

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan salah satu elemen transportasi darat yang ditunjukkan untuk memudahkan pergerakan orang dan atau barang. Penyediaan dan pengelolaan jalan sepenuhnya dilaksanakan oleh pemerintah, sebagai salah satu kewajibannya dalam penyediaan pelayanan publik (Oglesby, 1954).

Kerusakan struktural jalan raya banyak diakibatkan oleh beban lalu lintas yang berlebihan, umur rencana jalan yang telah dilewati, material penyusun lapis perkerasan yang kurang baik, serta curah hujan yang mengakibatkan genangan (Lasmaria,2011). Jalan yang menerima beban kendaraan akan disebarkan secara merata pada struktur lapis perkerasan pendukung dibawahnya. Apabila struktur lapis perkerasan tidak mampu menerima beban, jalan akan mudah mengalami pengelupasan, pengausan, retak-retak (*cracking*) bahkan deformasi tanah akibat beban overload. Sehingga, jalan mengalami kerusakan sebelum umur rencana. Kekuatan ikatan material penyusun campuran aspal yang kurang baik akan mengurangi kekuatan dan stabilitas jalan raya terhadap kemampuan menerima beban lalu lintas. Kerusakan jalan diperparah dengan masuknya air hujan melalui permukaan jalan dan bahu jalan. Air akan membasahi campuran aspal, mempengaruhi kedudukan dan tekanan air pori pada campuran aspal. Sehingga kekakuan dan kekuatan campuran berkurang. Akibatnya campuran menjadi lepas-lepas dan banyak pengelupasan aspal pada lapis permukaan.

HRS (*Hot Rolled Sheet*) atau Lapis Tipis Aspal Beton (Lataston) merupakan salah satu lapis perkerasan jalan raya yang terdiri dari campuran aspal keras, agregat dengan gradasi timpang, dan bahan pengisi (*filler*) yang dicampurkan, dihamparkan, dan dipadatkan pada suhu dan kondisi tertentu dengan ketebalan antara 2,5 sampai 3 cm (Sukirman,1999:10). Konstruksi perkerasan dengan HRS terdiri dari 2 campuran, yaitu HRS yang digunakan sebagai lapis aus (HRS-WC) dan HRD untuk lapis pondasi (HRS-BC). HRS-WC adalah jenis perkerasan HRS yang digunakan sebagai lapis aus

permukaan aspal. HRS-WC berfungsi sebagai lapisan kedap air, tahan terhadap terbentuknya alur, mempunyai kehalusan permukaan, mampu menyalurkan beban, dan mempunyai tahanan gelincir. Lapis ini bersinggungan langsung dengan roda kendaraan dan cuaca sehingga mudah mengalami aus. Proses penguapan dan penuaan sebagian fraksi aspal akibat pengaruh cuaca turut serta menyebabkan retak dibagian permukaan. Oleh karenanya, lapis aus harus direncanakan memiliki stabilitas, kelenturan, keawetan dan ketahanan yang baik.

Struktur HRS terdiri dari campuran agregat kasar, agregat halus, *filler* serta bahan pengikat berupa aspal campuran panas. Kandungan aspal yang relatif tinggi pada campuran bertujuan untuk meningkatkan fleksibilitas, keawetan dan ketahanan terhadap kelelahan serta tidak mudah retak. Perkerasan dengan HRS cocok diterapkan di Indonesia karena memiliki kelenturan yang tinggi dan tahan terhadap pelelehan mengingat Indonesia adalah negara beriklim tropis dengan suhu panas yang cukup tinggi (Himawan,2012). *Filler* merupakan material yang memiliki peranan penting dalam campuran HRS-WC disamping agregat dan aspal. Hal tersebut dikarenakan *filler* berfungsi sebagai pengisi rongga-rongga dalam campuran beraspal sehingga rongga udara menjadi lebih kecil dan menghasilkan tahanan gesek serta penguncian antar agregat yang tinggi (Ambarwati,2009).

Agregat memiliki beberapa peranan penting pada campuran aspal beton diantaranya sebagai penyumbang kekuatan struktural terbesar pada campuran, mengurangi susut perkerasan dan mempengaruhi kualitas perkerasan. Berdasarkan proses pengolahannya, agregat digolongkan menjadi dua jenis yaitu agregat alami dan agregat buatan. Pada umumnya, konstruksi perkerasan lentur di Indonesia menggunakan agregat buatan atau batu pecah yang dihasilkan melalui industri pemecah batu yang memiliki permukaan kasar dan bersudut sehingga memiliki daya lekat yang sangat baik terhadap aspal. Selain itu, rongga antar agregat yang terjadi relatif lebih kecil sehingga dapat membentuk ikatan yang baik antar agregat. Agregat alami merupakan agregat yang berbentuk bulat dan memiliki permukaan yang relatif lebih licin dibandingkan dengan agregat buatan karena agregat ini mengalami pengikisan oleh air. Agregat ini juga memiliki daya lekat yang kurang baik terhadap aspal karena memiliki permukaan

yang cenderung lebih halus dan licin. Selain itu, rongga yang dihasilkan oleh agregat ini sangatlah besar karena memiliki bentuk yang relatif bulat dan tidak memiliki sudut seperti agregat buatan (Syahputra,2013).

Agregat alami yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari sungai Takari tanpa melalui proses pemecahan batu dan memiliki permukaan yang relatif lebih licin atau tidak memiliki nilai kekasaran. Sehingga, daya lekat pada setiap agregat yang digunakan dalam campuran aspal beton HRS-WC ini tidak saling mengunci.

Pada penelitian terdahulu (Bulgis dan Alman,2017) karakteristik campuran diatas diperoleh nilai dari kadar aspal terendah dan tertinggi yang memenuhi spesifikasi, yaitu batas minimum 5,5% dan batas maksimum 6,5%. Selanjutnya dari batas maksimum dan minimum tersebut diperoleh nilai tengah sebesar 6%. Nilai tengah inilah yang menjadi kadar aspal optimum (KAO) yang akan digunakan pada perencanaan campuran AC-WC dengan variasi agregat alami 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100%. Hasil penelitiannya digambarkan pada tabel dibawah ini :

**Tabel 1.1 Rekapitulasi Pengujian Marshall Campuran AC-WC untuk Kadar Aspal Optimum (KAO)**

| No | Kadar Aspal | Karakteristik Marshall Test |           |           |            |            |                    |                                  |
|----|-------------|-----------------------------|-----------|-----------|------------|------------|--------------------|----------------------------------|
|    |             | Stabilitas                  | Flow      | VIM       | VMA        | VFA        | MQ                 | Density                          |
|    |             | Min<br>800 Kg               | 2-4<br>mm | Min<br>3% | Min<br>15% | Min<br>65% | Min 250<br>(Kg/mm) | Min 2,2<br>(Kg/mm <sup>3</sup> ) |
| 1  | 4.50%       | 890.82                      | 2.25      | 5.976     | 14.612     | 59.106     | 394.67             | 2.439                            |
| 2  | 5%          | 886.79                      | 2.47      | 4.584     | 14.322     | 68.016     | 364.54             | 2.424                            |
| 3  | 5.50%       | 1068.16                     | 2.45      | 4.283     | 15.016     | 71.519     | 443.23             | 2.409                            |
| 4  | 6%          | 1011.75                     | 2.42      | 3.74      | 15.493     | 75.896     | 418.34             | 2.395                            |
| 5  | 6.50%       | 947.25                      | 3.10      | 3.723     | 16.425     | 77.342     | 310.46             | 2.381                            |

Sumber : Bulgis dan Alman, 2017.

Berdasarkan pembahasan diatas maka akan dilakukan penelitian dengan judul **“PENGUNAAN AGREGAT ALAMI QUARRY TAKARI SEBAGAI AGREGAT KASAR DALAM CAMPURAN ASPAL BETON HRS-WC”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pembahasan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimanakah sifat karakteristik agregat alami dalam campuran Lapis Tipis Aspal Beton HRS-WC?
2. Bagaimana komposisi agregat alami yang digunakan dalam campuran Lapis Tipis Aspal Beton?
3. Bagaimana parameter *marshall* yang dihasilkan dengan komposisi tersebut?
4. Berapa kadar aspal optimum HRS-WC?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan diadakannya penelitian ini adalah :

1. Mengetahui sifat karakteristik agregat alami sebagai agregat kasar dalam campuran Lapis Tipis Aspal Beton HRS-WC.
2. Untuk mengetahui komposisi agregat alami yang digunakan dalam campuran Lapis Tipis Aspal Beton.
3. Mengetahui parameter *marshall* yang dihasilkan dengan komposisi agregat alami.
4. Mendapatkan nilai kadar aspal optimum HRS-WC.

## 1.4 Batasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini perlu diberikan agar penelitian dapat dilakukan secara efisien, efektif dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian. Adapun beberapa batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan melalui pengujian di Laboratorium Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nusa Tenggara Timur.
2. Material yang digunakan berasal dari *Quarry* Takari PT. Bumi Indah.

3. Untuk bahan aspal menggunakan aspal Pertamina dengan penetrasi 60/70.
4. Persyaratan dan pengujian yang dilakukan pada bahan penyusun campuran berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI).
5. Penelitian ini hanya dilakukan di laboratorium, tidak di lapangan.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penggunaan agregat alami sebagai agregat kasar dalam campuran aspal beton HRS-WC, sehingga dapat memberikan tambahan pengetahuan bagi mahasiswa Teknik Sipil.

Selain itu, hasil penelitian ini bisa dipergunakan sebagai acuan untuk berbagai pihak perencana maupun pelaksana khususnya pada bidang konstruksi jalan raya dalam menentukan komposisi penyusunan material perkerasan yang dapat menghasilkan efisiensi serta kualitas jalan raya yang optimal. Penelitian ini juga dapat bermanfaat bagi mahasiswa Teknik Sipil sebagai bahan referensi dan peneliti selanjutnya pada bidang yang berkaitan.

## 1.6 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu

Penelitian menyajikan perbedaan keaslian peneliti terdahulu dengan penelitian yang sedang dilakukan saat ini, terdapat tabel 1.2.

**Tabel 1.2 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu**

| No | Nama                   | Judul   | Persamaan                                       | Perbedaan   | Hasil   |
|----|------------------------|---|---|---|---|
| 1. | Rio Syahputra (2013)   | Pengaruh Agregat Berbentuk Bulat ( <i>Rounden Agregate</i> ) Terhadap Karakteristik <i>Marshall</i> campuran Beton Aspal AC-WC Menggunakan Aspal Penetrasi 60/70 Sebagai Bahan Pengikat | Menggunakan Agregat Bulat                       | Peneliti terdahulu meneliti tentang Agregat Bulat pada AC-WC, sedangkan penelitian ini meneliti tentang penggunaan Agregat Bulat terhadap HRS-WC.   | Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan variasi presentase butiran bulat dalam campuran AC-WC yang masih memenuhi persyaratan bina marga tahun 2010 untuk semua parameter <i>Marshall</i> hanya pada penambahan 10% butiran bulat dalam campuran AC-WC                   |
| 2. | Bulgis dan Alman, 2017 | Pemanfaatan Agregat Alami dan Agregat Batu Pecah Sebagai material Perkerasan Sebagai Campuran Aspal Beton   | Menggunakan Agregat Alam (bulat) dan Batu Pecah | Pada penelitian terdahulu meneliti tentang pemanfaatan variasi kadar agregat dan campuran aspal beton (LATASTON), sedangkan penelitian ini meneliti tentang penggunaan agregat bulat sebagai agregat kasar dalam campuran aspal beton HRS-WC. | Hasil yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan semakin besar variasi kadar agregat alami (bulat) memberikan pengaruh dalam karakteristik <i>Marshall</i> dan juga kadar agregat alami yang menghasikan campuran aspal beton yang optimum berada pada variasi agregat 10% - 50%. |

| No | Nama                                       | Judul  | Persamaan                                       | Perbedaan   | Hasil  |
|----|--|--|---|---|--|
| 3. | Leosentosa, Elianora, dan Linda Erly, 2010 | Kinerja Marshall Campuran Laston Dengan Agregat Bulat Dari Sungai Kampar Sebagai Agregat kasar   | Menggunakan Agregat Bulat                       | Peneliti terdahulu meneliti tentang Agregat Bulat pada Laston, sedangkan penelitian ini meneliti tentang penggunaan Agregat Bulat terhadap Laston.                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Laston dengan agregat kasar batu bulat memiliki nilai stabilitas yang rendah tetapi masih diatas syarat minimal dari Bina Marga.</li> <li>- Laston dengan agregat kasar batu bulat membutuhkan kadar aspal yang lebih rendah jika dibandingkan dengan agregat batu pecah.</li> <li>- Secara umum nilai-nilai karakteristik Marshall laston dengan agregat batu bulat memenuhi syarat dari Bina Marga.</li> </ul>  |
| 4. | Ambar Mudigdyo, 2016                       | Analisis Proporsi Batuan Alami Sebagai Agregat Kasar Pada <i>Asphalt Concrete (AC)</i> Terhadap Karakteristik <i>Marshall</i> dan Nilai Struktural | Menggunakan Agregat Alami sebagai Agregat Kasar | Peneliti terdahulu meneliti tentang agregat alami sebagai agregat kasar pada AC-BC, sedangkan penelitian ini tentang agregat alami sebagai agregat kasar pada HRS-WC. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Karakteristik <i>Marshall</i> pada nilai <i>Marshall Stability</i>, dan <i>VMA</i>, dari kelima kadar batuan alami memenuhi spesifikasi yang disyaratkan Bina Marga 2010 revisi III. Semakin besar kadar batuan alami, <i>Marshall Stability</i> cenderung turun, sedangkan <i>VMA</i> cenderung naik. Sementara nilai <i>VFWA</i>, <i>VIM</i>, dan <i>Marshall Quotient</i>, hanya sebagian yang memenuhi spesifikasi. Pada nilai <i>VFWA</i> cenderung turun hingga menyentuh batas minimum spesifikasi pada kadar batuan alami 30%, dan <i>MQ</i> turun hingga menyentuh batas minimum spesifikasi pada kadar batuan alami 30%. Adapun nilai <i>VIM</i> dan <i>flow</i> cenderung naik dan menyentuh batas maksimum spesifikasi pada kadar batuan alami 20%. Untuk nilai struktural semakin besar kadar</li> </ul> |

| No | Nama                 | Judul   | Persamaan  | Perbedaan  | Hasil   |
|----|----------------------|---|--|--|---|
|    |                      |   |  |  | <p>batuan alami maka nilai cenderung turun.</p> <p>- Hasil pengujian diperoleh nilai kadar batuan alami optimum sebesar 5% terhadap total agregat kasar. Namun hingga pada kadar batuan alami 10% masih dapat menghasilkan campuran yang memenuhi spesifikasi Bina Marga revisi III.</p>  |
| 5. | Jefrianus teti, 2021 | Pengaruh Nilai Abrasi dari Variasi Agregat Kasar Batu Kali dan Batu Karang Terhadap Parameter <i>Marshall</i> Dalam Campuran HRS-WC | Menggunakan metode <i>marshall</i> pada Campuran Lataston HRS-Wc | Untuk penelitian terdahulu meneliti tentang pengaruh nilai abrasi dari variasi agregat kasar batu kali dan batu karang terhadap parameter <i>marshall</i> dalam campuran HRS-WC, sedangkan dalam penelitian ini meneliti tentang penggunaan agregat bulat sebagai agregat kasar dalam campuran aspal beton HRS-WC. | <p>Dari berbagai pengujian yang telah dilakukan di Laboratorium Provinsi Nusa Tenggara Timur, dan berdasarkan hasil analisa dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sifat dan karakteristik dari material agregat kasar batu karang dapat dilihat pada <b>Tabel 5.1</b>.<br/>Dari penelitian yang dilakukan di laboratorium Dinas PU Provinsi NTT untuk material batu karang di lokasi Tenau (Kecamatan Alak) dilihat dari sifat – sifat fisik agregat tersebut dapat memenuhi kriteria pengujian Bina Marga.</li> <li>2. Pengujian agregat kasar batu karang secara 100%<br/>Berdasarkan pengujian yang dilakukan di laboratorium Provinsi Nusa Tenggara Timur hasil pengujian abrasi untuk batu karang dapat dilihat pada <b>Tabel 5.2</b>.<br/>Jadi hasil dari pengujian abrasi agregat kasar batu karang secara 100% dengan menggunakan mesin Los Angeles pada Dinas Provinsi NTT adalah 44..71%.</li> </ol> |



| No | Nama | Judul | Persamaan | Perbedaan | Hasil   |
|----|------|-------|-----------|-----------|---|
|    |      |       |           |           | <p>3. Material batu kali dan batu karang yang memenuhi spek Untuk mengetahui bagaimana hasil komposisi dari yaitu &lt; 40% dengan cara melakukan pengujian abrasi dengan menggunakan mesin <i>Los Angeles</i> terhadap kedua material dari lokasi yang berbeda dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana hasil abrasi dari kedua material tersebut kemudian divariasikan kedua material untuk mengetahui berapa hasil dari variasi tersebut dengan melakukan perbandingan tertentu yakni 25%, 50% dan 75% komposisi yang digunakan untuk campuran HRS-WC dari variasi antara batu kali dan batu karang. Dari hasil uji yang dilakukan di laboratorium komposisi yang digunakan untuk campuran dan yang memenuhi semua parameter <i>Marshall</i> adalah variasi 25% : 75% terdapat pada <b>Tabel 5.3.</b></p> <p>4. Hasil kadar aspal optimum yang diperoleh pada variasi batu karang setelah melakukan pengujian pemadatan dan <i>Marshall</i> dengan menggunakan material dari Tenau (Kecamatan Alak) dengan kadar aspal optimum adalah 6.89%. Hasil kadar aspal ini diantaranya untuk variasi 25% memenuhi semua parameter yang disyaratkan dalam Spesifikasi Bina Marga (2010).</p> |