% sehingga didapat kadar aspal optimum sebesar 5,6%. Kadar aspal optimum dikombinasikan dengan plastik HDPE dengan persentase 0%, 2%, 4%, 6%, dan 8% serta direndam dengan suhu 60°C, 70°C dan 80°C selama 30 menit dan 60°C selama 24 jam; (ii) dari analisa data dan hasil pengujian, penambahan plastik HDPE untuk campuran AC – WC pada perendaman dengan suhu 60°C selama 30 menit yang dapat digunakan adalah sebesar 0 – 1,5%, perendaman dengan suhu 70°C selama 30 menit yang dapat digunakan adalah sebesar 0,1 – 1,5%, perendaman dengan suhu 80°C selama 30 menit</p>

No	Nama	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
					<p>yang dapat digunakan adalah sebesar 1 – 3%, perendaman dengan suhu 60°C selama 24 jam yang dapat digunakan adalah sebesar 1,5 – 3%; (iii) dari pengujian Marshall campuran aspal modifikasi untuk penambahan plastik HDPE yang memenuhi spesifikasi bina marga adalah stabilitas, <i>flow</i>, VIM, VFA, VMA dan <i>Marshall Quotient</i>; (iv) penambahan plastik HDPE dalam aspal merubah sifat fisik aspal antara lain berat jenis, penetrasi titik nyala, titik bakar dan titik lembek, sedangkan daktilitas tidak berpengaruh. Namun secara keseluruhan tetap memenuhi Spesifikasi Bina Marga [2] kecuali nilai penetrasi dan titik lembek yang tidak</p>

No	Nama	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
					memenuhi spesifikasi untuk campuran aspal modifikasi.
4	Syafitri Salsabilla A. Irwansyah, Faried Desembardi dan Dwi Guntoro Sukowati	Pengaruh temperatur pada campuran aspal AC – WC dengan parameter marshall - test	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sama – sama meninjau lapisan aspal beton laston (AC–WC) 2. Sama – sama menggunakan suhu dalam pengujian 3. Sama – sama melakukan pengujian parameter marshall – test 	Standar yang digunakan adalah spesifikasi umum bina marga tahun 2018	Hasil uji material baik aspal, agregat kasar, agregat halus dan bahan pengisi (<i>filler</i>) sudah memenuhi spesifikasi bina marga 2018. Dan hasil pengujian pengaruh temperatur pada pencampuran <i>Asphalt Concrete - Wearing Course</i> dengan suhu 150°C didapat nilai parameter Marshall : stabilitas rata – rata sebesar 1,060 kg, nilai VMA rata – rata sebesar 15,6%, nilai VIM rata – rata sebesar 4%, nilai VFA rata – rata sebesar 71,5%, nilai <i>flow</i> rata – rata sebesar 3 mm dan nilai MQ rata – rata sebesar 380,0 kg/mm.
5	Bazar Asmawi (2020)	Durabilitas Campuran Aspal AC	1. Sama – sama menggunakan	1. Meninjau lapisan aspal beton	1. Hasil penelitian menunjukkan

No	Nama	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
		<p>– BC terhadap perubahan suhu</p>	<p>variasu suhu</p> <p>2. Sama – sama melakukan pengujian marshall</p>	<p>laston (AC – BC)</p> <p>2. Standar yang digunakan adalah spesifikasi bina marga tahun 2010 revisi 3</p> <p>3. Penelitian ini menggunakan simulasi waktu variatif suhu</p>	<p>bahwa akibat pengaruh suhu menyebabkan nilai stabilitas benda uji menurun dari kondisi normal, yaitu benda uji campuran kondisi normal yang tidak dilakukan variasi suhu nilai stabilitasnya mencapai 2251 kg, sedangkan untuk benda uji terutama pada suhu 25°C selama 7,15.30 dan 45 hari terhadap campuran aspal laston AC – BC nilai stabilitasnya rata – rata adalah 1879 kg, 1625 kg, 1497 kg dan 1380 kg. Pada suhu 35°C selama 7,15.30 dan 45 hari terhadap campuran aspal laston AC – BC nilai stabilitasnya rata – rata adalah 1444 kg, 1338 kg, 1285 kg dan 1241 kg. Pada suhu 45°C selama 7,15.30 dan 45 hari terhadap campuran aspal laston AC – BC nilai stabilitasnya rata</p>

No	Nama	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
					<p>– rata adalah 1210 kg, 1179 kg, 1062 kg dan 998 kg. Pada suhu 60°C selama 7,15.30 dan 45 hari terhadap campuran aspal laston AC – BC nilai stabilitasnya rata – rata adalah 1041 kg, 998 kg, 892 kg dan 860 kg.</p> <p>2. Nilai kelelahan (<i>flow</i>) berdasarkan hasil penelitian mengalami peningkatan dari kondisi normal yang tidak dilakukan variasi suhu yaitu pada kondisi normal 1,7 mm. Sedangkan untuk benda uji terutama pada suhu 25°C selama 7,15.30 dan 45 hari terhadap campuran aspal laston AC – BC nilai kelelehannya rata – rata adalah 2,3 mm, 2,5 mm, 2,8 mm dan 3,2 mm. Pada suhu 35°C selama 7,15.30 dan 45 hari</p>

No	Nama	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
					<p>terhadap campuran aspal laston AC – BC nilai kekehannya rata-rata adalah 3,1 mm, 3,7 mm, 3,8 mm dan 4,1 mm. Pada suhu 45°C selama 7,15.30 dan 45 hari terhadap campuran aspal laston AC – BC nilai kekehannya rata – rata adalah 3,0 mm, 3,2 mm, 3,6 mm dan 4,1 mm. Pada suhu 60°C selama 7,15.30 dan 45 hari terhadap campuran aspal laston AC – BC nilai kekehannya rata – rata adalah 3,3 mm, 3,7 mm, 3,9 mm dan 4,1 mm.</p> <p>3. Untuk nilai MQ (<i>Marshall Quotient</i>) mengalami penurunan dari kondisi normal 1351 kg/mm yang tidak dilakukan variasi suhu. Sedangkan benda uji pada suhu 25°C selama 7,15.30 dan 45 hari terhadap</p>

No	Nama	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
					<p>campuran aspal laston AC – BC nilai MQ nya rata – rata adalah 805 kg/mm, 659 kg/mm, 528 kg/mm dan 431 kg/mm. Pada suhu 35°C selama 7,15.30 dan 45 hari terhadap campuran aspal laston AC – BC nilai MQ nya rata – rata adalah 466 kg/mm, 362 kg/mm, 335 kg/mm dan 305 kg/mm. Pada suhu 45°C selama 7,15.30 dan 45 hari terhadap campuran aspal laston AC – BC nilai MQ nya rata - rata adalah 382 kg/mm, 380 kg/mm, 388 kg/mm dan 379 kg/mm. Pada suhu 60°C selama 7,15.30 dan 45 hari terhadap campuran aspal laston AC – BC nilai MQ nya rata – rata 316 kg/mm, 273 kg/mm, 227 kg/mm dan 2100 kg/mm.</p>

No	Nama	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
					<p>4. Untuk nilai indeks kekuatan sisa (IKS) mengalami penurunan benda uji pada suhu 25°C selama 7,15.30 dan 45 hari terhadap campuran aspal laston AC – BC nilai IKS nya rata – rata adalah 83,49%, 72,17%, 66,51% dan 61,32%. Pada suhu 35°C selama 7,15.30 dan 45 hari terhadap campuran aspal laston AC – BC nilai IKS nya rata – rata adalah 64,15%, 59,43%, 57,07% dan 55,19%. Pada suhu 45°C selama 7,15.30 dan 45 hari terhadap campuran aspal laston AC – BC nilainya rata – rata adalah 53,77%, 52,36%, 47,17% dan 44,34%. Pada suhu 60°C selama 7,15.30 dan 45 hari terhadap campuran aspal laston AC – BC nilainya rata – rata adalah 46,23%, 44,34%, 39,62</p>

No	Nama	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
					<p>% dan 38,21%.</p> <p>5. <i>Asphalt Concrete – Binder Course</i> (AC – BC) akibat pengaruh perubahan suhu, dapat memberikan penurunan stabilitas dan akhirnya dapat menurunkan kinerja pada perkerasan lentur laston AC – BC.</p>
6	Agung Guncoro, Ahmad Ridwan, Yosef Cahyo SP dan Agata Iwan Candra (2019)	Perbandingan stabilitas aspal menggunakan agregat kasar batu belah dan batu gamping	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sama – sama menggunakan variasi suhu perendaman 2. Sama – sama melakukan pengujian marshall 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Standar yang digunakan adalah spesifikasi umum bina marga tahun 2018 2. Benda uji pada penelitian ini menggunakan agregat kasar batu belah dan menggunakan agregat kasar batu gamping 	<p>1. Pada hasil penelitian ini hasil yang optimal yakni pada benda uji menggunakan agregat kasar batu belah pada kadar aspal 6% yang dimana pada pengujian dengan suhu 65°C didapat nilai stabilitas 1346 kg, nilai <i>flow</i> 3,25 mm, nilai MQ 414 kg/mm serta pada suhu 75°C didapat nilai 1238 kg, nilai <i>flow</i> 4,13 mm, nilai MQ 300 kg/mm. Pada pengujian dengan menggunakan</p>

No	Nama	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
					<p>agregat kasar batu gamping pada kadar aspal 6% yang dimana pada pengujian dengan suhu 65°C didapat nilai stabilitas 1447 kg, nilai <i>flow</i> 4,77 mm, nilai MQ 286 kg/mm.</p> <p>2. Dari data diatas menunjukkan bahwa penggunaan material batu gamping sudah selesai dengan spesifikasi bina marga karena memiliki kekuatan terhadap adanya perubahan suhu dibandingkan penggunaan agregat batu belah.</p>