

KAJIAN PENGGUNAAN BATU HAMPANGEN, BATU TANGKILING DAN BATU AWANG BANGKAL SEBAGAI AGREGAT CAMPURAN PADA *HOT ROLLED SHEET-BASE (HRS-BASE)*

Robby, Desriantomy dan Arief Tesalonika

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya
e-mail: robbly_kalteng@yahoo.com

Abstrak: Kebutuhan akan material yang besar seiring dengan banyaknya pembangunan jalan di Provinsi Kalimantan Tengah khususnya di Kota Palangka Raya dan sekitarnya, diharapkan adanya banyak sumber material alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan campuran pembentuk Lataston Lapis Pondasi (*HRS-BASE*). Material hendaknya memenuhi syarat-syarat standar mutu yang ditetapkan oleh Bina Marga dengan pertimbangan dari segi ekonomis, ketersediaan sumber daya alam dan kelancaran distribusi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah Penggunaan agregat yang berasal dari Desa Hampangen, Desa Tangkiling (Kalimantan Tengah) dan dari Desa Awang Bangkal (Kalimantan Selatan) ini dapat menghasilkan campuran yang optimum dan memenuhi spesifikasi standar sebagai agregat untuk campuran perkerasan Lataston Lapis Pondasi (*HRS-BASE*). Dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa berdasarkan sifat-sifat fisik agregat batu alam dari Desa Awang Bangkal Provinsi Kalimantan Selatan dapat digunakan sebagai agregat pada campuran Lataston (*HRS-BASE*). Untuk mengetahui pengaruh batu alam dari Desa Hampangen, Desa Awang Bangkal, dan Desa Tangkiling tersebut, maka dibuat 3 (tiga) komposisi campuran dengan masing-masing 5 (lima) variasi kadar aspal. Komposisi I (Batu Desa Hampangen) dengan Agregat Kasar 41%, Abu Batu 27%, dan Pasir 32%, Komposisi II (Batu Desa Awang Bangkal) dengan Agregat Kasar 41%, Abu Batu 27%, Pasir 32% dan Komposisi III (Batu Desa Tangkiling) dengan Agregat Kasar 41%, Abu Batu 27%, Pasir 32%. Berdasarkan hasil tes Marshall untuk Komposisi I diperoleh nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) sebesar 7,20%, Komposisi II diperoleh nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) sebesar 6,60% dan Komposisi III diperoleh nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) sebesar 6,95%.

Kata kunci : Lataston lapis pondasi, tes marshall, kadar aspal optimum.

PENDAHULUAN

Kebutuhan akan material semakin meningkat seiring dengan banyaknya pembangunan jalan di Kalimantan Tengah. Karena itu perlu adanya material alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan campuran pembentuk lataston lapis permukaan. Jika ingin mendapatkan perkerasan jalan sesuai dengan mutu yang diharapkan, maka harus diperlukan pengetahuan tentang sifat, pengadaan dan pengolahan agregat.

Salah satu jenis perkerasan yaitu Lataston (Lapisan Tipis Aspal Beton), adalah lapisan khusus yang mempunyai ketahanan alur yang tinggi, yang digunakan untuk daerah berlalu lintas berat atau daerah tanjakan. Lataston untuk lapis pondasi disebut sebagai *HRS-BASE (Hot Rolled Sheet-Base)*. Lataston sesuai spesifikasinya antara lain digunakan sebagai lapis aus dan lapis pondasi.

Penelitian ini menggunakan batu dari 3 (tiga) tempat yang berbeda. Adapun lokasi pengambilan agregat adalah dari Desa Hampangen (Kabupaten Katingan), Desa Tangkiling (Kecamatan Bukit Batu) dan Desa Awang Bangkal (Kabupaten Banjar). Batu ini digunakan sebagai agregat kasar pada campuran aspal panas jenis *HRS-BASE (Hot Rolled Sheet-Base)*. Penggunaan material ini bertujuan untuk membandingkan batu daerah satu dengan yang lainnya yang mana yang lebih baik digunakan ditinjau dari kekuatannya sebagai campuran aspal panas jenis *HRS-BASE (Hot Rolled Sheet-Base)*.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka yang menjadi rumusan masalah adalah:

1. Apakah Agregat kasar yang berasal dari Desa Hampangen, Desa Tangkiling dan Desa Awang Bangkal, memenuhi syarat untuk digunakan sebagai bahan baku perkerasan jalan Lataston lapis pondasi?

2. Bagaimana komposisi campuran yang optimal agar diperoleh campuran yang memenuhi spesifikasi?
3. Berapa nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) yang dihasilkan serta nilai karakteristik Marshall pada KAO?
4. Perbandingan nilai KAO, Marshall dari komposisi campuran masing-masing agregat?

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui apakah agregat kasar dari Desa Hampangen, Desa Tangkiling dan Desa Awang Bangkal dapat memenuhi sifat - sifat fisik agregat kasar pada campuran Lataston lapis pondasi.
2. Mengetahui komposisi campuran yang optimal berdasarkan hasil tes Marshall guna memperoleh campuran yang memenuhi spesifikasi.
3. Mengetahui nilai karakteristik marshall dari pemakaian agregat kasar.

Manfaat penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui kualitas agregat kasar Desa Hampangen, Desa Tangkiling dan Desa Awang Bangkal yang digunakan sebagai agregat kasar dalam campuran Lataston lapis pondasi.
- b. Sebagai bahan pertimbangan dan informasi mengenai penggunaan agregat dari Desa Hampangen, Desa Tangkiling dan Desa Awang Bangkal sebagai salah satu bahan perkerasan jalan khususnya agregat kasar pada pelaksanaan perkerasan jenis Lataston lapis pondasi.

Batasan masalah dalam penelitian ini:

1. Penelitian hanya dilakukan di laboratorium.
2. Pemeriksaan sifat – sifat agregat berdasarkan metode dan standar Bina Marga.
3. Agregat kasar diambil tiga sampel dari daerah yang berbeda tempatnya.
4. Aspal yang digunakan adalah aspal semen pen 60/70.
5. Pengujian menggunakan alat Marshall.

TINJAUAN PUSTAKA

Perkerasan Jalan Raya

Perkerasan jalan terdiri dari campuran antara agregat dan bahan ikat yang digunakan untuk

melayani beban lalu lintas. Agregat yang digunakan antara lain batu pecah, batu kali dan batu belah. Bahan pengikat yang digunakan adalah aspal dan semen. Perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan yang terletak di antara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan, yang berfungsi memberikan pelayanan kepada sarana transportasi dan selama masa pelayanannya diharapkan tidak terjadi kerusakan yang berarti. Pengetahuan tentang sifat, pengadaan dan pengolahan dari bahan penyusun perkerasan jalan sangat diperlukan agar perkerasan jalan sesuai yang diharapkan (Sukirman, 2003).

Jenis Aspal Beton

Jenis beton aspal yang dibedakan berdasarkan suhu pencampuran material pembentuk beton aspal dan fungsi beton aspal. Berdasarkan temperatur ketika mencampur dan memadatkan campuran beton aspal dapat dibedakan atas:

1. Beton aspal campuran panas (*hot mix*), adalah beton aspal yang material pembentuknya dicampur pada suhu pencampuran sekitar 140°C.
2. Beton aspal campuran sedang (*warm mix*), adalah beton aspal yang material pembentuknya dicampur pada suhu pencampuran sekitar 60 °C.
3. Beton aspal campuran dingin (*cold mix*), adalah beton yang material pembentuknya dicampur pada suhu ruang, yaitu sekitar 25 °C.

Pengertian Lataston Lapis Pondasi (*HRS-Base*)

Lapis tipis aspal beton atau dikenal dengan nama Lataston merupakan salah satu jenis dari lapis perkerasan lentur. Jenis perkerasan ini merupakan campuran antara agregat dengan kadar aspal yang tinggi sebagai bahan pengikat pada suhu tertentu. Karena dicampur dalam keadaan panas maka sering kali disebut sebagai "*hot mix*".

Lataston lapis pondasi (*HRS-Base*) adalah satu jenis lapisan perkerasan lentur, lapisan ini terletak di bawah lapisan aus pada lapisan permukaan (*surface*). Lataston Lapis Pondasi (*HRS-Base*) merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari campuran aspal dan agregat yang mempunyai tidak

bergradasi menerus, dicampur, dihampar dan dipadatkan dengan suhu tertentu.

Bahan Campuran Lataston Lapis Pondasi (HRS-Base)

Bahan-bahan campuran untuk Lataston pada dasarnya terdiri dari agregat kasar, agregat halus, aspal, dan *filler*. Masing-masing fraksi agregat terlebih dahulu harus diperiksa gradasinya dan selanjutnya digabungkan menurut perbandingan yang akan menghasilkan agregat campuran yang memenuhi syarat yang telah ditentukan.

Secara umum bahan atau material yang akan digunakan untuk Lataston Lapis Pengikat lapisan mempunyai persyaratan bahan antara lain:

1. Kekerasan atau kekuatan butir
Butiran harus cukup kuat dan keras, misalnya : batu-batuan, granit, basalt, dan andesit.
2. Bentuk butiran
Bentuk butiran harus merupakan bentuk bersegi-segi mendekati bentuk kubus (dadu), agar setiap butiran berkedudukan stabil dan tidak mudah pecah.
3. Gradasi butiran-butiran harus merupakan susunan yang rapat
Susunan butir harus serapat mungkin, artinya butiran batuan harus terdiri dari bermacam-macam ukuran, sehingga rongga-rongga antar butiran-butiran yang besar diisi penuh oleh butiran-butiran yang lebih kecil demikian seterusnya.
4. Kandungan bahan pengisi (*filler*) harus cukup, tetapi tidak melampaui batas maksimum atau minimum. Jadi kandungan *filler* harus dalam batas antara maksimum dan minimum dimaksudkan agar letak butir-butir kokoh atau stabil
5. Homogenitas campuran harus sesempurna mungkin Yang dimaksud adalah butiran-butiran yang besar, sedang, halus sampai butiran lembut/debu (*filler*) harus tercampur aduk menjadi satu dan merata.

Kajian Penelitian Terdahulu

Menurut Kadri (2006), dalam penelitian berjudul “ Penggunaan Batu Riam Desa Gunung Karasik Kabupaten Barito Timur Sebagai Agregat Pada Campuran Lataston Lapis Pondasi (*HRS-Base*)”, meneliti tentang penggunaan batu riam sebagai agregat kasar

pada campuran aspal jenis lataston lapis pondasi. Dari penelitian ini disimpulkan bahwa semua campuran baik itu komposisi A, komposisi B, dan komposisi C tidak diperoleh kadar aspal optimum (KAO). Hal ini dikarenakan nilai rongga dalam campuran (VIM) dan nilai rongga terisi aspal (VFB) tidak ada yang memenuhi spesifikasi Bina Marga.

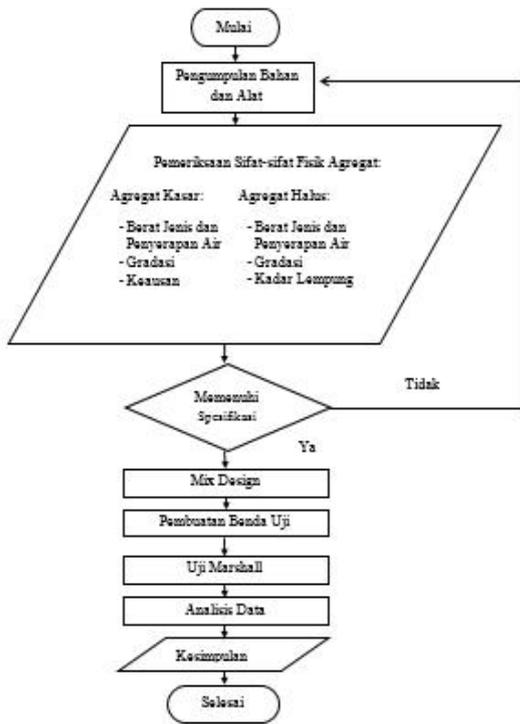
Nugraha (2010), dalam penelitian Tugas Akhir berjudul “ Penggunaan Batu Desa Pepas Kabupaten Barito Utara Sebagai Agregat Pada Campuran *Hot Rolled Sheet-Base (HRS-Base)*”, meneliti tentang penggunaan batu pecah sebagai agregat kasar pada campuran aspal jenis lataston lapis pondasi. Dari penelitian ini disimpulkan bahwa komposisi A dan komposisi C memenuhi spesifikasi lataston lapis pondasi pada kadar aspal 7,5% dalam nilai rongga dalam campuran (VIM). Dan juga untuk nilai rongga terisi aspal (VFB) komposisi A dan komposisi C memenuhi spesifikasi lataston lapis pondasi pada kadar aspal 7,5% sedangkan komposisi B tidak memenuhi nilai rongga dalam campuran (VIM) dan nilai rongga terisi aspal (VFB).

Yurentan (2008), dalam penelitian Tugas Akhir berjudul “ Analisis Penggunaan Batu Putih Dari Kecamatan Kurun Kabupaten Gunung Mas Sebagai Agregat Pada Campuran *Hot Rolled Sheet-Base (HRS-Base)*”, meneliti tentang penggunaan batu putih sebagai agregat kasar pada campuran aspal jenis lataston lapis pondasi. Dari penelitian ini disimpulkan bahwa dengan bertambahnya kadar aspal maka nilai *flow*, dan nilai rongga terisi aspal (VFB) semakin meningkat, sedangkan nilai rongga dalam campuran (VIM) semakin menurun.

METODE PENELITIAN

Umum

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah uji laboratorium untuk menganalisis pemanfaatan agregat kasar sebagai bahan campuran Lataston Lapis Pondasi (*HRS-Base*). Sebelum digunakan material diperiksa dahulu di laboratorium untuk mendapatkan karakteristik dari masing-masing material tersebut. Data yang dihasilkan dari laboratorium nantinya akan digunakan untuk perencanaan campuran. Selanjutnya dapat diketahui karakteristik campuran tersebut. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pengambilan Data Sampel

Pengambilan data dilakukan dengan membuat briket/benda uji sebanyak 45 buah. 45 buah briket/benda uji tersebut terdiri dari 3 macam komposisi dan masing-masing komposisi terdiri dari 5 variasi kadar aspal. Tiap variasi kadar aspal tersebut dibuat 3 buah briket/benda uji yang kemudian nilai dari data hasil ujinya dirata-ratakan. Pembuatan dan pengujian briket/benda uji ini dilakukan di Laboratorium Jalan Raya Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan gradasi agregat kasar, abu batu dan pasir yang dilakukan menggunakan analisa saringan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Sifat - sifat Fisik Masing-masing Agregat

No. Saringan	Persentase Lolos Saringan (%)							
	Eks. Hampangen		Eks. Awang Bangkal		Eks. Tangking		Pasir	
#3/4	19	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
#1/2	12,7	85,21	100,00	73,99	100,00	87,52	100,00	100,00
#3/8	9,5	50,41	99,92	52,93	99,85	41,72	99,80	100,00
No.8	2,38	0,03	62,45	0,05	61,87	0,05	51,19	99,12
No.30	0,595	0,00	29,63	0,01	18,56	0,03	18,56	43,95
No.200	0,074	0,00	2,10	0,00	2,04	0,00	2,04	5,40

Sumber: Hasil Pemeriksaan (2017)

Pemeriksaan sifat-sifat fisik Agregat yang berupa pemeriksaan berat jenis dan penyerapan Agregat kasar dan Agregat halus, pemeriksaan Keausan (Abrasi) Agregat kasar dan pemeriksaan Kadar Lempung (*sand equivalent*) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Sifat - sifat Fisik Masing-masing Agregat

Pemeriksaan	Eks. Hampangen		Eks. Awang Bangkal		Eks. Tangking		Pasir	Spesifikasi
	Agregat Kasar	Abu Batu	Agregat Kasar	Abu Batu	Agregat Kasar	Abu Batu		
Berat Jenis ($gram/cm^3$)	2,416	2,417	2,467	2,336	2,436	2,456	2,567	-
Berat Jenis Kering Perunitas / SSD ($gram/cm^3$)	2,409	2,455	2,505	2,452	2,484	2,496	2,589	-
Berat Jenis Semu ($gram/cm^3$)	2,546	2,513	2,564	2,353	2,357	2,588	2,625	Min. 2,5
Penyerapan (%)	2,116	1,576	1,531	2,756	1,211	1,629	0,863	Max. 2
Keausan / Abrasi (%)	25,04	-	18,59	-	25,29	-	-	Max. 40
Sand Equivalent (%)	-	-	-	-	-	-	95,15	Min. 40

Sumber: Hasil Pemeriksaan (2017)

Perencanaan campuran menggunakan metode *Asphalt Institute* dan perhitungan penggabungan agregat menggunakan cara Diagonal, selanjutnya gradasi agregat gabungan dikontrol menggunakan cara coba-coba (*Trial and Error*). Berikut tabel Proporsi Metode Diagonal yang di control dengan Metode *Trial and Error*.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Gradasi Gabungan Campuran Agregat Hampangen (Komposisi I)

No. Saringan	Agregat Kasar		Abu Batu		Pasir		Total Kombinasi	Spesifikasi	
	inch	mm	41%	27%	32%				
#3/4	19	100,00	41,00	100,00	27,00	100,00	32,00	100,00	100
#1/2	12,7	35,21	34,34	100,00	27,00	100,00	32,00	92,24	90-100
#3/8	9,5	50,40	20,66	99,92	26,98	100,00	32,00	79,64	65-90
No.8	2,38	0,03	0,01	62,45	16,86	99,12	31,72	46,59	35-55
No.30	0,595	0,00	0,00	29,63	8,00	43,95	14,06	22,06	15-35
No.200	0,074	0,00	0,00	2,10	0,57	5,40	1,73	2,30	2-9

Sumber Hasil Perhitungan (2017)

Tabel 4. Hasil Perhitungan Gradasi Gabungan Campuran Agregat Awang Bangkal (Komposisi II)

No. Saringan	Agregat Kasar		Abu Batu		Pasir		Total Kombinasi	Spesifikasi	
	inch	mm	41%	27%	32%				
#3/4	19	100,00	41,00	100,00	27,00	100,00	32,00	100,00	100
#1/2	12,7	78,99	32,39	100,00	27,00	100,00	3200	91,39	90-100
#3/8	9,5	52,93	21,70	99,86	26,96	100,00	32,00	80,66	65-90
No.8	2,38	0,05	0,02	61,87	16,70	99,12	31,72	48,44	35-55
No.30	0,595	0,01	0,00	18,56	5,01	43,95	14,06	19,08	15-35
No.200	0,074	0,01	0,00	2,04	0,55	5,40	1,73	2,23	2-9

Sumber Hasil Perhitungan (2017)

Tabel 5. Hasil Perhitungan Gradasi Gabungan Campuran Agregat Tangkiling (Komposisi III)

No. Saringan	Agregat Kasar			Abu Batu		Pasir		Total Kombinasi	Spesifikasi
	inch	mm	41%	27%	32%				
#3/4	19	100,00	41,00	100,00	27,00	100,00	32,00	100,00	100
#1/2	12,7	87,52	35,88	100,00	27,00	100,00	32,00	94,88	90-100
#3/8	9,5	41,72	17,10	99,80	26,00	100,00	32,00	76,05	65-90
No.3	2,38	0,05	0,02	61,82	16,69	99,12	31,72	48,43	35-55
No.30	0,595	0,03	0,01	29,94	8,08	43,95	14,06	22,16	15-35
No.200	0,074	0,01	0,00	2,65	0,72	5,40	1,72	2,45	2-9

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

Berdasarkan komposisi yang telah ditetapkan, selanjutnya dilakukan perhitungan berat material dan aspal untuk pembuatan benda uji. Perhitungan rencana berat material dan aspal dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rencana Komposisi Campuran

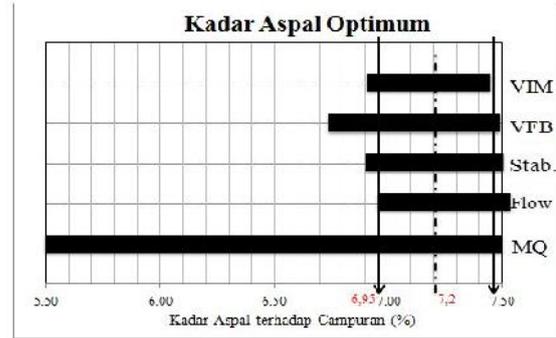
Komposisi	Berat Total Agregat 1200 gram						Varian Kadar Aspal					Kode Sampel	
	Agregat Kasar	Abu Batu	Pasir	Agregat Campuran			5,5%	6,0%	6,5%	7,0%	7,5%		
				%	gram	%	gram	gram	gram	gram	gram		
	Berat Kadar Aspal Tertinggi Total Campuran												
Hampangan	41	492	27	324	32	384	1200	69,84	76,60	83,42	90,32	97,30	I
Awang Bual	41	492	27	324	32	384	1200	69,84	76,60	83,42	90,32	97,30	II
Tangkiling	41	492	27	324	32	384	1200	69,84	76,60	83,42	90,32	97,30	III

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

Tabel 7. Hasil Pengujian Marshall untuk Komposisi I

Kadar Aspal (%)	Parameter Marshall						Keterangan
	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	Berat Isi (gram/cm ³)	VIM (%)	VFB (%)	MQ (kN/mm)	
5,5	730,893	2,77	2,079	11,232	50,532	264,778	Tidak Memenuhi
6	765,723	2,87	2,112	9,192	58,046	271,310	Tidak Memenuhi
6,5	769,704	2,97	2,102	3,992	60,697	262,826	Tidak Memenuhi
7	812,741	3,03	2,166	5,563	73,639	271,909	Memenuhi
7,5	849,664	3,10	2,165	4,036	81,449	280,019	Memenuhi
Spesifikasi	> 800	> 3	-	4-6	> 68	> 250	

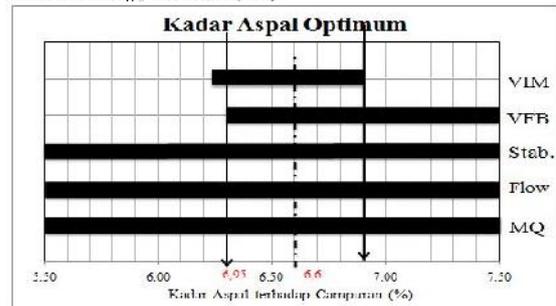
Sumber: Hasil Pengujian Marshall (2017)



Tabel 8. Hasil Pengujian Marshall untuk Komposisi II

Kadar Aspal (%)	Parameter Marshall						Keterangan
	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	Berat Isi (gram/cm ³)	VIM (%)	VFB (%)	MQ (kN/mm)	
5,5	856,401	3,30	2,137	9,387	53,596	260,771	Tidak Memenuhi
6	829,368	3,13	2,175	6,633	62,551	267,160	Tidak Memenuhi
6,5	877,796	3,20	2,202	5,390	70,731	275,622	Memenuhi
7	999,487	3,53	2,210	4,822	75,048	284,922	Tidak Memenuhi
7,5	874,105	3,07	2,220	3,570	81,838	286,412	Tidak Memenuhi
Spesifikasi	> 800	> 3	-	4-6	> 68	> 250	

Sumber: Hasil Pengujian Marshall (2017)



Tabel 9. Hasil Pengujian Marshall untuk Komposisi III

Kadar Aspal (%)	Parameter Marshall						Keterangan
	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	Berat Isi (gram/cm ³)	VIM (%)	VFB (%)	MQ (kN/mm)	
5,5	802,044	3,13	2,102	10,903	50,758	256,346	Tidak Memenuhi
6	854,908	3,07	2,153	8,198	60,551	279,305	Tidak Memenuhi
6,5	908,768	3,03	2,156	7,230	65,312	301,582	Tidak Memenuhi
7	864,984	3,17	2,184	5,485	73,366	276,351	Memenuhi
7,5	849,311	2,93	2,201	4,662	80,214	290,096	Tidak Memenuhi
Spesifikasi	> 800	> 3	-	4-6	> 68	> 250	

Sumber: Hasil Pengujian Marshall (2017)



Setelah didapat hasil Kadar Aspal Optimum (KAO) seperti pada Tabel dan Gambar diatas kemudian plotkan hasilnya ke dalam Grafik Stabilitas, Marshall Quotient, *flow*, VIM dan VFB masing – masing Komposisi campuran untuk mendapatkan Nilai Parameter Marshall berdasarkan Kadar Aspal Optimum (KAO). Hasil plotting Nilai Parameter Marshall berdasarkan Kadar Aspal Optimum (KAO) dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 10. Nilai Parameter Marshall berdasarkan Kadar Aspal Optimum (KAO)

Komposisi Campuran	KAO (%)	Parameter Marshall				Hasil Bagi Marshall (kg/mm)
		Stabilitas (kg)	Flow (mm)	Rongga dalam Campuran (%)	Rongga Terisi Aspal (%)	
I	7,20	825,000	3,10	5,10	75,00	275,000
II	6,60	925,000	3,25	4,50	76,00	280,000
III	6,95	875,000	3,00	5,00	69,10	280,000

Hasil pengujian dari Komposisi I, Komposisi II, dan Komposisi II semuanya variasi kadar aspal memenuhi spesifikasi. Peningkatan nilai hasil bagi Marshall disebabkan adanya peningkatan nilai stabilitas disertai penurunan nilai *flow*, hal ini disebabkan akibat perubahan kerapatan campuran. Semakin besar nilai hasil bagi Marshall berarti campuran perkerasan semakin kaku, karena nilai stabilitas yang semakin tinggi. Sebaliknya semakin kecil nilai hasil bagi Marshall berarti campuran semakin lentur karena nilai stabilitas menurun.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Setelah melalui serangkaian penelitian yang meliputi pemeriksaan bahan/material, perencanaan campuran dan pengujian campuran maka dapat ditarik beberapa kesimpulan :

1. Hasil pemeriksaan sifat-sifat fisik agregat berupa pemeriksaan gradasi (analisa saringan), berat jenis dan penyerapan, *sand equivalent*, dan keausan (abrasi) untuk agregat dari Desa Hampangen, dari Desa Awang Bangkal dan Tangkiling semuanya memenuhi spesifikasi.
2. Komposisi yang dihasilkan dengan menggunakan agregat dari Desa Hampangen, Desa Awang Bangkal dan Tangkiling untuk campuran Lataston Lapis

Pondasi (*HRS-Base*) adalah sebagai berikut: Komposisi I (eks. Hampangen) terdiri atas agregat kasar 41%, abu batu 27% dan pasir 32%, Komposisi II (eks. Awang Bangkal) terdiri atas agregat kasar 41%, abu batu 27%, dan pasir 32%, dan Komposisi III (eks. Tangkiling) terdiri atas agregat kasar 41%, abu batu 27%, dan pasir 32%.

3. Nilai kadar aspal optimum (KAO) yang dihasilkan dari komposisi yang telah direncanakan yaitu Komposisi I sebesar 7,20%, Komposisi II sebesar 6,6%, dan Komposisi III sebesar 6,95%.
4. Nilai karakteristik Marshall dari komposisi yang direncanakan berdasarkan nilai kadar aspal optimum (KAO) yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

Untuk Komposisi I pada nilai kadar aspal optimum (KAO) sebesar 7,2% menghasilkan stabilitas sebesar 825,000 kg, flow sebesar 3,10 mm, Rongga dalam Campuran (VIM) sebesar 5,00%, Rongga Terisi Aspal (VFB) sebesar 75,00%, dan Hasil Bagi Marshall (*Marshall Quotient*) sebesar 275,000 kg/mm, untuk Komposisi II pada nilai kadar aspal optimum (KAO) sebesar 6,6% menghasilkan stabilitas sebesar 925,000 kg, flow sebesar 3,25 mm, Rongga dalam Campuran (VIM) sebesar 4,50%, Rongga Terisi Aspal (VFB) sebesar 76,00%, dan Hasil Bagi Marshall (*Marshall Quotient*) sebesar 280,000 kg/mm dan untuk Komposisi III pada nilai kadar aspal optimum (KAO) sebesar 6,95% menghasilkan stabilitas sebesar 875,000 kg, flow sebesar 3,00 mm, Rongga dalam Campuran (VIM) sebesar 5,00%, Rongga Terisi Aspal (VFB) sebesar 69,00%, dan Hasil Bagi Marshall (*Marshall Quotient*) sebesar 280,000 kg/mm.

Saran

Berdasarkan pengamatan selama pelaksanaan penelitian maka kiranya disarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Pada pemeriksaan bahan dan pemeriksaan benda uji sebaiknya berpedoman pada prosedur-prosedur yang telah ditentukan dan perlu ketelitian yang baik dalam pemeriksaan bahan, karena selanjutnya dalam perhitungan dan perencanaan akan

- berpengaruh terhadap hasil akhir yang akan dicapai.
2. Peningkatan dan peremajaan peralatan di laboratorium perlu dilakukan guna memaksimalkan hasil dan waktu penelitian sebagai wadah pelaksanaan penelitian.
 3. Dari hasil Penelitian penggunaan Agregat dari Desa Awang Bangkal dapat digunakan sebagai agregat campuran Hot Rolled Sheet-BASE (HRS-BASE) karena nilai Stabilitas yang tinggi dan nilai KAO yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Bina Marga (1999), *Pedoman Perencanaan Campuran Beraspal Panas Dengan Kepadatan Mutlak*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Kadri (2006), *Penggunaan Batu Riam Desa Gunung Karasik Kabupaten Barito Timur Sebagai Agregat Pada Campuran Lataston Lapis Pondasi (HRS-Base)*, Tugas Akhir
- Nugraha (2010), *Penggunaan Batu Desa Pepas Kabupaten Barito Utara Sebagai Agregat Pada Campuran Hot Rolled Sheet-Base (HRS-Base)*, Tugas Akhir
- Sukirman, S. (2003), *Beton Aspal Campuran Panas*, Granit, Jakarta.
- TM, Suprpto, (2004), *Bahan Dan Struktur Jalan Raya*, Biro Penerbit KMTS FTU GM
- Yurentan (2008), *Analisis Penggunaan Batu putih Dari Desa Kecamatan Kurun Kabupaten Gunung Mas Sebagai Agregat Pada Campuran Hot Rolled Sheet-Base (HRS-Base)* Tugas Akhir

