

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan adalah jalur-jalur yang di atas permukaan bumi yang dengan sengaja dibuat oleh manusia dengan berbagai bentuk, ukuran-ukuran dan konstruksinya untuk dapat digunakan untuk menyalurkan lalu lintas orang, hewan dan kendaraan yang mengangkut barang-barang dari tempat yang satu ke tempat yang lainnya dengan cepat dan mudah (Silvia Sukirman,1994).

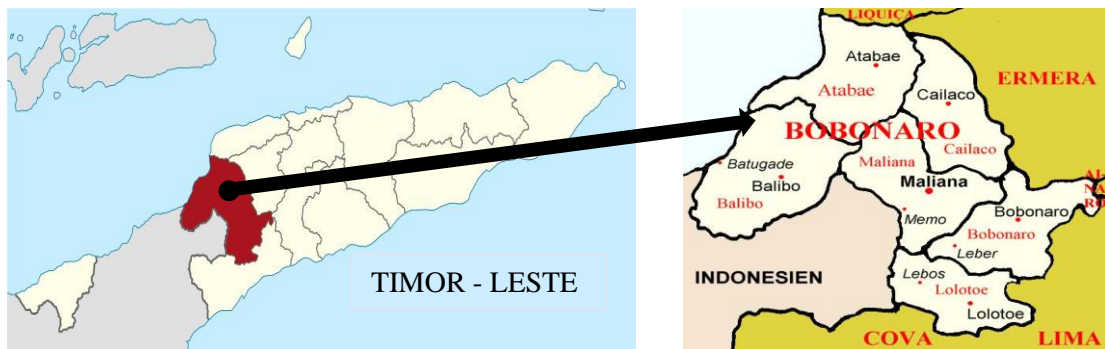
Perkerasan jalan adalah serangkaian konstruksi yang dibangun di atas lapisan tanah dasar untuk menopang jalur lalu lintas. Perkerasan jalan memungkinkan permukaan jalan lebih awet dan tahan terhadap perubahan cuaca dibandingkan jalan tanpa perkerasan. (Hendarsin,2000)

Perkembangan konstruksi perkerasan jalan di Timor-Leste mulai berkembang pada zaman Indonesia sekitar tahun 1980. Mulai diperkenalkannya pembangunan perkerasan jalan dengan menggunakan campuran aspal panas (*hot mix*), untuk pelapisan ulang pemeliharaan ataupun untuk pengembangan jalan baru pada tempat tersebut. Campuran beraspal adalah suatu campuran kombinasi antara agregat dan aspal. Dalam campuran beraspal, agregat sebagai tulangan sedangkan aspal sebagai pengikat antar agregat. Aspal sebagai bahan pengikat agregat untuk perkerasan jalan dimana mutu dan jumlahnya mempunyai andil yang besar terhadap kerusakannya yang besar. Kurangnya tebal aspal atau kadar aspal dalam campuran dapat mengakibatkan pengerasan aspal secara cepat. Jenis-jenis aspal panas yang digunakan di Timor-Leste, adalah, lapisan aspal beton (Laston) atau AC (*Asphalt Concrete*) dan Lapis Tipis Aspal Beton atau HRS (*Hot Rolled Sheets*). (Salvador De Jesus,2017)

Penyusunan pembuatan perkerasan jalan adalah campuran antar agregat dan bahan ikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas. Agregat yang biasanya digunakan dalam perkerasan jalan adalah batu pecah, batu belah, batu kali dan hasil samping peleburan baja. Sedangkan bahan ikat yang digunakan antara lain aspal, semen dan tanah liat. (Silvia Sukirman, 2003).

Salah satu ciri campuran beraspal adalah dengan menggunakan agregat yang memiliki potensi baik didalam komposisi campuran tersebut. Dalam pelaksanaan proyek konstruksi pada umumnya menggunakan material agregat lokal yaitu yang berupa agregat dari batu kali. Agregat lokal tersebut memang memiliki potensi yang sesuai dengan persyaratan spesifikasi teknis dan perlu adanya solusi alternatif yang harus dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut, salah satunya yaitu dengan memanfaatkan agregat lokal sebagai bahan campuran lapis tipis aspal beton (Lataston) HRS – WC.

Agregat lokal *Quarry Nunura* adalah agregat yang berasal dari salah satu daerah di Desa Holsa, *Sub District Maliana, District Bobonaro* yang memiliki potensi sumber daya alam berupa batu maupun pasir yang cukup besar. Menurut Filomeno Da Conceição, 2018 sebagai peneliti terdahulu dalam penelitiannya menyatakan bahwa agregat pada *Quarry Nunura* ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran aspal beton. Lebih jelas mengenai lokasi *Quarry Nunura* dilihat pada gambar 1.1 berikut ini:



Gambar 1.1 Lokasi Pengambilan sampel berupa agregat

Sumber: <https://id.m.wikipedia.org/wiki/berkas>

Sesuai pengamatan di lapangan ketersediaan agregat yang terdapat di *Quarry Nunura* terdiri atas agregat kasar, agregat halus dan abu batu. Agregat ini mudah didapat dan tidak memerlukan biaya transportasi yang besar untuk mendatangkannya karena lokasinya yang sangat terjangkau. Jarak antara *Quarry Nunura* ke kota Maliana dengan jarak tempuh 11,7Km.

Menurut Salvador De Jesus (2017), kerusakan aspal disebabkan oleh aspal yang memiliki kelemahan karena memiliki viskositas (kekentalan) rendah dan tidak tahan terhadap panas radiasi dan oksidasi. Biasanya juga kerusakan jalan disebabkan masuknya air kedalam pori-pori agregat yang terjadi pada hujan dan perkerasan dilewati sebelum aspal cukup kuat atau karena kurang ratanya aspal menyelimuti agregat. Hal ini dapat

mempengaruhi keawetan dan durabilitas jalan tersebut. Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan bahan tambah berupa *Anti stripping Agent*.

Zat kimia *Anti stripping Agent* merupakan suatu bahan yang dapat digunakan untuk meningkatkan kohesi atau kelekatan dan ikatan butir antara aspal dan agregat, serta mengurangi efek negatif dari air dan kelembaban sehingga menghasilkan permukaan beton aspal berdaya lekat tinggi (spesifikasi Bina Marga 2011). Hal ini akan mengurangi terjadinya pelepasan butiran pada permukaan aspal. Oleh karena itu dilakukan penambahan *Anti stripping Agent* pada campuran aspal. Dengan demikian diharapkan dapat meminimalkan terjadinya kerusakan jalan oleh air, menunda penuaan aspal, memperpanjang waktu pelapisan ulang *hot-mix*.

Maka dari itu, untuk mengetahui nilai Marshall dari agregat lokal *quarry* Nunura dengan *anti stripping agent* bisa menjadi bahan campuran lapis tipis aspal beton (Lataston) HRS-WC dan menghasilkan kualitas campuran yang baik sehingga dapat memenuhi spesifikasi yang ditentukan.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul **“ANALISA AGREGAT LOKAL *QUARRY* NUNURA DENGAN *ANTI STRIPPING AGENT* PADA CAMPURAN LAPISAN TIPIS ASPAL BETON HRS-WC”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sifat agregat yang memenuhi spesifikasi untuk perkerasan lentur sebagai bahan campuran Lataston HRS-WC, menggunakan agregat lokal *Quarry* Nunura?
2. Bagaimana nilai Marshall pada Lataston HRS-WC tanpa *Anti Stripiping Agent*?
3. Bagaimana pengaruh *Anti Stripiping Agent* pada campuran HRS-WC ditinjau dari karakteristik Marshall?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui sifat fisik agregat yang memenuhi spesifikasi untuk perkerasan lentur sebagai bahan campuran Lataston HRS-WC, menggunakan agregat lokal *Quarry Nunura*.
2. Untuk mengetahui nilai Marshall pada Lataston HRS-WC tanpa *Anti Stripiping Agent* (Kepadatan, Stabilitas, *Flow*, MQ, VMA, VFA dan VIM)
3. Untuk mengetahui pengaruh *Anti Stripiping Agent* pada campuran HRS-WC ditinjau dari karakteristik Marshall dan Pengujian Marshall (Kepadatan, Stabilitas, *Flow*, MQ, VMA, VFA dan VIM) pada Lataston HRS-WC.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memperoleh data sifat agregat yang memenuhi Spesifikasi untuk perkerasan lentur sebagai bahan campuran Lataston HRS-WC menggunakan agregat lokal *Quarry Nunura*
2. Mengetahui cara merancang campuran beraspal di laboratorium dengan menggunakan metode Marshall.
3. Memperoleh data pengaruh *Anti Stripiping Agent* pada campuran HRS-WC ditinjau dari karakteristik Marshall.

1.5 Batasan Masalah

- a) Penelitian ini dilakukan pada skala laboratorium. Dengan membuat benda uji 12 buah.
- b) Pengujian ini hanya meninjau dari teknisnya saja tanpa memperhitungkan biaya.
- c) Untuk material digunakan agregat dari *Quarry Nunura*, aspal pertamina pen 60/70 dan *Anti Stripping Agent*. Pengujian material dilakukan berdasarkan manual pemeriksaan bahan jalan Bina Marga 2018 dengan metode aspal panas (*hot mix*).
- d) Penelitian terhadap zat-zat kimia atau pada zat *anti stripping agent* diabaikan atau tidak dilakukan penelitian, hanya persen zat yang diteliti.
- e) Penelitian ini hanya melalukan pada campuran Lataston HRS-WC.
- f) Untuk menentukan kadar aspal optimum (KAO) dengan menggunakan rumus Pb.

1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu

Beberapa aspek keterkaitan dengan penelitian terdahulu disajikan pada table berikut:

Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu

No	Nama Penelitian	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil
1	ARPANI NUR (Skripsi, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda, 2016)	POTENSI MATERIAL LOKAL PADA CAMPURAN LAPISAN TIPIS ASPAL BETON HRS-WC	Sama-sama menggunakan Material Lokal untuk campuran lapisan tipis aspal beton HRS-WC.	Peneliti terdahulu menggunakan material lokal Sambera dan Anggana di Kalimantan Timur. Sedangkan penelitian ini menggunakan material dari <i>Quarry Nunura</i> .	<ol style="list-style-type: none"> Dengan meninjau parameter stabilitas dan flow pada campuran lapis aspal beton HRS-WC dengan material lokal tersebut memenuhi syarat berdasarkan hasil uji Marshall. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan untuk campuran lapis aspal beton HRS-WC dapat disimpulkan bahan material lokal memiliki potensi dan layak digunakan.
2	SALVADOR DE JESUS SOARES (Skripsi, Universitas Katolik Widya Mandira, 2017)	ANALISA PENGARUH BAHAN TAMBAH(ADDITIVE) <i>ANTI STRIPPING</i> <i>AGENT (WETFIX-BE)</i> TERHADAP DURABILITAS PADA LAPIS ASPAL BETON <i>ASPHALT CONCRETE-</i>	Sama-sama meneliti pengaruh bahan tambah (additive) anti stripping agent (<i>wetfix-be</i>) dan menggunakan metode Marshall.	Peneliti terdahulu meneliti pada lapis aspal beton <i>asphalt concrete-wearing</i> <i>course (ac-wc)</i> . Sedangkan penelitian ini meneliti pada lapisan tipis aspal beton HRS-WC.	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pada pengujian pada campuran beton aspal padat AC-WC menggunakan agregat dari <i>quarry</i> Tavara dengan metode marshall diperoleh kadar aspal optimum (KAO) sebesar 5,55%, dengan demikian nilai parameter marshall tanpa bahan aditif <i>wetfix-be</i> pada laston AC-WC dapat nilai stabilitas sebesar 922,95 Kg. Nilai kelelehan atau <i>Flow</i> sebesar 3,26mm, nilai marshall quotient (MQ) sebesar 287,04kg/mm, nilai <i>void the mineral aggregate</i> (VMA) sebesar 16,33%, <i>nilai void in mix</i> (VIM) adalah 4,41%, nilai <i>void filled with asphalt</i> (VFA) adalah 72,99%. semua nilai parameter marshall memenuhi spesifikasi Bina Marga 2010.

Lanjutan Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu

No	Nama Penelitian	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil
		<p style="text-align: center;"><i>WEARING COURSE</i> (AC-WC) MENGUNAKAN METODE MARSHALL.</p>			<ol style="list-style-type: none"> 1. Penambahan bahan aditif (<i>wetfix-be</i>) pada campuran beton aspal kondisi kadar aspal optimum (KAO) sebesar 5,55% memenuhi sifat-sifat parameter marshall. Nilai parameter marshall mengalami peningkatan dibanding dengan campuran aspal tanpa bahan aditif <i>wetfix-be</i>. Nilai stabilitas terus meningkat sehingga dengan sendirinya nilai flow menurun, hal ini berdampak pada nilai kekuatan semakin bertambah. Campuran yang memiliki angka kelelahan rendah dengan stabilitas tinggi cenderung menjadi kaku dan getas. Sedangkan pada nilai MQ semakin meningkat pula. Hal ini menunjukkan bahwa campuran beraspal panas akan kaku dan kurang lentur. Nilai VMA,VIM mengalami penurunan, sedangkan nilai VFA mengalami peningkatan. 2. Pengujian durabilitas standar dan durabilitas modifikasi campuran Laston AC-WC tanpa menggunakan <i>wetfix-be</i>. Porsentase durabilitas standar benda uji yang direndam selama 24 jam dengan stabilitas benda uji kontrol maupun durabilitas modifikasi memperlihatkan perbedaan yang cukup besar. Nilai durabilitas standar 90,93%. Sedangkan stabilitas modifikasinya, pada penurunan nilai stabilitas sisa pada perendaman 24 jam sebesar 0,39% dan pada 48 jam sebesar 0,34%. Jadi, penurunan nilai stabilitas sisa sebanyak 0,73%. 3. Pengujian durabilitas standar dan durabilitas modifikasi campuran Laston AC-WC menggunakan <i>wetfix-be</i>. Porsentase durabilitas standar benda uji yang direndam

Lanjutan Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu

No	Nama Penelitian	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil
					selama 24 jam dengan stabilitas benda uji kontrol maupun durabilitas modifikasi memperlihatkan perbedaan yang cukup besar. Sifat durabilitas marshall pada campuran dengan 2 x 75 tumbukan itu, terlihat pada campuran dengan kadar 0,6% <i>wetfix-be</i> paling tinggi nilai durabilitasnya dibandingkan dengan yang lain.
3	TERESA GOMES (Skripsi, Universitas Katolik Widya Mandira, 2017)	ANALISA KELAYAKAN MATERIAL <i>QUARRY</i> BEDUKU (DILI) UNTUK LAPIS ASPAL BETON LASTON AC-WC DENGAN MENGUNAKAN METODE MARSHALL.	Sama-sama meneliti sifat fisik material yang memenuhi spesifikasi untuk campuran beton aspal panas.	Peneliti terdahulu meneliti nilai marshall untuk campuran lapis aspal beton AC-WC. Sedangkan penelitian ini meneliti nilai marshall untuk lapisan tipis aspal beton HRS-WC.	Hasil penelitian tentang analisa kelayakan material <i>Quarry</i> Beduku sebagai bahan untuk lapis aspal beton laston dengan metode marshall yang dilakukan di laboratorium jalan raya dan peralatan Nusa Tenggara Timur adalah sebagai berikut: 1. Sifat fisik material <i>Quarry</i> Beduku memenuhi syarat dengan nilai keausan sebesar 24,34%, dimana hasil uji keausan material <i>Quarry</i> Beduku ini memiliki nilai keausan dibawah nilai keausan ditetapkan itu sebesar 40%, dengan maka material <i>quarry</i> Beduku dapat dipergunakan untuk campuran laston dengan konstruksi lapis aus AC-WC. 2. Dari hasil uji marshall menunjukkan bahwa nilai parameter marshall yang dihasilkan memenuhi spesifikasi yaitu Rongga dalam agregat (VMA), Stabilitas, <i>Flow</i> , <i>Marshall Question</i> . Dari material <i>Quarry</i> Beduku layak untuk digunakan pekerjaan AC-WC.

Lanjutan Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu

No	Nama Penelitian	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil
					3. Kadar aspal optimum untuk campuran laston AC-WC dengan menggunakan bahan agregat kasar batu pecah ¾” dengan ukuran maksimum 19,05 mm (12,23%), batu pecah ½” dengan ukuran maksimum 12,50 mm (19,48%), dan agregat pasir alam (15,00%), abu batu (53,29%) yang mana diperoleh nilai kadar aspal optimum sebesar 5,70%.
4	RIZA MAHENDRA (Skripsi, Universitas Muhammadiyah Parepare, 2015)	PERENCANAAN CAMPURAN HRS-WC MENGUNAKAN AGREGAT DAUR ULANG DARI SAMPEL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON.	Sama-sama meneliti pada campuran HRS-WC	Peneliti terdahulu menggunakan agregat daur ulang dari sampel pengujian kuat tekan beton. Sedangkan penelitian ini menggunakan agregat lokal <i>Quarry Nunura</i> .	Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1. Agregat daur ulang dari sampel pengujian kuat tekan beton memenuhi syarat untuk digunakan sebagai campuran HRS-WC. Hal ini dibuktikan dengan hasil pemeriksaan sifat-sifat fisik agregat yang berupa berat jenis, penyerapan, abrasi, sand equivalent (SE) dan kadar lempung yang memenuhi spesifikasi. 2. Komposisi agregat daur ulang dalam perencanaan HRS-WC terbagi atas 3 komposisi, yaitu komposisi I (CA=56%; FA=11%; SA= 33%), komposisi II (CA=56%; FA= 13%; SA= 31%), dan komposisi III (CA=56%; FA= 15%; SA= 29%), komposisi I dan III tidak memenuhi spesifikasi. Hanya komposisi II yang memenuhi spesifikasi. 3. Kadar Aspal Optimum dari campuran HRS-WC yang menggunakan agregat daur ulang harus memenuhi persyaratan spesifikasi nilai stabilitas, flow, VIM, VFB, dan MQ. Kadar aspal optimum yang didapatkan pada penelitian ini adalah 6,6%. Nilai spesifikasinya adalah stabilitas sebesar 1.100kg, flow sebesar 3,1 mm, VIM sebesar 4,1%, VFB sebesar 77kg dan MQ sebesar 350kg/mm.

Lanjutan Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu

No	Nama Penelitian	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil
5	FILOMENO DA CONCEIÇÃO (Skripsi, Universitas Katolik Widya Mandira, 2018)	ANALISA PENGGUNAAN MATERIAL DARI QUARRY NUNURA MALIANA SEBAGAI LAPIS ASPAL BETON (LASTON) ASPHALT CONCRETE-BINDER COURSE (AC-BC) DENGAN MENGGUNAKAN METODE MARSHALL	Sama-sama meneliti material dari <i>Quarry Nunura</i>	Peneliti terdahulu meneliti nilai marshall untuk campuran lapis aspal beton AC-BC. Sedangkan penelitian ini meneliti nilai marshall untuk lapisan tipis aspal beton HRS-WC.	Berdasarkan hasil penelitian tentang penggunaan material <i>Quarry Nunura</i> sebagai bahan untuk lapis aspal beton laston AC-BC dengan metode marshall yang dilakukan di laboratorium jalan raya dan peralatan Nusa Tenggara Timur dapat disimpulkan sebagai berikut: <ol style="list-style-type: none"> 1. Sifat dan karakteristik material <i>quarry</i> Nunura ini memenuhi syarat dengan nilai keausan sebesar 22,83%, dimana hasil uji keausan memiliki nilai keausan dibawah nilai keausan yang ditetapkanya itu sebesar 40%, dengan demikian maka Agregat Lokal <i>Quarry</i> Nunura dapat dipergunakan untuk campuran lapis aspal beton. 2. Hasil tes Marshall menunjukkan bahwa nilai parameter marshall yang dihasilkan memenuhi spesifikasi Bina Marga tahun 2010 revisi 3 yang disyaratkan yaitu pada VIM, VMA, VFA, Satabilitas, Kelelehan dan rasio partikel bahan lolos saringan no.200 dengan kadar aspal efektif. 3. Kadar asspal optimum adalah nilai tengah dari rentang kadar aspal yangmemenuhi semua parameter marshall. Kadar aspal optimum yang dicapai sebesar 5,21%.

Lanjutan Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu

No	Nama Penelitian	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil
6	NYOMAN ARYA THANAYA, MADE AGUS ARIAWAN (Jurnal, Universitas Udayana, 2019)	STUDI KARAKTERISTIK CAMPURAN HRS-WC DENGAN AGREGAT DILAPISI PLASTIK TIPIS BEKAS	Sama-sama meneliti pada campuran HRS-WC	Peneliti terdahulu meneliti karakteristik campuran HRS-WC dengan agregat dilapisi plastik tipis bekas Sedangkan penelitian ini meneliti nilai marshall untuk lapisan tipis aspal beton HRS-WC dengan <i>Anti Stripping Agent</i> .	Dari hasil uji sampel dan analisi menunjukkan bahwa: 1. Penyelimutan plastik tipis (diamati secara visual) hanya efektif pada agregat kasar menggunakan ukuran plastik 10-20mm. 2. Hasil pengujian karakteristik Marshall tanpa dan penambah plastik ada perbedaan yang kurang beraturan dimana terjadi penurunan nilai stabilitas Marshall namun masih memenuhi spesifikasi. 3. Dari hasil pengujian Marshall dan perhitungan, diperoleh data berupa nilai karakteristik meliputi nilai stabilitas, <i>Flow</i> , <i>Marshaal quotien</i> , VIM, VMA, dan VFB untuk campuran HRS-WC dengan plastik pada KAO dengan menyelimutan plastik 50% pada agregat kasar berturut-turut yaitu 1017,35kg; 3,05mm; 333,69kg/mm; 298,94kg/mm; 4,288%; 18,055%; dan 76,376%. Sedangkan karakteristik pada penyelimutan 100% berturut-turut yaitu 1075,07kg; 3,59mm; 298,94kg/mm; 4,037%; 17,462%; dan 76,900%.
7	GUNAWAN TARIGAN (Jurnal, Universitas Islam, 2019)	PENGARUH PENGUNAAN AGREGAT ALAM PADA CAMPURAN ASPAL BETON TERHADAP MARSHALL PROPERTIES	Sama-sama meneliti penggunaan agregat alam pada campuran aspal beton terhadap nilai marshall.	Peneliti terdahulu hanya meneliti pengaruh penggunaan agregat alam pada campuran Aspal beton. Sedangkan penelitian ini meneliti nilai	Dari hasil tinjauan menurut stabilitas, VIM,VMA, <i>Flow</i> dan <i>Marshall Quotient</i> ditarik kesimpulan bahwa agregat alam dari <i>Quarry</i> Selayang sebesar 15% yaitu 839,2kg; 3,0mm; 280kg/mm; 5,0%; 69%; dan 16,2%. Layak digunakan dalam campuran aspal beton karena hasil Marshall properties masih didalam angka standard spesifikasi.

Lanjutan Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu

No	Nama Penelitian	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil
				marshall untuk lapisan tipis aspal beton HRS-WC dengan Anti <i>Stripping Agent</i> .	
8	HAMSYAH, MISBAHUDDIN, MUHAMMMAD RIZAL BAKRI (Jurnal, Universitas Muhammadiyah Parepare, 2021)	STUDI KARAKTERISTIK HRS-WC MENGGUNAKAN PASIR SUNGAI BALUSU, KAB.BARRU	Sama-sama meneliti pada campuran HRS-WC	Peneliti terdahulu menggunakan pasir Sungai Balusu, Kab.Barru. Sedangkan penelitian ini menggunakan agregat lokal <i>Quarry</i> Nunura.	Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap campuran HRS-WC menggunakan pasir Sungai Balusu maka ditarik kesimpulan sebagai berikut: 1. Nilai karakteristik pasir Sungai Balusu, Kab.Barru setelah dilakukan pengujian antara lain pengujian berat isi, pengujian berat jenis, dan pengujian <i>Sand Equivalent</i> didapatkan nilainya memenuhi spesifikasi yang disyaratkan oleh Bina Marga untuk agregat halus. 2. Hasil tes Marshall pada kadar aspal 6,6% yang merupakan nilai KAO yaitu berat isi/kepadatan nilainya 2,305gr/cc untuk pasir 1 dan 2,30 gr/cc untuk pasir 2. Nilai stabilitas untuk pasir 1 dan 2 yaitu 1750kg dan 1550kg dengan persyaratan minimal 800kg. Nilai VIM untuk pasir 1 dan 2 yaitu 4,3% dan 4,2% dengan persyaratan 3%-6%. Nilai VMA untuk pasir 1 dan 2 yaitu 16,3%. Nilai VFB untuk pasir 1 dan 2 yaitu 73,5% dan 74% dengan persyaratan minimal 68%. Nilai <i>Flow</i> /kelelahan untuk pasir 1 dan 2 yaitu 16,3%. Nilai VFB untuk pasir 1 dan 2 yaitu 3,85mm dan 3,7mm dengan persyaratan minimal 3mm.

Lanjutan Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu

No	Nama Penelitian	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil
					3. Karakteristik terakhir yaitu MQ nilai untuk pasir 1 dan 2 yaitu 452,5kg/mm dan 420kg/mm dengan persyaratan minimal 250kg/mm.
9	KRISTILORESTA MARIANTO, ALPIUS, CHARLES KAMBA (Jurnal, Universitas Kristen Indonesia Paulus, 2020)	PENGUJIAN KARAKTERISTIK CAMPURAN HRS-WC MENGUNAKAN BATU SUNGAI MAKAWA, KEC.WALENRANG UTARA	Sama-sama meneliti pada campuran HRS-WC	Peneliti terdahulu menggunakan batu Sungai Makawa, Kec.Walenrang Utara Sedangkan penelitian ini menggunakan agregat lokal <i>Quarry</i> Nunura.	Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa: Karakteristik agregat yang berasal dari Sungai Makawa dan aspal penetrasi 60/70 memenuhi Standar Spesifikasi Umum Bina Marga 2018. Komposisi campuran LATASTON HRS-WC yaitu agregat kasar 17,87%, agregat halus 68,80%, filler 6,93%, dan aspal 6,4%. Berdasarkan hasil pengujian karakteristik campuran HRS-WC melalui pengujian: 1. Marshall konvensional diperoleh karakteristik campuran beraspal yang memenuhi spesifikasi yaitu: VIM, STABILITAS, MQ, dan VFB sedangkan VMA tidak sesuai spesifikasi pada kadar aspal 5,9% yang dikeluarkan oleh ditjen Bina Marga dalam Spesifikasi Umum Bina Marga 2018. 2. Marshall <i>immersion</i> pada campuran HRS-WC.

Lanjutan Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu

No	Nama Penelitian	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil
10	<p>PULUNG FAJAR HUDOYO, DESI RIANI, ROBBY (Jurnal, Universitas Palangka Raya, 2021)</p>	<p>ANALISIS PENGGUNAAN LIMBAH PASTIK JENIS <i>POLYSTYRENE</i> (PS) SEBAGAI BAHAN TAMBAHAN PADA CAMPURAN HRS-WC</p>	<p>Sama-sama meneliti pada campuran HRS-WC dengan bahan tambahan.</p>	<p>Peneliti terdahulu menggunakan limbah plastik jenis <i>polystyrene</i> (ps) sebagai bahan tambahan pada Campuran hrs-wc. Sedangkan penelitian ini menggunakan <i>Anti</i> <i>Stripping Agent</i> (wetfx-be) sebagai bahan tambahan pada campuran hrs-wc.</p>	<p>Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap penggunaan limbah plastik <i>polistyrene</i> sebagai bahan tambahan pada campuran HRS-WC menggunakan pasir Sungai Balusu maka ditarik kesimpulan sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Komposisi yang dihasilkan dalam perencanaan campuran HRS-WC terdiri dari 35% agregat kasar, 27% abu batu dan 38% pasir. 2. Hasil penelitian terhadap parameter Marshall dengan variasi kadar aspal 6,0%, 6,5%, 7,0%, 7,5%, 8,0% diperoleh Kadar Aspal Optimum (KAO) senilai 7,38%. 3. Hasil penelitian terhadap parameter karakteristik Marshall menggunakan komposisi campuran yang sama dan Kadar Aspal Optimum (KAO) senilai 7,38% dengan bahan tambah plastik jenis <i>polystyrene</i>, variasi kadar bahan tambah plastik sebesar 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10% dari berat aspal yang diperoleh dari Kadar Aspal Optimum (KAO).