

PENGARUH PENGGUNAAN AGREGAT KASAR DAN HALUS YANG BERBEDA SIFAT FISIK DAN MEKANIK TERHADAP CAMPURAN ASPAL PANAS MODIFIKASI

Christina Karolina Tampi

Oscar H. Kaseke, Mecky R. E. Manoppo

Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi Manado

email: christina_karolina@yahoo.com

ABSTRAK

Proses pembuatan lapis perkerasan jalan dengan Campuran Beraspal Panas, dapat saja terjadi kemungkinan penggunaan agregat kasar dan agregat halus yang berbeda lokasi sumbernya, sehingga sifat fisik dan mekaniknya juga berbeda. Hal ini bisa terjadi akibat ketersediaan material yang terbatas disuatu lokasi, namun dapat disupply dari lokasi lainnya. Sehubungan dengan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat lebih menggalakkan pembuatan Campuran Beraspal Panas yang menggunakan hasil olahan Aspal Buton, dalam Spesifikasi Teknik Tahun 2010 Revisi 3 disebut Campuran Beraspal Panas Modifikasi. Persyaratan campuran ini sedikit berbeda yang terlihat pada nilai stabilitas, juga tingkat keausan (abrasi) bahan agregat pada Campuran Aspal Panas Modifikasi disyaratkan $\leq 30\%$ (pada Campuran Aspal biasa abrasi $< 40\%$). Penelitian ini menggunakan aspal Buton Retona Blend yang diproduksi oleh PT. Olah Bumi. Material yang digunakan adalah material yang berbeda sifat fisik (Berat Jenis dan Penyerapan agregat) dan mekaniknya (Abrasi Agregat, dalam hal ini material akan dipilih dari beberapa lokasi dengan cara memeriksanya.

Hasil pemeriksaan dari Lokasi Lansot yang mewakili pemeriksaan sifat fisik dan mekanik agregat yang baik, didapatkan nilai abrasi=19%, kadar aspal terbaik untuk campuran agregat ini adalah 5,5%, hasil pengujian Marshall ; Stabilitas=1344Kg, Flow=3.59mm, VIM=3,75%, dan density=2.40Kg/m³, dan untuk hasil pemeriksaan agregat yang mewakili pemeriksaan sifat fisik yang kurang baik, diambil dari Lokasi Kakaskasen nilai abrasi 39%. Untuk sifat mekanik dari campuran agregat gabungan (agregat kasar dan agregat sedang dari Lokasi Lansot dan Abu batu dari Kakaskasen), kadar aspal terbaiknya adalah 5,7%, hasil pengujian Marshall ; Stabilitas=1155Kg, Flow=3.48mm, VIM=5.34%, dan density=2.23Kg/m³.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan material/agregat yang memiliki sifat fisik dan mekanik yang baik sangat berpengaruh pada kadar aspal optimum dan kriteria Marshall Campuran AC-Modifikasi. Namun jika ketersediaan material/agregat halus disuatu lokasi tidak cukup maka dapat menggunakan material/agregat halus dari lokasi berbeda walaupun hasil abrasi dari lokasi tersebut lebih dari $> 30\%$

Kata Kunci: *Sifat Fisik Agregat, Sifat Mekanik Agregat, Abrasi (keausan), Campuran Beraspal Panas Modifikasi*

PENDAHULUAN

Pada proses pembuatan lapis perkerasan jalan dengan campuran beraspal panas, dapat saja terjadi kemungkinan penggunaan agregat kasar dan agregat halus yang berbeda lokasi

sumbernya, sehingga sifat fisik dan mekaniknya juga berbeda. Hal ini bisa terjadi akibat ketersediaan material yang terbatas di suatu lokasi, namun dapat disupply dari lokasi lainnya.

Selanjutnya sehubungan dengan adanya usaha penggunaan aspal dari Pulau Buton sebagai

pengganti aspal minyak, maka sekarang ini Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat lebih menggalakkan pembuatan campuran beraspal panas yang menggunakan hasil olahan Aspal Buton. Campuran beraspal panas yang menggunakan produk hasil olahan Aspal Buton dalam Spesifikasi Teknik Tahun 2010 Revisi 3 disebut campuran beraspal panas modifikasi.

Persyaratan campuran beraspal panas modifikasi dalam Spesifikasi Teknik Tahun 2010 Revisi 3 sedikit berbeda dengan campuran yang hanya menggunakan aspal minyak biasa. Perbedaan terlihat pada nilai stabilitas, selain itu juga tingkat keausan (abrasi) bahan agregat pada campuran aspal panas modifikasi di syaratkan $\leq 30\%$ (pada campuran aspal biasa abrasi $< 40\%$).

Dengan adanya penggalakan pembuatan campuran aspal menggunakan hasil olahan Aspal Buton, maka sudah ada beberapa perusahaan yang mengelolah Aspal Buton Salah satunya adalah PT. Olah Bumi yang mengusahakan pengolahan aspal dari Pulau Buton menjadi aspal siap pakai yang dinamakan RETONA BLEND.

Penelitian ini akan dilakukan terhadap campuran dengan menggunakan aspal Buton sebagai pengganti aspal minyak yang disebut campuran beraspal panas modifikasi. Dengan menggunakan agregat kasar dan agregat halus yang berbeda lokasi sumber material, yang tentunya berbeda sifat fisik (Ukuran Butir dan Gradasi Ukuran agregat, Bentuk Agregat dan Kekasaran Permukaan, Tekstur Permukaan, Berat Jenis dan Penyerapan agregat) dan mekaniknya (Kekerasan Agregat, Kekuatan Agregat).

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka akan diadakan penelitian dan pengkajian mengenai “Apakah agregat yang berbeda sifat fisik dan mekanik dapat digunakan dalam campuran aspal panas modifikasi?”

Pembatasan Masalah

Penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

1. Hanya dilakukan melalui pengujian di laboratorium dengan menggunakan Metode

Marshall dan tidak dilanjutkan pengujian di lapangan.

2. Material yang digunakan adalah material yang berbeda sifat fisik (Berat Jenis dan Penyerapan agregat) dan mekaniknya (Abrasi Agregat). Dalam hal ini material akan dipilih dari beberapa lokasi dengan cara memeriksanya.
3. Aspal yang digunakan adalah Aspal Modifikasi RETONA BLEND yang di produksi oleh PT. Olah Bumi

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan agregat yang berbeda karakteristiknya terhadap campuran aspal panas modifikasi.
2. Untuk mengetahui perbandingan besaran marshall dari campuran aspal panas modifikasi menggunakan agregat/material yang memiliki sifat fisik dan mekanik yang baik dengan campuran aspal panas modifikasi menggunakan material/agregat gabungan (Agregat kasar dan Sedang mewakili agregat yang memiliki sifat fisik dan mekanik yang baik dan Agregat Halus dari agregat yang mewakili sifat fisik dan mekanik kurang baik).

Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan agar dapat mengetahui kemungkinan mengoptimalkan penggunaan agregat dari lokasi yang berbeda sifat fisik dan mekanik untuk campuran aspal modifikasi.
2. Dapat dijadikan acuan untuk pengembangan perkerasan jalan.

Tinjauan Pustaka

Untuk mengetahui karakteristik campuran yang direncanakan memenuhi kriteria yang telah ditentukan, perlu dilakukan evaluasi hasil pengujian Marshall. Berdasarkan spesifikasi Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, 2010 Revisi 3, ada pun syarat-syarat dalam penggunaan campuran AC Modifikasi:

1. Ketentuan Agregat Kasar yang disyaratkan dalam spesifikasi Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, 2010 Revisi 3 dimuat dalam table 1.1
2. Ketentuan untuk Aspal Keras yang di syaratkan dalam spesifikasi Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, 2010 Revisi 3 dimuat dalam table 1.2.
3. Ketentuan sifat campuran yang dimodifikasi (AC Modifikasi) yang di syaratkan dalam spesifikasi Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, 2010 Revisi 3 dimuat dalam table 1.3.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan pengujian dilaboratorium. Langkah-langkah dan prosedur penelitian ini dimulai dengan melakukan pemeriksaan mutu bahan yang dipergunakan dalam perencanaan campuran yang meliputi pemeriksaan awal dan pemeriksaan lanjutan.

Pemeriksaan awal mutu agregat kasar dilakukan terhadap sifat mekaniknya. Pemeriksaan agregat kasar untuk ketahanan agregat terhadap penghancuran menggunakan

mesin Los Angeles, berdasarkan SNI 03-2417-1991.

Apabila pada tahap pemeriksaan awal mutu bahan, semua bahan tidak memenuhi atau pun memenuhi spesifikasi maka salah satu bahan yang bersangkutan harus diganti dengan bahan yang tidak memenuhi atau memenuhi spesifikasi. Sebaliknya apabila pada pemeriksaan awal terhadap sifat bahan yang sesuai spesifikasi dan tidak sesuai spesifikasi maka langsung dilakukan pemeriksaan lanjutan. Pemeriksaan lanjutan meliputi pemeriksaan sifat fisik agregat (gradasi baik agregat kasar, sedang dan halus dan berat jenis)

Jika dalam pemeriksaan lanjutan semua agregat memenuhi persyaratan, maka dapat dilanjutkan dengan membuat komposisi campuran agregat gabungan dengan cara coba-coba (trial and error). Kemudian dilanjutkan dengan penentuan kadar aspal rencana, dibuat variasi kadar aspal. Setelah benda uji dipadatkan dilakukan pengujian marshall untuk mendapatkan hasil dan analisa data pengujian marshall, selanjutnya dilakukan penentuan campuran kadar aspal terbaik.

Tabel 1. Ketentuan Agregat Kasar

Pengujian			Standar	Nilai
Kekekalan bentuk agregat terhadap larutan		natrium sulfat	SNI 3407:2008	Maks.12%
		magnesium sulfat		Maks.18%
Abrasi dengan mesin Los Angeles	Campuran AC Modifikasi	100 putaran	SNI 2417:2008	Maks.6%
		500 putaran		Maks.30%
	Semua jenis campuran aspal bergradasi lainnya	100 putaran		Maks.8%
		500 putaran		Maks.40%
Kelekatan agregat terhadap aspal			SNI 2439:2011	Min.95%
Butiran Pecah pada Agregat Kasar				95/90 *)
Partikel Pipih dan Lonjong			ASTM D4791 Perbandingan 1 :5	Maks.10%
Material lolos Ayakan No.200				Maks.2%

Tabel 2. Ketentuan untuk Aspal Keras

No.	Jenis Pengujian	Moda Pengujian	Tipe II Aspal yang Dimodifikasi		
			Tipe I		Elastomer Sintesis
			Aspal	A	
			Pen.60-70	Asbuton yg diproses	
1	Penetrasi pada 50°C (0.1 mm)	SNI 06-2456-1991	60-70	Min.50	Min.40
2	Viskositas Dinamis 60°C (Pa.s)	SNI 06-6441-2000	160-240	240-360	320-480
3	Viskositas Kinematis 135°C (cSt)	SNI 06-6441-2000	≥300	385-2000	≤3000
4	Titik Lembek (°C)	SNI 2434-2011	≥48	≥53	≥54
5	Daktilitas pada 25°C, (cm)	SNI 2434-2011	≥100	≥100	≥100
6	Titik Nyala (°C)	SNI 2434-2011	≥232	≥232	≥232
7	Kelarutan dalam Trichloroethylene (%)	AASHTO T44-03	≥99	≥99	≥99
8	Berat Jenis	SNI 2441-2011	≥1,0	≥1,0	≥1,0
9	Stabilitas Penyimpanan : Perbedaan Titik Lembek (°C)	ASTM D 5976 part 6.1	-	≤2,2	≤2,2
10	Partikel yang lebih halus dari 150 micron (jam) (%)			Min 95	-
Pengujian Residu hasil TFOT (SNI-06-2440-1991) atau RTFOT (SNI-03-6835-2002):					
11	Berat yang Hilang	SNI 06-6441-1991	≤0,8	≤0,8	≤0,8
12	Viskositas Dinamis 60°C (Pa.s)	SNI 03-6441-2000	≤800	≤1200	≤1600
13	Penetrasi pada 25°C (cm)	SNI 06-2456-1991	≥54	≥54	≥54
14	Daktilitas pada 25°C, (cm)	SNI 2432-2011	≥100	≥50	≥25
15	keelastisan setelah Pengambilan (%)	AASHTO T 301-98	-	-	≥60

Tabel 3. Ketentuan sifat campuran yang dimodifikasi (AC Mod)

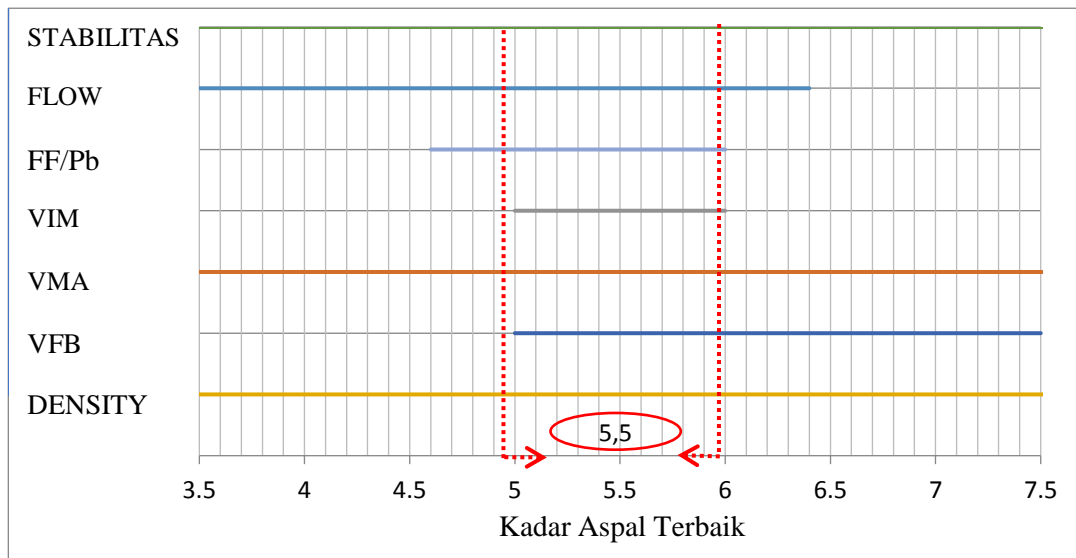
Sifat-sifat Campuran		Laston		
		Lapis Aus	Lapis Antara	Pondasi
Jumlah tumbukan per bidang		75		112
Rasio partikel lolos ayakan 0,075 mm	Min.	1,0		
dengan kadar aspal efektif	Maks.	1,4		
Rongga dalam campuran (%)	Min.	3,0		
	Maks.	5,0		
Rongga dalam Agregat (VMA) (%)	Min.	15	14	13
Rongga Terisi Aspal (%)	Min.	65	65	65
Stabilitas Marshall (Kg)	Min.		1000	2500
Pelelehan (mm)	Min.		2	3
	Maks.		4	6
Stabilitas Marshal Sisa (%) setelah perendaman selama 24 jam, 60°C	Min.	90		
Stabilitas dalam campuran (%) pada kepadatan membal (refusal)	Min.	2		
Stabilitas Dinamis, lintasan/mm	Min.	2500		

Perbandingan hasil marshall untuk agregat tersebut pada campuran aspal panas mengetahui pengaruh penggunaan agregat kasar modifikasi serta menyarankan apa yang dan halus yang berbeda sifat fisik dan mekanik, dilakukan untuk kedepannya kesimpulan dari dapat disimpulkan pengaruh dari penggunaan hasil penelitian.

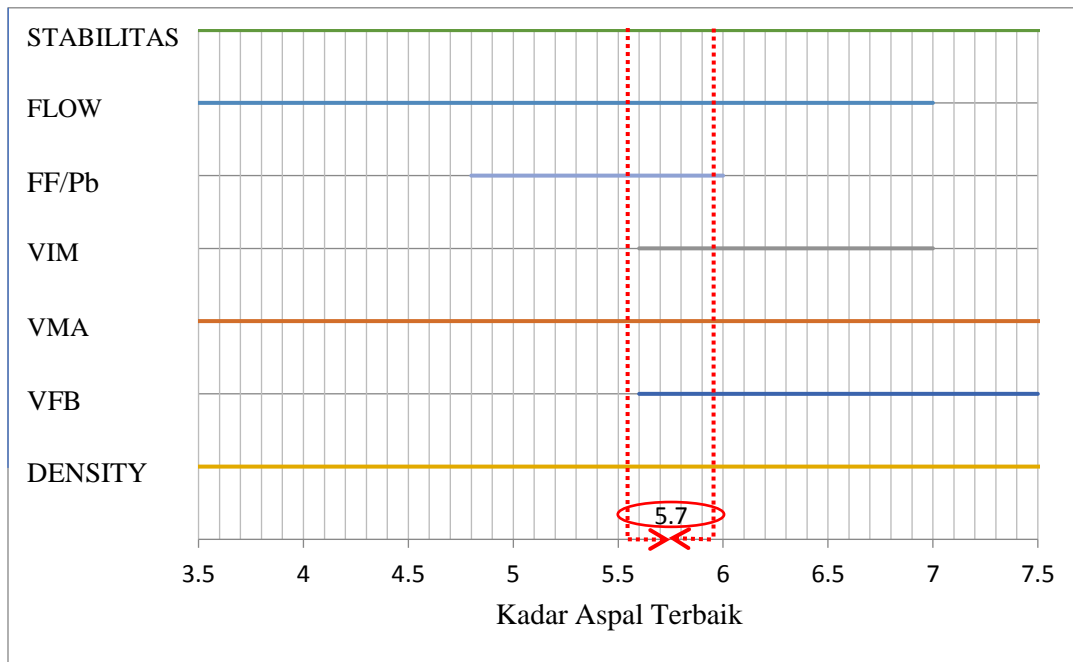
HASIL PENELITIAN

Tabel 4 Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Berat Jenis

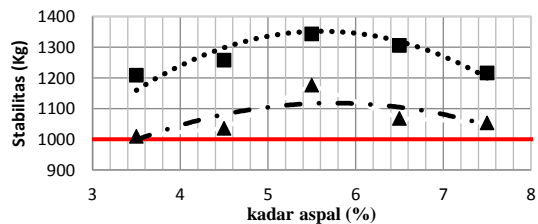
Hasil pemeriksaan Berat Jenis			
Pemeriksaan	Lansot	Kakaskasen	Persyaratan
✓ Agregat Kasar			
• B.J bulk	2.60		-
• B.J SSD	2.65		-
• B.J apparent	2.73		Min. 2,5
• Penyerapan	1,828%		Maks.3%
✓ Agregat Sedang			
• B.J bulk	2.66		-
• B.J SSD	2.71		-
• B.J apparent	2.8		Min. 2,5
• Penyerapan	1,839%		Maks.3%
✓ Agregat Halus			
• B.J bulk	2.67	2.30	-
• B.J SSD	2.72	2.35	-
• B.J apparent	2.81	2.43	Min. 2,5
• Penyerapan	1,853%	2,218%	Maks.3%



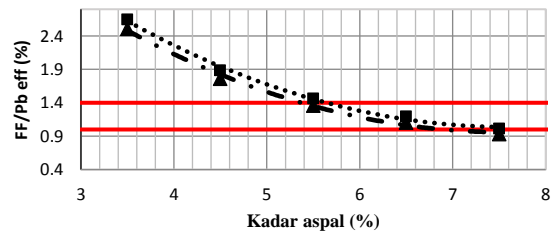
Gambar 1 Grafik Kadar Aspal Terbaik Untuk Campuran AC-Modifikasi Desa Lansot (yang mewakili agregat yang memiliki sifat fisik dan mekanik yang baik)



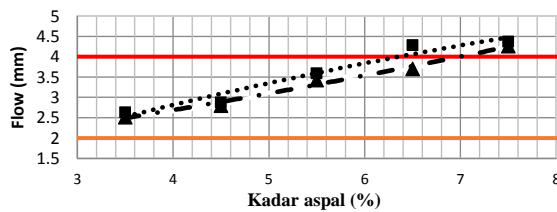
Gambar 2 Grafik Kadar Aspal Terbaik Untuk Campuran AC-Modifikasi Agregat Gabungan (Agg.Kasar, Agg.Sedang dari Lokasi Desa Lansot yang mewakili agregat yang memiliki sifat fisik dan mekanik yang baik dan abu batu dari Lokasi Kelurahan Kakaskasen yang mewakili agregat yang memiliki sifat fisik dan mekanik yang kurang baik)



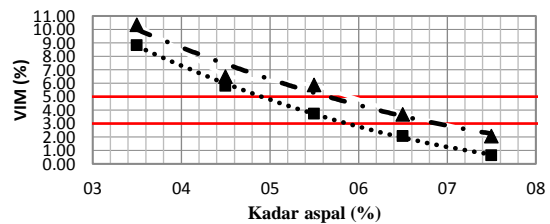
(a)



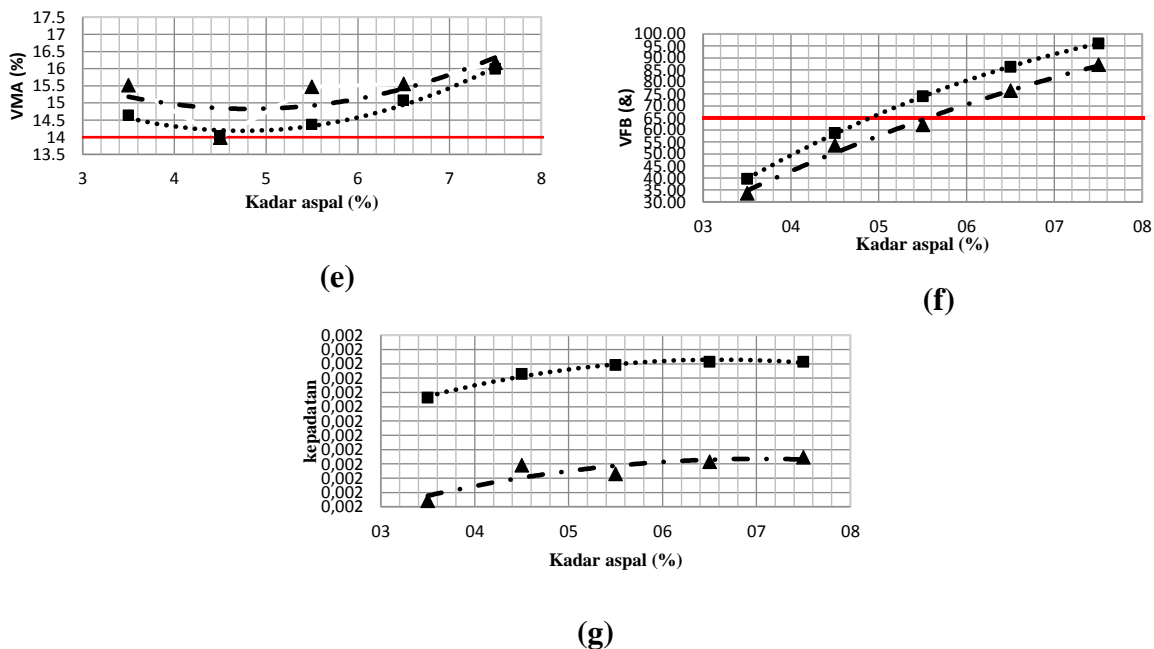
(c)



(b)



(d)



Gambar Grafik Hasil Pengujian Marshall (a) Stabilitas, (b) Flow, (c) FF/Pb, (d) VIM, (e) VMA, (f) VFB, (g) Density dari Desa Lansot (yang mewakili agregat yang memiliki sifat fisik dan mekanik yang baik) dan Agregat Gabungan (Agg.Kasar, Agg.Sedang dari Lokasi Desa Lansot yang mewakili agregat yang memiliki sifat fisik dan mekanik yang baik dan abu batu dari Lokasi Kelurahan Kakaskasen yang mewakili agregat yang memiliki sifat fisik dan mekanik yang kurang baik)

Tabel 6 Rekapitulasi Hasil Pengujian *Marshall* Pada Campuran AC-Modifikasi Desa Lansot (yang mewakili agregat yang memiliki sifat fisik dan mekanik yang baik)

Kadar Aspal (%)	Stability (Kg)	Flow (mm)	FF/Pb (%)	VIM (%)	VMA (%)	VFB (%)	Density (Kg/m ³)
3,5	1210	2,64	2,65	8,84	14,64	39,58	2,34
4,5	1258	2,88	1,89	5,80	14,03	58,67	2,38
5,5	1344	3,59	1,46	3,75	14,37	73,91	2,40
6,5	1307	4,28	1,20	2,08	15,07	86,21	2,40
7,5	1216	4,37	1,01	0,64	15,98	96,01	2,40

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Pengujian *Marshall* Pada AC-Modifikasi Agregat Gabungan (Agg.Kasar, Agg.Sedang dari Lokasi Desa Lansot yang mewakili agregat yang memiliki sifat fisik dan mekanik yang baik dan abu batu dari Lokasi Kelurahan Kakaskasen yang mewakili agregat yang memiliki sifat fisik dan mekanik yang kurang baik)

Kadar Aspal (%)	Stability (Kg)	Flow (mm)	FF/Pb (%)	VIM (%)	VMA (%)	VFB (%)	Density (Kg/m ³)
3,5	1011	2,52	2,51	10,36	15,52	33,58	2,16
4,5	1036	2,80	1,76	6,51	13,99	53,56	2,22
5,5	1177	3,43	1,36	5,88	15,47	62,08	2,21
6,5	1068	3,70	1,11	3,69	15,56	76,33	2,23
7,5	1054	4,26	0,94	2,08	16,17	87,18	2,24

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa:

- Campuran aspal panas modifikasi dengan menggunakan aspal Retona Blend dan material/agregat (agregat kasar, agregat sedang, dan abu batu) dari lokasi Desa Lansot Kabupaten Minahasa Utara yang mewakili hasil abrasi agregat kasarnya 19% mendapatkan nilai kadar aspal optimum lebih rendah dan hasil marshall test yang lebih tinggi dari campuran aspal panas modifikasi dengan menggunakan aspal Retona Blend dan material/agregat (agregat kasar, dan agregat sedang) dari Desa Lansot Kabupaten Minahasa Utara dan (abu batu) dari Kelurahan Kakaskasen Kota Tomohon yang hasil abrasi untuk agregat kasar dari Kelurahan Kakaskasen Kota Tomohon 39% dengan nilai perbandingannya sebagai berikut :
- Pada campuran aspal panas modifikasi menggunakan aspal retona blend dan campuran agregat (Agregat kasar, Agregat sedang dan Abu batu) dari Lokasi desa lansot Kabupaten Minahasa Utara, Kadar aspal terbaik untuk campuran ini adalah pada kadar aspal 5,5%. Dengan hasil pengujian marshall

di kadar aspal optimum untuk Stabilitas 1344 Kg, Flow 3.59 mm, VIM 3,75%, dan dencity 2.40Kg/m³.

- Pada campuran aspal panas modifikasi menggunakan aspal retona blend dan campuran agregat gabungan(Agregat kasar, Agregat sedang dari Lokasi Desa Lansot, Kabupaten Minahasa Utara dan Abu batu dari Kelurahan kakaskasen Kota Tomohon), kadar aspal optimumnya beada pada kadar aspal 5,7%. Dengan hasil pengujian marshall di kadar aspal optimum untuk Stabilitas 1155 Kg, Flow 3.48 mm, VIM 5.34%, dan dencity 2.23Kg/m³.
- Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan material/agregat sangat berpengaruh pada kadar aspal optimum dan pada kriteria marshall campuran AC-BC. Walaupun hasil kriteria marshall dari penggunaan material/agregat berbeda, tetapi masi dapat digunakan karena hasilnya masih memenuhi syarat spesifikksi Teknik Tahun 2010 Revisi 3.

Saran

- Jika ketersediaan material/agregat halus di suatu lokasi tidak cukup maka dapat menggunakan material/agregat halus dari lokasi berbeda walaupun hasil abrasi dari lokasi tersebut lebih dari >30%

DAFTAR PUSTAKA

- Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, 2010. *Spesifikasi Teknis Revisi 3*
- PT. Olah Bumi Mandiri, “*Retona blend 55*”
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, Nomor : 35/PRT/M/2006, “*Peningkatan Pemanfaatan Aspal Buton Untuk Pemeliharaan Dan Pembangunan Jalan*”
- Sukirman, 2007, “*The Asphalt Institute*”