

PENGUNAAN KERIKIL PECAH SUNGAI KAHAYAN SEBAGAI ALTERNATIF AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN HOT ROLLED SHEET-BASE (HRS-BASE)

Hendri Hermanto¹ Desriantomy² Salonten³
Program Studi Teknik Sipil Universitas Palangka Raya
E-mail : sipilhendri@gmail.com¹ desriantomy@yahoo.co.id² salonten@jts.upr.ac.id³

ABSTRACT

Lataston is a mixture commonly used in Indonesia as a pavement structure. In its implementation in the field, implementers are often faced with the high use of aggregate in the Lataston mixture due to limited resources of crushed stone in Central Kalimantan, which usually forms the aggregate in the Lataston mixture imported from outside the region. Gravel from Menen Paduran Village has various grain sizes between 5 mm to 75 mm but has a surface that tends to be round and does not have an angular surface so that the gravel must be crushed using a Stone Crusher in order to meet the characteristics of coarse aggregate in the Lataston base layer mixture. The goal of this research was to find out how the usage of crushed gravel from Manen Paduran Village as coarse aggregate in the Lataston base layer mixture on the Marshall characteristic stability value in the foundation layer Lataston mixture (HRS-Base). The research was carried out in two parts, the first of which was to collect data. was making the test object using crushed gravel. Manen Paduran as coarse aggregate, ex stone ash. Peacock and Tangkiling sand as fine aggregate to obtain Optimum Asphalt Content (KAO). In the second stage is to make the test object using crushed stone ex. Peacock as coarse aggregate, ex stone ash. From the results of these tests, a comparison was made between the use of crushed gravel ex. Manen Paduran and crushed stone ex. Peacock seen from Marshall characteristics. Marshall test results using crushed gravel obtained an optimum asphalt content of 6.85%, Marshall test results obtained that the stability value decreased by 8.8% from the use of ex crushed stone. Peacock and with the use of crushed gravel ex. Manen Paduran is only

Keywords : Coarse Aggregate, Broken Gravel, Lataston Lap Foundation, Marshall

1. PENDAHULUAN

Aspal jalan adalah kombinasi dari material total dan pembatas yang dipergunakan sebagai pelayanan beban lalu lintas dan selama jangka waktu tertentu tanpa terjadi kerusakan berat. Bahan dasar pembentuk lapisan aspal jalan adalah total, yaitu 90-95% dari berat kombinasi aspal (Sukirman, 2003). Jenis aspal yang biasa digunakan di Indonesia adalah perkerasan lentur, yaitu aspal yang pada umumnya Sebagai lapisan bawah, zat granular digunakan, dan lapisan permukaan terdiri dari kombinasi lapisan atas dan lapisan bawah. Sedangkan jenis pengembangannya dikenal sebagai Hot Moved Sheet (HRS) atau Thin Asphalt Concrete (Lataston) di Indonesia, dibuat sebagai

campuran panas (Hot Mix). Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC), lapisan permukaan HRS tertentu, dan Hot Rolled Sheet Base (HRS-Base), terutama lapisan pembentuk HRS, membentuk Hot Roller Sheet (HRS).

Lapisan perkerasan aspal terbuat dari kombinasi antara agregat kasar, agregat sedang, agregat halus dan aspal sebagai pengikat. Saat ini kebutuhan agregat kasar sebagai salah satu pembuat campuran aspal panas sangat sulit didapatkan di Kalimantan Tengah, sehingga kebutuhan agregat kasar masih ketergantungan dari luar daerah Kalimantan Tengah hal ini menimbulkan peningkatan harga material berupa batu pecah, oleh karena itu dibutuhkan alternatif pada penggunaan agregat kasar dalam produksi campuran konstruksi perkerasan aspal jenis HRS-Base (Hot Rolled Sheet Base)

Sungai Kahayan merupakan sungai yang terdapat di Provinsi Kalimantan Tengah yang mempunyai sumber daya alam seperti kerikil sungai yang cukup melimpah. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, secara visual kerikil Sungai Kahayan memiliki bentuk permukaan yang licin dan cenderung bulat, sehingga untuk memenuhi syarat karakteristik untuk Agregat kasar dalam kombinasi HRS-Base (Hot Rolled Sheet-Base) kerikil Sungai Kahayan perlu dipecahkan menggunakan Stone Crusher sehingga mempunyai permukaan yang kasar dan bersudut agar mempunyai daya ikat antar campuran satu sama lain.

Desa Manen Paduran Kabupaten Pulang Pisau salah satu daerah yang dilewati oleh Sungai Kahayan dan mempunyai sumber daya alam seperti kerikil pecah yang cukup melimpah. Maka dalam penelitian ini mencoba melakukan penelitian terhadap material yang memiliki potensi cukup besar yang belum dimanfaatkan dengan baik yaitu material kerikil pecah Sungai Kahayan dari Desa Manen Panduran Kabupaten Pulang Pisau Hot Rolled Sheet Base (HRS-Base) aspal campuran panas menggunakan material kasar.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perkerasan Jalan Raya

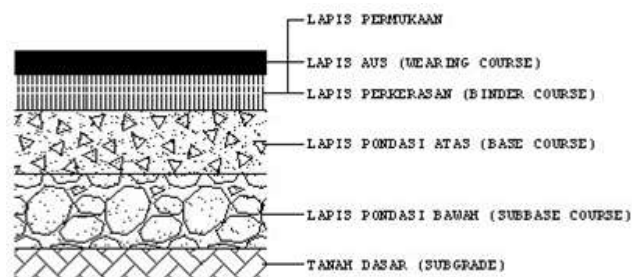
Konstruksi jalan raya merupakan item sangat penting untuk sarana transportasi lalu lintas yang dipadatkan dengan lapisan pengembangan Untuk dapat menyesuaikan beban lalu lintas di atasnya dengan aman ke tanah dasar, harus memiliki ketebalan, kekuatan, ketangguhan, dan keandalan tertentu. Di antara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan

adalah lapisan konstruksi, yang berpotensi menawarkan jasa untuk sarana transportasi dan selama pembangunan. jangka waktu penggunaan diyakini tidak akan terjadi kerusakan besar. Untuk konstruksi jalan dapat sesuai kualitas yang telah di standartkan, ketentuan tentang sifat, perolehan dan penanganan bahan penyusun konstruksi jalan yang diperlukan (Sukirman, 1997).

2.2 Jenis dan Komponen Konstruksi Perkerasan

Adapun tergantung pada bahan pengikat yang digunakan dan sifat komponen konstruksi perkerasan jalan, ada berbagai jenis konstruksi perkerasan, termasuk:

1. Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)
 - a. Menggunakan bahan perekat yang terbuat dari aspal.
 - b. Fungsi perkerasan jalan adalah untuk menopang dan menahan beban lalu lintas ke perkerasan tanah dasar.
 - c. Perkembangan rutting berpengaruh terhadap pengulangan beban (defleksi pada lintasan roda).
 - d. Akibatnya, terjadi penurunan tanah dasar, sehingga jalan menjadi kasar (mengikuti tanah dasar).

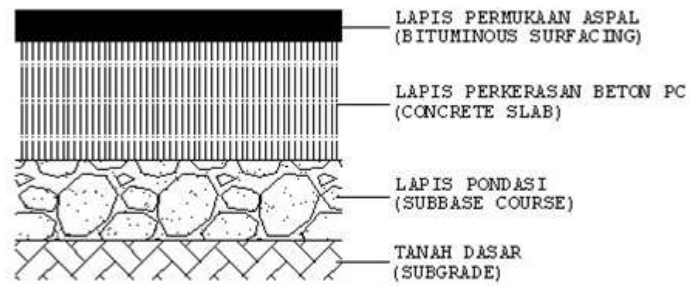


Sumber: Sukirman, 1997

Gambar 1. Segmen Konstruksi Perkerasan Lentur

- b. Konstruksi Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)
 - a. Campuran pengikat dari semen Portland (PC)
 - b. Struktur primer (pelat beton) dirancang untuk menangani sebagian besar beban lalu lintas
 - c. Perkembangan rekahan pada permukaan jalan berpengaruh terhadap pengulangan beban.

- d. Ini bertindak sebagai balok di atas permukaan, menyebabkan penurunan tanah dasar.
- c. Konstruksi Perkerasan Komposit
 - a. Penggunaan perkerasan kaku dan lentur.
 - b. Perkerasan lentur di atas perkerasan kaku, atau sebaliknya.



Sumber: Sukirman, 1997

Gambar 2. Bagian Konstruksi Komposit

2.3 Lapis Tipis Aspal Beton (Lataston)

Lataston merupakan beton aspal bergradasi senjang. Lataston disebut juga Hot Rolled Sheet (HRS). Atribut utama dari beton aspal dalam campuran ini adalah kekokohan dan kemampuan beradaptasi. Sesuai kapasitasnya, lataston memiliki dua jenis kombinasi, lebih spesifik:

- 1 Lataston, juga dikenal sebagai Hot Rolled Sheet-Wearing Course, sebagai lapisan keausan (HRS-WC). HRS-WC memiliki ketebalan minimal 3 cm.
- 2 Lataston, juga dikenal sebagai Hot Rolled Sheet-Base, sebagai struktur pondasi (HRS-Base). HRS-Base mempunyai ketebalan minimal 3,5 cm.

3. METODE PENELITIAN

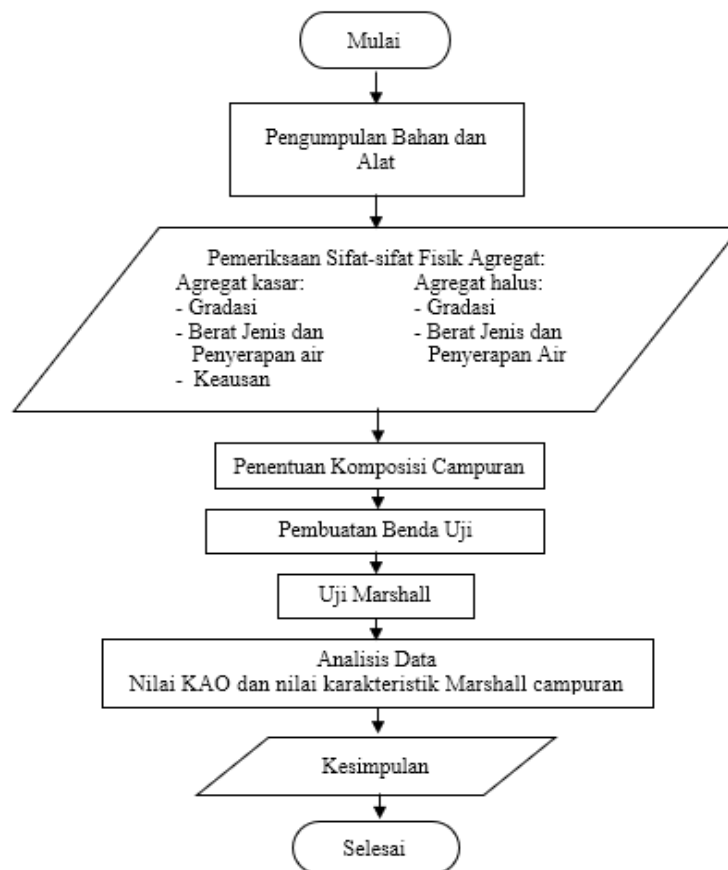
3.1 Lokasi dan Metode Pengambilan Sampel

Material berupa kerikil Sungai Kahayan dari Desa Manen Panduran Kabupaten Pulang Pisau Provinsi Kalimantan Tengah ini harus di pecahkan dengan stone crusher agar memiliki permukaan yang kasar dan bersudut dan memenuhi syarat karakteristik sifat fisik agregat kasar pada konstruksi perkerasan campuran Hot Sheet-Base (HRS-Base) akan diteliti, walaupun dalam penelitian ini penghancuran kerikil hanya dilakukan secara manual tanpa menurunkan sifat agregat kasar pada Hot Sheet-Base (HRS-Base) kombinasi. agregat.

3.2 Metode Pembuatan Sampel

Penataan campuran menggunakan metode Marshall yang tergantung pada kepadatan yang didapatkan. Selanjutnya, menjadi dasar acuan dalam penentuan ini adalah tingkat total campuran. Level ideal dikendalikan dengan melakukan penilaian Marshall di Laboratorium pada beberapa objek uji dengan memvariasikan substansi aspal sementara tingkat proporsi gradasi tetap.

3.3 Tahap Pengujian



Gambar 3. Alur Penelitian

4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Hasil Pengujian Marshall dengan Variasi Kadar Aspal Komposisi I

Karakteristik utama campuran aspal panas yang diperoleh dari pengujian Marshall adalah rongga antar agregat (VMA), *Marshall Quotient*, VIM adalah untuk rongga dalam campuran, sedangkan rongga yang diisi dengan aspal adalah singkatan

dari rongga yang diisi dengan aspal (VFB). Hasil uji Marshall pada briket/benda uji di laboratorium menunjukkan bahwa tidak semuanya sesuai dengan kriteria kombinasi Hot Rolled Sheet Base Course (HRS-BASE). Dengan perubahan konsentrasi aspal, campuran aspal panas memiliki 5 (lima) sifat.1 yang telah diuji. Untuk menganalisis hubungan kelima karakteristik campuran dengan variasi kadar aspal, digunakan bantuan grafik.

Tabel 1. Hasil Pengujian Parameter Karakteristik Marshall Komposisi I

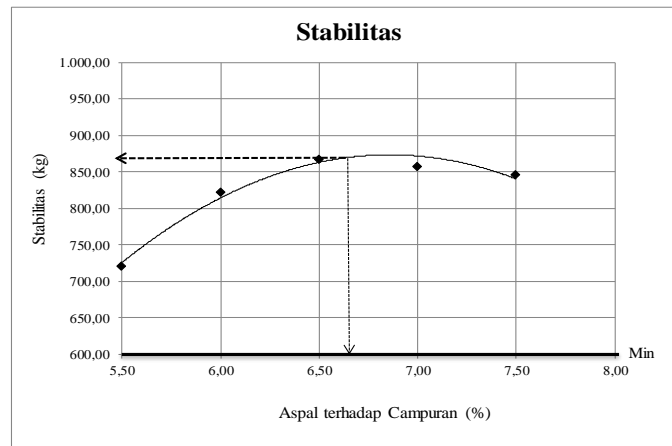
Kadar Aspal (%)	Parameter Karakteristik Marshall					Keterangan
	Stabilitas (kg)	VMA (%)	VIM (%)	VFB (%)	MQ (kg/mm)	
5,5	721,037	18,71	6,49	65,31	252,478	VIM, dan VFB Tidak Memenuhi
6	822,040	19,14	5,72	70,10	265,450	VIM Tidak Memenuhi
6,5	867,708	19,31	4,65	76,02	274,013	Memenuhi
7	857,513	19,62	3,71	81,11	262,681	Memenuhi
7,5	846,255	20,15	3,02	85,04	244,271	MQ Tidak Memenuhi
Spesifikasi	> 600	> 17	3-5	> 68	> 250	

Sumber: Hasil Pengujian Marshall (2021)

Diperoleh data pengujian Marshall ini menyatakan bahwa campuran perkerasan aspal memenuhi persyaratan untuk semua parameter Marshall pada kadar aspal 6 persen, 6,5 persen, dan 7%, namun parameter Marshall tertentu pada campuran konstruksi aspal tidak masuk persyaratan pada kadar aspal 5,5 persen dan 7,5 persen.

a. Hubungan Stabilitas terhadap Kadar Aspal Komposisi I

Kapasitas lapisan perkerasan untuk menerima beban tanpa mengalami deformasi disebut sebagai stabilitas. Batas stabilitas untuk kombinasi HRS-Base (Hot Rolled Sheet Base) minimal 600 kg dapat dilihat pada Gambar 4. berikut.



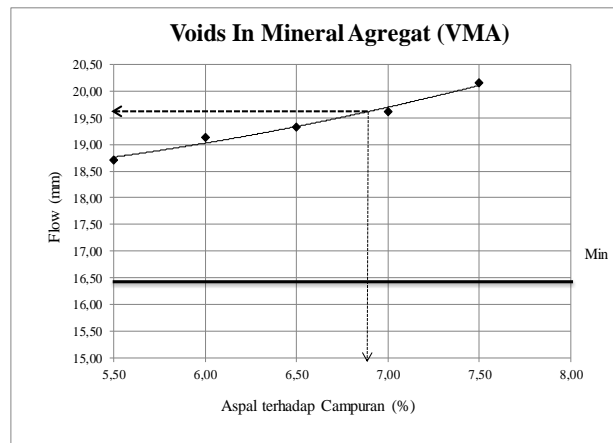
Gambar 4. Grafik Hubungan Stabilitas terhadap Variasi Kadar Aspal Komposisi I

Dari gambar 4.5 nilai stabilitas tertinggi dicapai pada kadar aspal 6,5% yaitu 867,708 kg dan nilai stabilitas paling rendah pada kadar aspal 5,5% yaitu 721,037 kg. secara keseluruhan nilai stabilitas memenuhi persyaratan Spesifikasi Bina Marga (2018) pada jenis campuran *Hot Rolled Sheet Base Course (HRS-BASE)* yaitu minimal sebesar 600 kg.

b. Hubungan Rongga Antar Agregat (VMA) terhadap Variasi Kadar Aspal Komposisi I

Area kosong antara partikel agregat pada perkerasan, termasuk rongga udara dan volume aspal efektif, disebut sebagai rongga antar agregat (VMA) (tidak termasuk aspal yang diserap oleh agregat). Spesifikasi Bina Marga (2018) mensyaratkan minimal 17% inter-aggregate void (VMA) dalam campuran *Hot Rolled Sheet Base Course (HRS-BASE)*.

Hasil pengujian rongga antar agregat (VMA) diperoleh dari nilai rata-rata tiga sampel yang dibuat sebagai bahan uji dari setiap kadar aspal. Pangaruh nilai dengan variasi kadar rongga antar agregat (VMA) aspal dapat dilihat pada Gambar 5. berikut.



Gambar 5. Grafik VMA terhadap Variasi Kadar Aspal Komposisi I

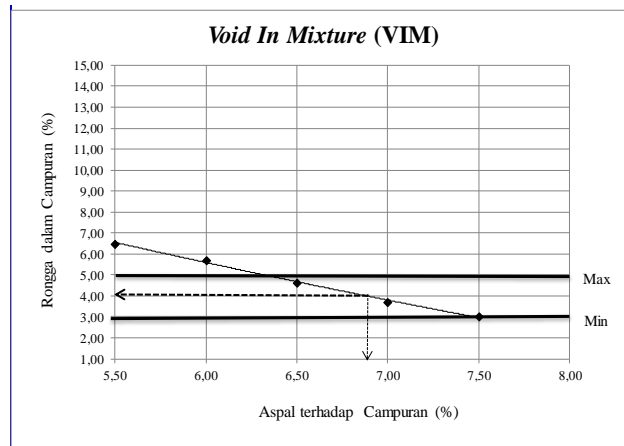
Dari gambar di atas menunjukkan bahwa nilai tertinggi rongga antar agregat (VMA) terjadi pada kadar aspal 7,5% yaitu sebesar 20,15% dan nilai terendah rongga antar agregat (VMA) terjadi pada kadar aspal 5,5% yaitu sebesar 18,71%. Nilai rongga antar agregat (VMA) pada kadar aspal 5,5%, hingga 7,5% mm memenuhi persyaratan Spesifikasi Bina Marga (2018) untuk campuran *Hot Rolled Sheet Base Course (HRS-BASE)*.

c. Hubungan Variasi Komposisi Kandungan Aspal dengan Void In Mixture (VIM) I

Jumlah rongga udara dalam campuran (Void In Mixture/VIM) adalah ukuran daya tahan campuran. Karena pemadatan berulang yang disebabkan oleh beban lalu lintas, celah udara yang cukup akan memungkinkan pemadatan lebih lanjut.

Nilai rongga udara dalam campuran (VIM) yang dinyatakan oleh Spesifikasi Umum Bina Marga (2018) untuk campuran *Hot Rolled Sheet Wearing Course* yaitu 3%-5%. Hasil perhitungan nilai rongga udara dalam campuran (VIM) dapat dilihat pada Gambar 6.

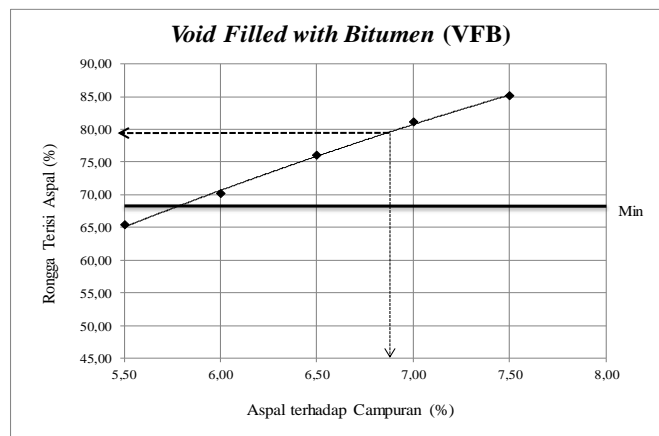
Dari Gambar 6 pada kadar aspal 5,5% - 7,5% menunjukkan bahwa pada kadar aspal tersebut menurunkan kadar rongga udara dalam campuran. Hal ini disebabkan pada kadar 5,5% dengan meningkatnya sampai jumlah kadar aspal 7,5% yang dapat mengisi rongga udara di dalam campuran aspal. Nilai VIM yang memenuhi persyaratan berada pada kadar aspal 6,5%, 7% dan 7,5%



Gambar 6. Grafik VIM terhadap Variasi Kadar Aspal Komposisi I

d. Hubungan Variasi Komposisi Kandungan Aspal dengan Void Isi Bitumen (VFB) I

Proporsi ruang antar butir agregat yang terisi aspal dikenal sebagai rongga yang terisi aspal. Nilai ruang yang diisi dengan aspal yang terlalu halus mengurangi kemampuan rekat antar agregat, memungkinkannya untuk mudah dipisahkan dan mempengaruhi daya tahan campuran namun, jika rongga diisi dengan aspal yang terlalu besar, dapat terjadi *bleeding*. Spesifikasi Bina Marga (2018) menetapkan nilai rongga yang terisi aspal (VFB) lebih dari 68%. Gambar 4.8 menunjukkan nilai rongga yang terisi aspal (VFB), yang merupakan representasi visual dari hubungan antara rongga yang terisi aspal dengan aspal.

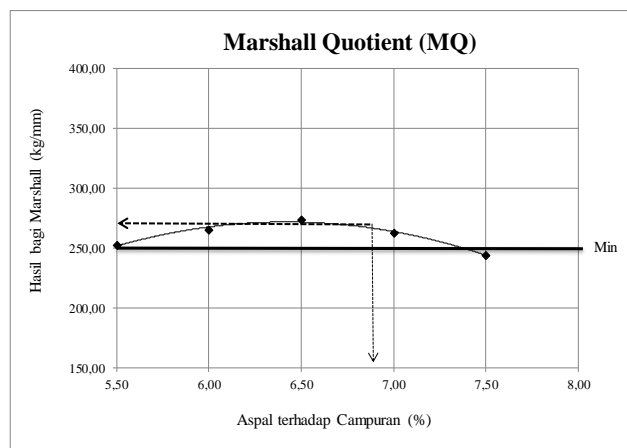


Gambar 7. Grafik VFB terhadap Variasi Kadar Aspal Komposisi I

Gambar 7 menunjukkan bahwa ketika konsentrasi aspal antara 5,5 dan 7,5%, nilai rongga isi aspal (VFB) cenderung meningkat. Pada komposisi aspal 6%, -7,5%, nilai VFB memenuhi kriteria.

e. Hubungan Hasil Bagi Marshall (*Marshall Quotient*) terhadap Kadar Aspal Komposisi I

Hasil bagi Marshall (*Marshall Quotient*) adalah hasil pembagian nilai lelehan dengan nilai stabilitas. Menurut Spesifikasi Jalan Raya (2018), nilai Marshall quotient (*Marshall Quotient*) lebih dari 250 kg/mm. Gambar 8. menunjukkan hasil perhitungan nilai Marshall Quotient dan hubungannya dengan perubahan kadar aspal.

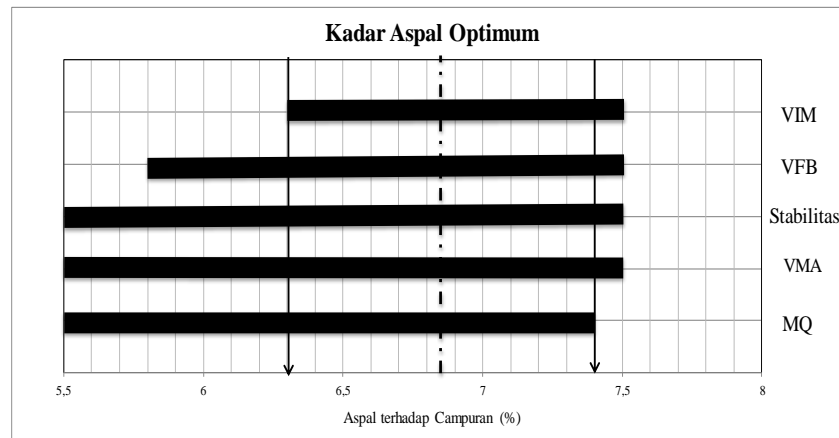


Gambar 8. Grafik Hasil Bagi Marshall terhadap Variasi Kadar Aspal Komposisi I

Nilai Marshall quotient maksimum (*Marshall Quotient*) terdapat pada nilai kadar aspal 6,5 persen yaitu 274.013 kg/mm, sedangkan nilai Marshall quotient terendah terdapat pada nilai kadar aspal 7,5 persen yaitu 249,382 kg/mm, seperti terlihat pada Gambar 4.9.

Dengan menampilkan kisaran kadar aspal yang memenuhi persyaratan standar stabilitas, VMA, VIM, dan VFB, serta Marshall Quotient, nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) dapat ditentukan secara visual setelah melihat grafik di atas.

Gambar 9 menunjukkan keseluruhan hasil dalam grafik yang menunjukkan hubungan antara kadar aspal dan sifat Marshall dari kadar aspal.



Gambar 9. Nilai Parameter Marshall terhadap Kadar Aspal Optimum (KAO) Komposisi

I

$$\text{Kadar Aspal Optimum} = \frac{6,3 + 7,4}{2} = 6,85\%$$

Konsekuensi dari penilaian atribut Marshall menunjukkan bahwa cakupan aspal 6,3% hingga 7,4% dari kombinasi memenuhi setiap kebutuhan yang telah ditentukan. Berdasarkan jangkauan ini, nilai tengah jangkauan adalah 6,85% sebagai nilai kadar aspal optimum (KAO). Batas Marshall KAO sebesar 6,60%, yang dapat dilihat pada Tabel 2, berasal dari temuan pengujian.

Tabel 2. Nilai Parameter Karakteristik Marshall pada Kadar Aspal Optimum Komposisi I

Komposisi Campuran	Parameter Karakteristik Marshall					
	KAO (%)	Stabilitas (kg)	VMA (%)	VIM (%)	VFB (%)	Marshall Quotient (kg/mm)
I	6,85	875	19,65	4	79,5	270
Spesifikasi	-	>600	>17	3-5	>68	>250

Sumber: Hasil Perhitungan (2021)

Nilai parameter karakteristik Marshall Optimum Asphalt Content (KAO) memiliki kestabilan sebesar 875 kg, Cavity In Aggregate (VMA) sebesar 19,65%, Cavity in Mixture (VIM) sebesar 4%, Cavity Filled With Asphalt (VFB) sebesar 79,5%, dan Marshall Quotient (MQ) sebesar 270 kg/mm, seperti terlihat pada tabel di atas.

4.2 Analisis Hasil Pengujian Marshall dengan Variasi Kadar Aspal Komposisi

II

Karakteristik utama campuran aspal panas yang diperoleh dari pengujian Marshall adalah Rongga antar agregat (VMA), hasil bagi Marshall (*Marshall Quotient*),

rongga dalam campuran (VIM), dan rongga terisi aspal (VFB). Hasil pengujian Marshall terhadap briket/benda uji di Laboratorium menunjukkan tidak semuanya memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan untuk campuran *Hot Rolled Sheet Base Course (HRS-BASE)*. Terdapat 5 (lima) karakteristik campuran aspal panas dengan variasi kadar aspal yang telah diuji. Untuk menganalisis hubungan kelima karakteristik campuran dengan variasi kadar aspal, digunakan bantuan grafik.

Hasil dari pengujian Marshall di Laboratorium dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Pengujian Parameter Karakteristik Marshall Komposisi II

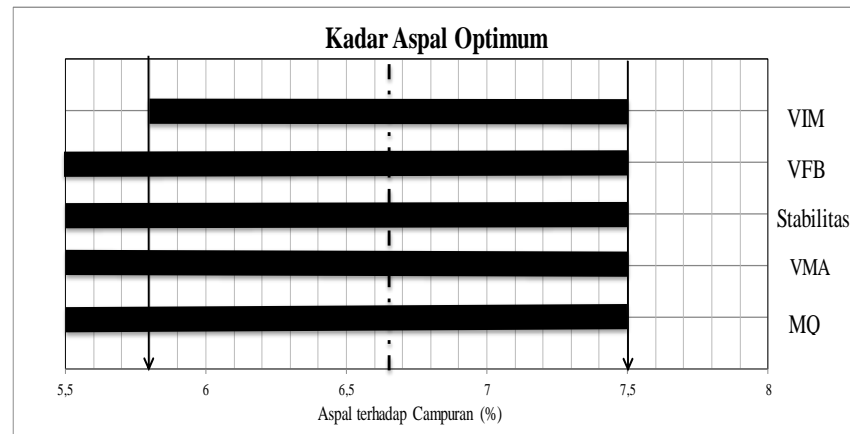
Parameter Karakteristik Marshall						
Kadar Aspal (%)	Stabilitas (kg)	VMA (%)	VIM (%)	VFB (%)	MQ (kg/mm)	Keterangan
5,5	809,932	17,55	5,25	70,10	276,108	VIM Tidak Memenuhi
6	879,073	18,32	4,88	73,39	293,237	Memenuhi
6,5	949,806	19,16	4,58	76,08	335,491	Memenuhi
7	983,522	19,95	4,23	78,81	364,453	Memenuhi
7,5	973,597	20,73	3,85	81,43	356,531	Memenuhi
Spesifikasi	> 600	> 17	3 – 5	> 68	> 250	

Sumber: Hasil Perhitungan (2021)

Berdasarkan dari pengujian Marshall diatas, campuran konstruksi perkerasan aspal memenuhi persyaratan untuk semua parameter Marshall pada kadar aspal 6,5 persen, 7 persen, dan 7,5 persen, namun pada kadar aspal 5,5 persen dan 6 persen, ada salah satu parameter Marshall pada konstruksi aspal campuran tidak mencapai persyaratan yang ditentukan.

Nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) dapat dihitung secara visual setelah melihat tabel pemeriksaan di atas, khususnya dengan memetakan kisaran kadar aspal yang memenuhi kriteria standar Stabilitas, VMA, VIM, dan VFB dan Marshall Quotient .

Gambar 10. menunjukkan keseluruhan hasil dalam grafik yang menunjukkan hubungan antara kadar aspal dan sifat Marshall dari kadar aspal.



Gambar 10. Grafik Nilai Parameter Marshall pada Kadar Aspal Optimum (KAO) Komposisi II

$$\text{Kadar Aspal Optimum} = \frac{5,8 + 7,5}{2} = 6,65\%$$

Menurut temuan pengujian Marshall, lapisan aspal dari 6,65% hingga 7,5% campuran memenuhi semua persyaratan yang telah ditetapkan. Nilai rata-rata rentang sebagai nilai Kadar Aspal Optimum adalah 6,65% berdasarkan rentang ini (KAO). Tabel 4 menunjukkan temuan batas KAO Marshall sebesar 6,65% berdasarkan hasil pengujian.

Tabel 4. Perbandingan Nilai Parameter Marshall Kerikil Pecah eks. Menen Paduran dengan

Batu Pecah eks. Merak.

Komposisi Campuran	KAO (%)	Parameter Karakteristik Marshall				
		Stabilitas (kg)	VMA (%)	Rongga dalam Campuran (%)	Rongga Terisi Aspal (%)	Hasil Bagi Marshall (kg/mm)
I	6,85	875,00	19,65	4	79,5	270
II	6,65	960,00	19,40	4,50	77,00	340,00
Spesifikasi	-	>600	>17	3-5	>68	>250

Sumber: Hasil Perhitungan (2021)

Dari hasil perhitungan pada Tabel 4.13 semua komposisi memenuhi spesifikasi pada campuran jenis Lataston Lapis Pondasi (*HRS-Base*), dan disimpulkan nilai kadar aspal KAO kerikil pecah Sungai Kahayan eks. Manen Paduran lebih tinggi dari batu pecah eks. Merak dengan Nilai eks. Manen Paduran sebesar 6,85% dan batu pecah sebesar 6,65% aspal terhadap campuran. Dari parameter karakteristik marshall di dapat nilai stabilitas campuran menggunakan kerikil pecah eks. Menen Paduran jika di

bandingkan dengan menggunakan bahan batu pecah eks. Merak sebagai agregat kasar yaitu mengalami penurunan sebesar 85 kg, nilai Rongga Dalam Agregat (VMA) naik 25%, Rongga Dalam Campuran (VIM) turun sebesar 0,5%, Rongga Terisi Aspal (VFB) naik sebesar 2,55%, dan nilai Bagi Marshall (MQ) turun sebesar 70 kg/mm.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, pada “Penggunaan Kerikil Pecah Sungai Kahayan Sebagai Alternatif Agregat Kasar Pada Campuran Hot Rolled Sheet-Base (HRS-Base)” ini disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a.** Bahan yang digunakan untuk membuat kombinasi Hot Rolled Sheet-Base (HRS-Base) memenuhi semua standar yang disyaratkan, yang ditentukan oleh studi karakteristik fisik agregat, seperti gradasi (pemeriksaan saringan), berat jenis dan penyerapan, dan keausan.
- b.** Proporsi dari komposisi yang digunakan setelah melalui metode Diagonal dan kemudian disempurnakan menggunakan cara Trial and Error, di dapatkan untuk Komposisi I yaitu kerikil pecah Sungai Kahayan eks. Manen Paduran sabagai agregat kasar sebesar 38% = 456 gr, abu batu eks. Merak sebagai agregat halus sebesar 32% = 384 gr, dan pasir eks. Tangkiling sebagai agregat halus sebesar 30% = 360 gr, (total agregat 1200 gr). Sedangkan Komposisi II yaitu Batu Pecah eks. Merak sebagai agregat kasar sebesar 38% = 456 gr, Abu Batu eks. Merak sebagai agregat halus sebesar 32% = 384 gr, dan Pasir eks. Tangkiling sebagai agregat halus sebesar 30% = 360 gr, (total agregat 1200 gr).
- c.** Kadar Aspal Optimum (KAO) yang dihasilkan pada Komposisi I = 6,85%, dan pada Komposisi II = 6,65%. KAO dari kedua Komposisi tersebut telah memenuhi persyaratan spesifikasi dalam Campuran Hot Rolled Sheet-Base (HRS-Base) yang telah ditentukan.
- d.** Berikut fitur Marshall yang ditentukan dari KAO Komposisi I: Stabilitas 875 kg, Rongga dalam agregat 19,65 persen (VMA), Rongga dalam campuran 4% (VIM), Rongga 79,5 persen terisi aspal (VFB), dan hasil bagi Marshall 270 kg/mm dan berikut komposisi II : Cavity in Aggregate (VMA) 19,40%, Cavity in Mixture (VIM)

4,50%, Cavity Filled Asphalt (VFB) 77,00%, dan Marshall's quotient 340 kg/mm. Menurut karakteristik Marshall yang diperoleh, kerikil pecah dari Sungai Kahayan ex. Manen Paduran dapat digunakan sebagai agregat kasar dalam campuran Hot Rolled Sheet-Base (HRS-Base), dan jika dibandingkan dengan batu pecah ex. Merak, hanya 8,8% kehilangan stabilitas yang terlihat.

5.2 Saran

Berikut ini adalah beberapa ide yang mungkin dibuat setelah melakukan penelitian ini:

- a. Dari hasil kajian perencanaan Campuran HRS-Base (Hot Rolled Sheet-Base) maka untuk pelaksanaan di lapangan Komposisi I yaitu kerikil pecah Sungai Kahayan eks. Manen Paduran dalam campuran HRS-Base (Hot Rolled Sheet-Base), dapat digunakan sebagai pengganti agregat kasar sebagai salah satu upaya pemanfaatan sumber daya yang ada di Kalimantan Tengah sekaligus untuk menghemat penggunaan Batu Pecah hasil Stone Crusher yang biasa didatangkan dari luar daerah seperti Palu dan Merak. dan bila ingin memperoleh stabilitas yang tinggi dapat menggunakan Komposisi II yaitu Batu Pecah eks. Merak yang memang sering digunakan sebagai agregat keras pada kombinasi HRS-Base (Hot Rolled Sheet-Base), tetapi harus dibayar dengan biaya tinggi.
- b. Penelitian ini dapat dilanjutkan, karena penggunaan kerikil pecah Sungai Kahayan eks. Manen Paduran sebagai agregat kasar masih diatas syarat spesifikasi sehingga masih dimungkinkan untuk mencoba lagi untuk pemanfaatan agregat halus untuk mengurangi penggunaan Abu Batu eks. Merak.
- c. Variasi kadar aspal pada campuran dapat dilakukan dengan interval jumlah kadar aspal yang lebih rapat lagi agar mendapatkan nilai yang lebih akurat dalam penentuan Kadar Aspal Optinum (KAO).
- d. Penelitian ini sifatnya masih belum sempurna karena masih ada kekurangan dalam hal pengerjaan seperti pemecahan kerikil masih dipecahkan secara manual, disarankan untuk penggunaan yang lebih efektif dalam pemanfaatan agregat kasar maka kerikil pecah dapat dipecahkan menggunakan Stone Crusher terutama jika akan digunakan dalam skala besar.

DAFTAR PUSTAKA

Desriantomy (2007), **Penuntun Praktikum Bahan Perkerasan Jalan Raya**, Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

Departemen Pekerjaan Umum (2018), Sfesifikasi Umum Devisi 6

Hardi (2008), Penelitian Tigas Akhir Berjudul **Analisis Karakteristik Campuran Aspal Panas Jenis Hot Rolled Sheet – Base (HRS-Base) Menggunakan Batu Pecah Dari Bukit Batu Dan Pasir Desa Pundu, Kabupaten Kota Waringin Timur**. Tugas Akhir Fakultas Teknik, Palangka Raya.

Sukirman, S (2003), **beton aspal campuran panas**, granit, jakarta.

Suprpto, T.M (2004), **Bahan Dan Struktur Jalan Raya**, Biro Penerbit KMTS FTU GM.

Yurenta (2008), **Analisis Penggunaan Batu Putih Dari Kecamatan Kuala Kurun Kabupaten Gunung Mas Sebagai Material Pembentuk Campuran Aspal Panas Jenis Hot Rolled Sheet Base (HRS-Base)**. Tugas Akhir Fakultas Teknik, Palangka Raya.