

UJI COBA SKALA PENUH ASBUTON CAMPURAN HANGAT JALAN PANGKALAN LIMA – KUMAI DI KALIMANTAN TENGAH

Iriansyah, AS

Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan
Jl. A.H Nasution No. 264 Ujungberung Bandung

Abstrak

Penelitian dan pengembangan asbuton yang dilakukan Pusat Litbang Jalan dan jembatan Dep. PU sejak tahun 2002 sampai 2006 mengenai teknologi asbuton campuran panas dan hangat. Asbuton campuran panas telah dilakukan uji coba skala penuh pada tahun 2006 di beberapa lokasi seperti di Guyaman (Gorontalo), Kolaka (Sultra), Muna (Sultra), Palangkaraya (Kalteng) dan Pasuruan (Jatim) dengan hasil yang baik sedangkan asbuton campuran hangat belum pernah dilakukan dalam uji coba skala penuh di lapangan.

Perbedaan campuran panas asbuton dan campuran hangat adalah pada campuran panas temperatur campuran 160°C sedangkan campuran hangat temperatur campuran hanya 120°C selain itu dengan penggunaan bahan peremaja bitumen asbuton akan dapat menggunakan asbuton yang lebih banyak bila dibandingkan dengan campuran asbuton panas. Berdasarkan hal tersebut kegiatan penelitian tahun 2008, telah dilaksanakan uji mencoba skala penuh asbuton campuran hangat pada jalan Pangkalan Lima – Kumai di Kalimantan Tengah (Km.6+225 s/d Km.8+125), sepanjang 1,9 km dengan jenis campuran AC- BC Asb H setebal 5 cm dan AC-WC Asb H setebal 4 cm. Sampai saat ini hasil monitoring umur 5 bulan perkerasan asbuton campuran hangat tersebut masih menunjukkan performan yang cukup baik. Dengan terlaksana Uji coba skala penuh pemanfaatan asbuton di Kalimantan Tengah ini diharapkan dapat memberikan data kondisi dan kinerja dari konstruksi asbuton campuran hangat.

Kata Kunci : Asbuton campuran hangat, peremajaan bitumen, AC-BC 5 cm, AC-WC 4 cm, performa yang baik, data kondisi dan kinerja

Abstract

Research and development of butonite asphalt has been carried out in Research and Development Centre for Road and Bridge (RDICRB) since 2002 up to 2006. This research was focused on hot and warm mixes. Hot mix of butonite asphalt has been applied as full scale trial for some locations such as Guyaman (Gorontalo), Kolaka (South East Sulawesi), Muna (South East Sulawesi), Palangkaraya (Central Kalimantan), and Pasuruan (East Java). On these location it gives a good performance after a few years monitoring. While the warm mix, the full scale trial was applied in the fiscal year 2008.

The main difference of these two types of mixes i.e. the hot mix is mixed on temperature 160 °C, while the warm mix is done in 120 °C. Beside that the use of modifier on warm mix is much better than that of hot mix when dealing with the butonite asphalt. The full scale trial of warm mix has been carried out at Jalan Pangkalan Lima – Kumai Central Kalimantan (Km 6.225 – Km 8.125) and the layer composition was AS-BC 5 cm and AC-WC 4 cm. After 5 months monitoring, it seems that the performance is still good. Through application this full scale trial, hopefully it can give a series of data which figure out the performance of warm mix butonite asphalt on its service period.

Keywords : Warm mix asbuton, bitumen modifier, AC-BC 5 cm, AC-WC 4 cm, good performance, performance and condition data

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Asbuton atau aspal buton merupakan aspal alam yang terdapat di pulau Buton Sulawesi Tenggara yang diperkirakan mempunyai cadangan aspal alam sekitar 300 juta ton (Dep. Kimpraswill 1999). Pemanfaatan aspal alam tersebut sebagai bahan jalan sangat potensial untuk menunjang pembangunan dan pemeliharaan jalan. Saat ini kebutuhan aspal di Indonesia mencapai sekitar 600.000 ton pertahun, dimana setengahnya harus diimpor sehingga akan mengurangi devisa negara. Sementara kesediaan aspal miyak semakin terbatas dan harganya yang cenderung meningkat terus seiring dengan kenaikan harga minyak mentah. Untuk menjawab kendala tersebut diatan maka salah satu alternatif yang cukup menjanjikan adalah memanfaatkan dalam penggunaan aspal alam ini sebagai bahan perkerasan jalan.

Pada saat ini penelitian dan pengembangan asbuton yang dilakukan Pusat Litbang Jalan dan jembatan Dep. PU sejak tahun 2002 sampai 2006 mengenai teknologi asbuton campuran panas dan hangat. Asbuton campuran panas telah dilakukan uji coba skala penuh pada tahun 2005 di beberapa lokasi seperti di Guyaman (Gorontalo), Kolaka (Sultra), Muna (Sultra), Palangkaraya (Kalteng) dan Pasuruan (Jatim) dengan hasil yang baik sedangkan asbuton campuran hangat belum pernah dilakukan dalam uji coba skala penuh dilapangan. Berdasarkan hal tersebut kegiatan penelitian tahun 2008, akan mencoba pelaksanaan asbuton campuran hangat pada skala penuh dilapangan dengan mengambil lokasi pada jalan Pangkalan Lima – Kumai di Kalimantan Tengah. Dengan terlaksana Uji coba skala penuh pemanfaatan asbuton di Kalimantan Tengah ini diharapkan dapat memberikan data kondisi dan kinerja dari konstruksi asbuton campuran hangat.

1.2 Tujuan

Memanfaatkan penggunaan asbuton sebagai bahan jalan dan melaksanakan uji coba skala penuh asbuton campuran hangat di jalan propinsi Pangkalan Lima – Kumai Kalimantan Tengah.

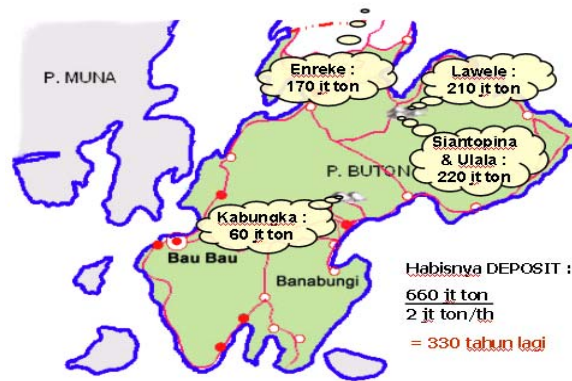
1.3 Sasaran

- 1) Untuk mengetahui kinerja asbuton campuran hangat akibat pengaruh dari beban lalu lintas dan cuaca serta lingkungan.
- 2) Memanfaatkan asbuton untuk sebagai digunakan sebagai bahan jalan sehingga dapat mengatasi kekurangan kebutuhan aspal minyak.
- 3) Meningkatkan penggunaan aspal alam (bahan local) sehingga dapat membantu ekonomi wilayah

II. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Deposit Asbuton

Asbuton atau aspal buton merupakan aspal alam yang terdapat dipulau Buton Sulawesi Tenggara. Diperkirakan cadangan aspal alam di pulau Buton sekitar 300 juta ton (Dep. Kimpraswill, 1999). Berdasarkan hasil kajian dari bebrapa kalangan, diperkirakan deposit asbuton sebesar 677 ton yang tersebar di beberapa wilayah di pulau buton seperti, Waesiu 0,1 juta ton, Kabungka 60 juta ton, Winto 3,2 juta ton, Winil 0,6 juta ton, Lawele 210 juta ton, Siantopina 181 juta ton, Olala 47 juta ton dan Enreko 174 juta ton dengan kadar aspal antara 13% sampai dengan 30%. Peta lokasi deposit aspal alam di pulau Buton seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Deposit aspal alam di pulau Buton

Teknologi asbuton sudah sejak lama dikembangkan dari pemakaian secara konvensional yaitu asbuton campuran dingin dengan butiran asbuton ½”, dengan berkembang pesatnya teknologi pemakaian asbuton saat ini menggunakan asbuton butir dengan besar butirannya 1,16 mm yang dikenal dengan nama BGA (*Buton Granular Asphalt*) sampai dengan cara pemurnian asbuton (*rifinery*). Asbuton yang digunakan secara konvensional (curah) dan asbuton butir seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



a) Asbuton konvensional (curah) b) Asbuton butir dengan ukuran butiran 1,16 mm

Gambar 2. Asbuton konvensional dan Asbuton butir

2.2 Spesifikasi Campuran Asbuton hangat

Ada beberapa cara pemerosesan asbuton agar dapat digunakan sebagai bahan jalan. Asbuton campuran panas dan asbuton hangat yang menggunakan asbuton butir sebagai bahan tambah (*additive*) yang berfungsi sebagai meningkatkan kinerja campuran dengan mensubsitusi aspal keras. Penggunaan asbuton pada campuran asbuton berkisar antara 3% hingga 12%. Asbuton campuran dingin prinsipnya berbeda dengan asbuton campuran panas karena bitumen asbuton dikeluarkan dengan cara menambahkan bahan peremaja. Bahan peremaja yang dapat digunakan seperti BO (*bunker oil*), MFO (*Marine Fuel Oil*), IDO (*Industrial Diesel Oil*) dan lainnya yang sesuai spesifikasi. Tipe asbuton yang digunakan disesuaikan dengan kadar bitumen asbuton seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1, Persyaratan tipe asbuton

Jenis Pengujian	Metode	Tipe 5/20	Tipe 15/20	Tipe 15/25	Tipe 20/25	Tipe 30/25
Kadar Bitumen Asbuton (%)	SNI 03-3640-94	18-22	18-22	23-27	23-27	23-27
Ukuran Butir Asbuton (% lolos): - No. 4 (4,75 mm) - No. 8 (2,36 mm) - No. 16 (1,18 mm)	SNI 03-1968-90	- 100 Min 95	- 100 Min 95	- 100 Min 95	100 Min 95 Min 75	100 Min 95 Min 75
Kadar Air Asbuton (%)	SNI 06-2490-91	Mak 2	Mak 2	Mak 2	Mak 2	Mak 2
Penetrasi Bitumen Asbuton pada 25 C, 100 g, 5 detik (0,1 mm)	SNI 06-2456-91	= 10	10-18	10-18	19-22	28-32

2.3 Cara pelaksanaan asbuton campuran hangat

Percobaan lapangan yang pernah dilakukan oleh Pusat penelitian dan pengembangan Jalan dan Jembatan di beberapa lokasi seperti di jalan Jakarta - Bogor di daerah Kedung Halang dalam skala kecil dari hasil evaluasi menunjukkan hasil yang cukup baik untuk lalu lintas ringan. Teknologi cara pencampuran di unit produksi campuran aspal (AMP) juga pernah dilakukan. Ada beberapa cara pemasukan asbuton dan bahan peremaja kedalam alat pengaduk (*pugmill*) seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



a. Asbuton dimasukkan langsung ke mixer



b. Asbuton dimasukkan ke mixer lewat elevator

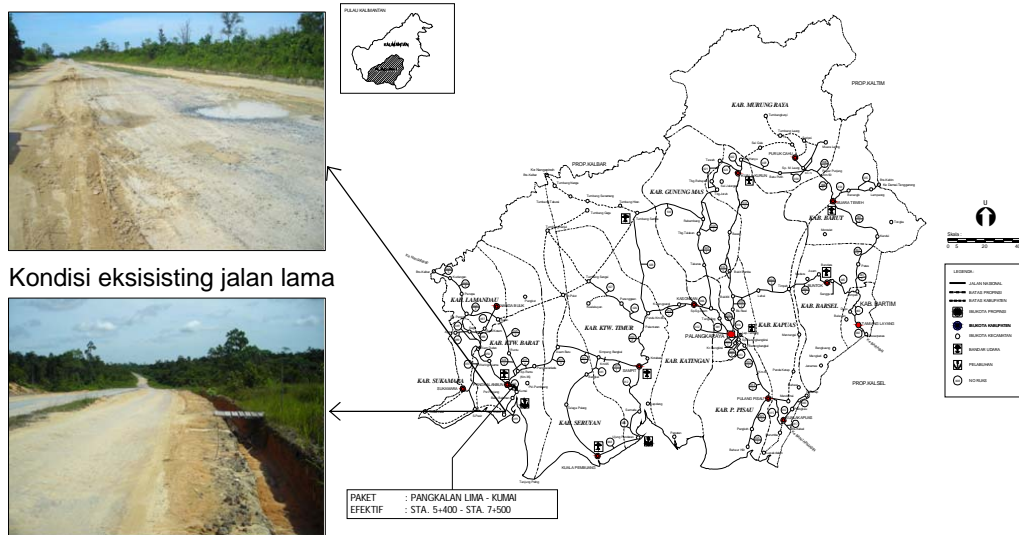
Gambar 3, Cara memasukan asbuton ke mixer AMP

III. METODOLOGI

Metodologi penelitian yang digunakan untuk mengetahui sifat-sifat lapis asbuton campuran hangat adalah dengan melakukan percobaan dan pengujian di laboratorium di Pusat Penelitian Jalan dan Jembatan (Pusjatan) dan pelaksanaan uji coba skala penuh asbuton campuran hangat.

3.1 Lokasi jalan uji coba Asbuton

Lokasi uji coba skala penuh asbuton campuran hangat pada jalan propinsi di kabupaten Kota Waringin Barat Kalimantan Tengah pada ruas jalan Pangkalan Lima – Kumai (Km 6+225 s/d Km 8+115) sepanjang 1,9 km, seperti ditunjukkan pada Gambar 4,



Gambar 4, Lokasi uji coba asbuton campuran hangat Kalteng

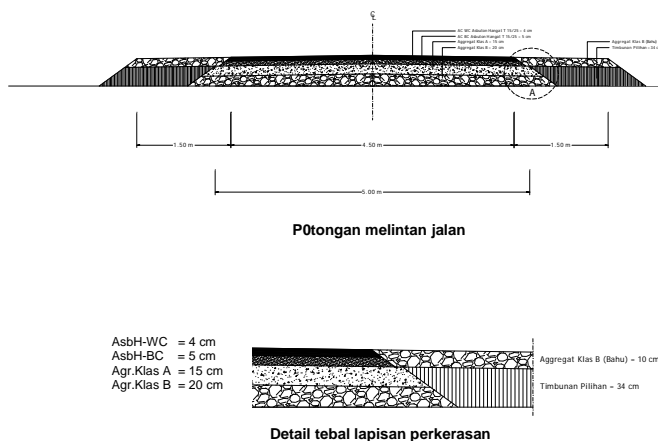
3.2 Volume lalu lintas

Hasil pengamatan komposisi lalu lintas pada ruas jalan Pangkalan Lima – Kumai yang dilakukan dalam waktu 24 jam selama tiga hari hasilnya seperti berikut :

- Kendaraan roda 2 (sepeda motor) = 1.118 kend/hari
- Mobil penumpang (sedan & pick up) = 21 kend/hari
- Truk 2 sumbu = 130 kend/hari
- Truck 3 sumbu/ gandengan = 2 kend/hari

3.3 Volume lalu lintas

Perencanaan tebal perkerasan yng dilakukan oleh Litbang Jalan bersama P2JJ kalimantan Tengah pada jalan Pangkalan Lima – Kumai, seperti ditunjukkan Gambar 5.



Gambar 5 : Rencana tebal perkerasan Uji Coba Asbuton

IV. HASIL PENGKAJIAN UJI COBA

4.1 Survei Kondisi existing jalan

Ruas jalan Pangkalan Lima – Kumai (sta. 6+225 s/d 8+115), existing jalan lama terdiri dari tanah timbunan pilihan, untuk mengetahui kekuatan tanah dasar (timbunan pilihan) dilakukan pengujian dengan alat dynamic cone penetrometer (DCP). Hasil pengujian existing tanah dasar seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian tanah dasar dengan alat DCP

No	STA	Km	DN mm/Tbk	CBR (%)
1	0+300	6+525	12,50	14
2	0+500	6+725	20,00	10
3	1+100	7+325	12,60	14
4	1+500	7+725	8,42	27
5	1+800	8+025	13,3	16
Rata-rata :				16,2

4.2 Pengujian bahan campuran

a. Pengujian aspal

Aspal yang dipergunakan adalah aspal produksi Shell dan hasil pengujian di laboratorium Litbang Jalan dan Jembatan seperti ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3, Hasil pengujian mutu aspal

No.	Jenis Pengujian	Metode	Hasil	Spesifikasi		Satuan
		Penujian	Pengujian	Min.	Mak.	
1	Penetrasi pada 25°C 100gr, 5 dt	SNI 06-2456-1991	65	60	79	0,1 mm
2	Titik Lembek	SNI 06-2434-1991	51,5	48	58	°C
3	Titik Nyala (COC)	SNI 06-2433-1991	326	200	-	°C
4	Daktilitas pada 25°C , 5 cm/menit	SNI 06-2432-1991	> 140	100	-	cm
5	Berat Jenis	SNI 06-2488-1991	1,037	1,0	-	-
6	Kelarutan dalam C ₂ HCl ₃	ASTM D-2042	99,6	99	-	%
7	Kehilangan berat (TFOT)	SNI 06-2441-1991	0,107	-	0,8	%
8	Penetrasi setelah TFOT	SNI 06-2456-1991	80	54	-	% asli
9	Titik lembek setelah TFOT	SNI 06-2434-1991	53,1	-	-	°C
10	Daktilitas setelah TFOT	SNI 06-2432-1991	> 140	-	-	cm
11	Kadar parapin	SNI 06-3639-1991	0,2721	-	2	%
12	Kadar Air	SNI 06-2490-1991	0,0	-	-	%
13	Perkiraan suhu pencampuran	ASHTO-27-1990	158	-	-	°C
14	Perkiraan suhu pemadatan	ASHTO-27-1990	144	-	-	°C

b. Pengujian bahan peremaja

Bahan peremaja merupakan campuran antara aspal Shell penetrasi 60-70 dengan *Marine Flux Oil (MFO)* produksi Pertamina Cilacap dengan perbandingan 70% aspal + 30% MFO, hasil pengujian mutu bahan peremaja yang dilakukan di laboratorium Puslitbang Jalan dan Jembatan seperti ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4, Hasil pengujian bahan peremaja

Jenis Pengujian	Hasil Pengujian	Persyarata. PH -1000
Viskositas pada 82,2°C	186	100 – 200
Kelarutan dlm TCE (%)	99,8	Min. 99.5
Titik nyala	186	Min. 180
Berat Jenis	0,97	Min. 0,95
Penurunan berat (TFOT) (% berat awal)	3,6	Maks. 5
Kadar parafin lilin (%)	1,0	Maks. 2

c. Pengujian bahan asbuton butir

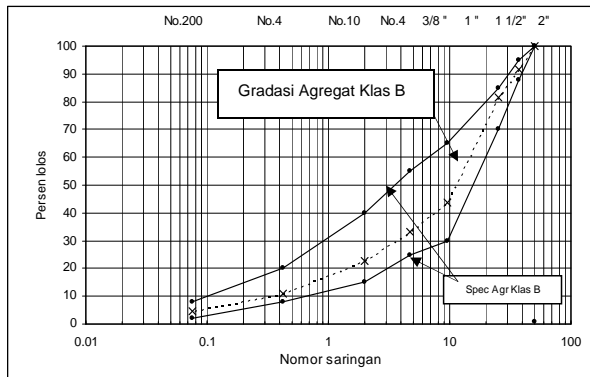
Asbuton butir hasil produk BAI (Buton Aspal Indonesia) dari pengujian laboratorium Puslitbang Jalan dan Jembatan, nilai penetrasi 3 dan kadar bitumen asbuton 22,4% jadi asbuton termasuk tipe 5/20.

4.3 Perencanaan campnuran lapisan perkerasan

4.3.1 Rancangan campuran lapis pondasi

a. Rancangan campuran pondasi agregat Klas B

Pembuatan Rumus Rancangan Campuran (*DMF*) dilaksanakan di laboratorium kontraktor yang dilaksanakan teknisi laboratorium Puslitbang Jalan dan Jembatan. Hasil komposisi campuran agregat, analisa saringan dan nilai CBR pondasi agregat kelas B, seperti ditunjukkan pada Gambar 6 dan Tabel 8. .



Gambar 6, Gradasi agregat kelas B

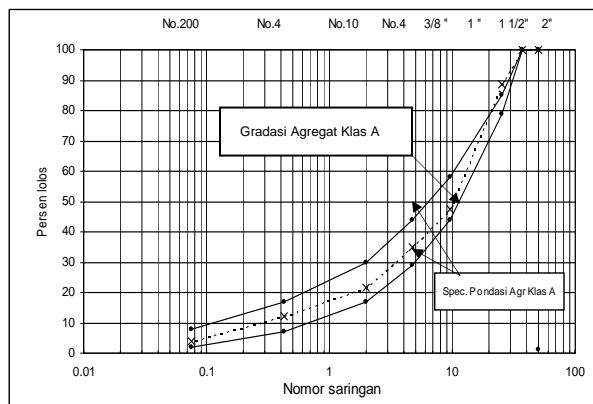
b. Rancangan campuran pondasi klas A

Hasil komposisi campuran agregat, analisa saringan dan nilai CBR pondasi kelas A, seperti ditunjukkan pada Gambar 7 dan Tabel 6.

Tabel 5, Hasil pengujian CBR agregat Klas B

NO	JENIS PENGUJIAN	SATAN	HASIL	SPESIFIKASI
1	KOMPOSISI CAMPURAN			
	Agregat kasar kasar I	%	35	-
	Agregat sedang kasar II	%	30	-
	Screening	%	13	-
	Abu batu	%	12	-
	Pasir kuarsa	%	10	-
2	ATTERBERG LIMIT			
	Batas Cair (LL)	%	23	-
	Batas Plastis (PL)	%	19	-
	Plastis Indeks (PI)	%	4	0 - 10
3	PEMADATAN :			
	Berat Jenis (Bulk)		2.631	-
	Kadar air Optimum	%	8.5	-
	γd maksimum	t/m ³	2.191	-
	95% γd maks.	t/m ³	2.08	-
	CBR 100	%	75.5	60
	CBR 95	%	72,0	60
4	KEAUSAN (Abrasi)	%	22,5	40

Tabel 6, Hasil pengujian CBR agregat Klas A



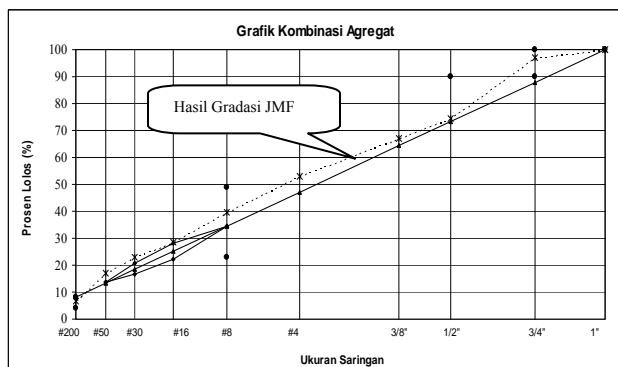
NO	JENIS PENGUJIAN	SATAN	HASIL	SPESIFIKASI
1 KOMPOSISI CAMPURAN				
	Agregat kasar kasar I	%	25	-
	Agregat sedang kasar II	%	35	-
	Screening	%	20	-
	Abu batu	%	10	-
	Pasir kuarsa	%	10	-
2 ATTERBERG LIMIT				
	Batas Cair (LL)	%	23	-
	Batas Plastis (PL)	%	19	-
	Plastis Indeks (PI)	%	4	0 - 10
3 PEMADATAN :				
	Berat Jenis (Bulk)		2.635	-
	Kadar air Optimum	%	9.5	-
	γd maksimum	t/m ³	2.198	-
	95% γd maks.	t/m ³	2.09	-
	CBR 100	%	95.5	90
4 KEAUSAN (Abrasi)				
		%	22,5	40

Gambar 7, Gradasi agregat klas A

4.3.2 Rancangan campuran kerja (JMF) asbton campuran hangat

a. Rancangan campuran kerja AC-BC Asb H

Hasil komposisi campuran agregat, analisa saringan dan sifat-sifat Marshall AC-BC Asb H, seperti ditunjukkan pada Gambar 8 dan Tabel 7.



Tabel 7, Hasil pengujian sifat AC-BC Asb H

URAIAN PEMERIKSAAN	HASIL	SPESIFIKASI
II GRADASI GABUNGAN HOT BIN		
Saringan 1.5"	100.00	
1"	100.00	100
3/4"	97.17	100
1/2"	74.36	90 - 100
3/8"	67.21	Max 90
No. 8	39.47	28 - 58
No. 200	6.74	4 - 10
III SIFAT-SIFAT CAMPURAN		
Kadar Aspal	5.90 %	
Berat jenis bulk	2.270 t/m ³	
Rongga Udara (VIM) PRD	3.20 %	Min 2.5
Rongga Udara (VIM)	4.40 %	3.5 - 5.5
Rongga di dalam Agregat (VMA)	17.80 %	Min 15
Rongga terisi aspal (VFB)	74.00 %	Min 65
Stabilitas	1,170 Kg	Min 1000
Kelelahan Plastis	3.20 mm	Min 3
Marshall quotient	370.00 Kg/mm	Min 300
Stabilitas sisa	86.96 %	Min 75

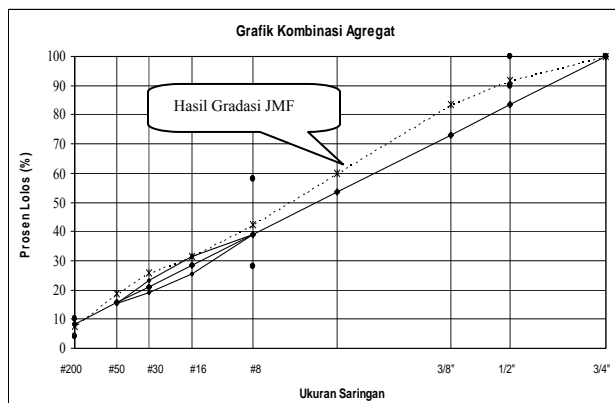
Gambar 8, Gradasi Campuran AC-BC Asb H

b. Rancangan campuran kerja AC-WC Asb H

Hasil komposisi campuran agregat, analisa saringan dan sifat-sifat Marshall AC-WC Asb H, seperti ditunjukkan pada Gambar 9 dan Tabel 8.

Tabel 8, Hasil pengujian sifat AC-WC Asb H

URAIAN PEMERIKSAAN	HASIL	SPESIFIKASI
II GRADASI GABUNGAN HOT BIN		
Saringan 1.5"		
1"		
3/4"	100.00	100
1/2"	91.68	90 - 100
3/8"	83.67	Max 90
No. 8	42.17	28 - 58
No. 200	7.44	4 - 10
III SIFAT-SIFAT CAMPURAN		
Kadar Aspal	6.30 %	
Kepadatan	2.280 t/m ³	
Rongga Udara (VIM) PRD	3.00 %	Min 2.5
Rongga Udara (VIM)	4.20 %	4.0 - 6.0
Rongga di dalam Agregat (VMA)	18.00 %	Min 15
Rongga terisi aspal (VFB)	75.00 %	Min 65
Stabilitas	1.100 Kg	Min 700
Kelelahan Plastis	3.50 mm	Min 3
Marshall quotient	320 Kg/mm	Min 250
Stabilitas sisa	82 %	Min 75

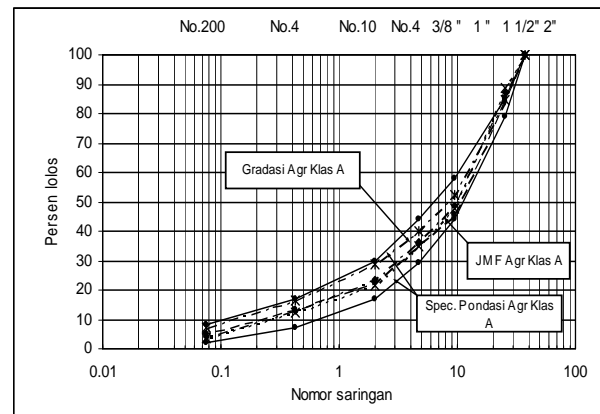
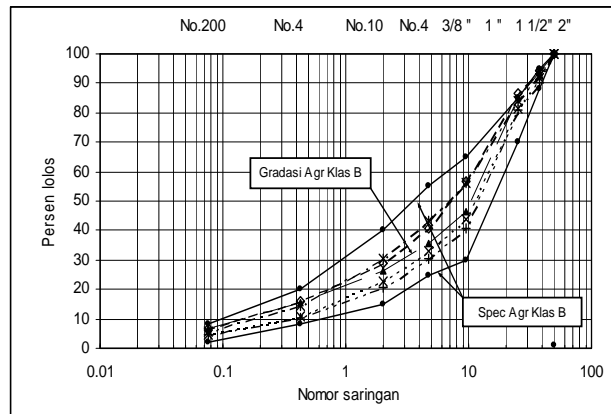


Gambar 9, Gradasi Campuran AC-WC Asb H

4.4 Pelaksanaan Lapangan

a. Pelaksanaan lapis Pondasi agregat Klas B dan agregat A

Pondasi agregat klas B dan agregat klas A dicampur berdasarkan komposisi hasil perencanaan laboratorium, pencampuran dilapangan dilakukan dengan menggunakan alat Shovel. Pengujian gradasi agregat setelah pencampuran selalu dilakukan untuk penyesuaian dengan spesifikasi, hasil pengujian gradasi agregat campuran seperti ditunjukkan pada Gambar10 dan Gambar 11.



Gambar 10, Gradasi campuran agregat kelas B

Gambar 11, Gradasi campuran agregat kelas A

Penghamparan lapis pondasi agregat klas B dan agregat klas A dengan menggunakan alat motor Grader dan dipadatkan menggunakan alat pemadat Vibro compactor. Setelah agregat pondasi kelas B maupun lapis pondasi agregat klas A dipadatkan, dilakukan pengujian dengan menggunakan alat kerucut pasir (*sand cone*). Hasil pemeriksaan kepadatan lapangan lapis pondasi agregat klas B untuk 19 titik pengujian *sand cone*, kepadatan lapangan rata-rata 101,6% dari kepadatan laboratorium dan tebal lapisan pondasi agregat klas B rata-rata 22,2 cm. Hasil pemeriksaan kepadatan lapangan lapis pondasi agregat klas A. untuk 19 titik pengujian *sand cone* kepadatan lapangan rata-rata 101,0% dari kepadatan laboratorium dan tebal rata-rata 15,2 cm.

b. Pelaksanaan lapis AC-BC Asb H dan lapis AC-WC Asb H

Pencampuran lapis AC-BC Asb H dan AC-WC Asb H dilaksanakan menggunakan unit produksi campuran beraspal (AMP) tipe timbangan dengan kapasitas 60 ton/jam atau per batch 500 kg. Pelaksanaan pencampuran asbuton campuran hangat di alat pencampur (*pugmill*) pada temperatur antara 120° C - 125° C.

Campuran lapis AC-BC Asb H dan AC-WC Asb H yang dibawa kelokasi penghamparan temperatur antara 100° C - 120° C. Penghamparan dilapangan menggunakan alat penghampar (*finisher*) yang dilaksanakan dalam satu lapis dengan tebal padat 5,0 cm untuk lapisan AC-BC Asb H dan tebal padat 4,0 cm untuk lapisan AC-WC Asb H. Pemadatan pertama (*breakdown rolling*) dilaksanakan dengan mesin gilas roda besi 6 – 8 ton sebanyak 2 lintasan pada temperatur hamparan 90° C - 110° C kemudian dilanjutkan dengan pemadatan kedua (*intermediate rolling*) dengan menggunakan mesin gilas roda karet (*pneumatic tire roller*) sebanyak 14 lintasan pada temperatur antara 65° C - 90° C dan pemadatan akhir (*finishing rolling*) dilaksanakan dengan mesin gilas roda besi 6 – 8 ton sebanyak 2 lintasan.

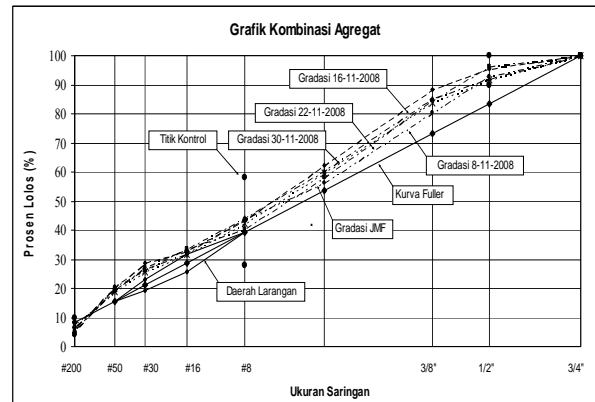
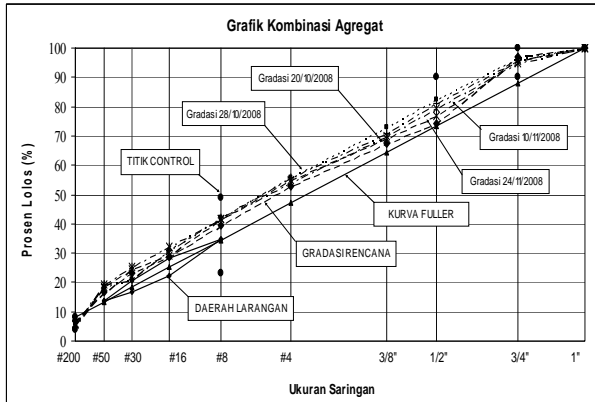
Kualiti kontrol harian terhadap campuran lapis AC-BC Asb H dan AC-WC Asb H dilakukan dengan mengambil contoh campuran dari truk kemudian dibuat contoh uji marshall untuk mengetahui sifat-sifat campuran dan Ekstraksi contoh menggunakan alat ekstraksi tabung Reflux untuk mengetahui kadar aspal. Pengendalian mutu dilaksanakan setiap kali produksi campuran di unit produksi campuran beraspal (AMP) kemudian contoh di uji dilaboratorium untuk mengetahui kadar aspal, gradasi agregat campuran dan sifat-sifat campuran. Hasil pengujian campuran AC-BC Asb H dan AC-WC Asb H, seperti ditunjukkan pada Tabel 9, Tabel 10, Gambar 12 dan Gambar 13.

Tabel 9, Hasil pengujian campuran AC-BC Asb H

I. Gradasi Agregat AC-BC Asb H		Hasil pengujian pelaksanaan lapangan					
Ukuran Saringan		20-10-2008	28-10-2008	10-11-2008	24-11-2008	JMF	Titik Kontrol
inci	mm						
1"	25.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100
3/4"	19.0	94.72	96.65	95.76	95.75	97.17	90 - 100
1/2"	12.7	79.41	82.28	77.01	81.26	74.36	maks. 90
3/8"	9.5	70.00	72.84	69.00	70.86	67.21	-
No. 8	2.36	39.47	42.15	41.79	42.15	39.47	23 - 49
No.200	0.075	6.74	6.22	5.48	4.29	6.74	4 - 8
II. Sifat Campuran AC-BC Asb H							Spesifikasi
Kadar Aspal (%)		6.28	5.98	6.10	5.96	5.90	-
Kepadatan (gr/cc)		2.277	2.268	2.263	2.268	2.270	-
Rongga Udara (%)		3.71	4.51	4.54	4.53	4.40	3.5 - 5.5
Rongga dlm agregat (%)		17.84	17.91	18.18	17.89	17.80	min. 15
Rongga terisi aspal (%)		79.20	74.81	75.03	74.67	74.00	min. 65
Stabilitas (kg)		1171	1066	1053	1201	1170	min. 1000
Kelelahan (mm)		2.80	3.28	3.32	3.52	3.20	min. 3.0
Marshall quotient (kg/mm)		418	325	317	341	370	min. 300
Stabilitas sisa (kg)		1009	961	922	1031	1018	-
Stabilitas sisa (%)		86.0	90.0	87.0	85.0	87.0	min. 75

Tabel 10, Hasil pengujian campuran AC-WC Asb H

I. Gradasi Agregat AC-WC Asb H		Hasil pengujian pelaksanaan lapangan					
Ukuran Saringan		16-11-2008	22-11-2008	30-11-2008	8-12-2008	JMF	Titik Kontrol
inci	mm						
3/4"	19.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100
1/2"	12.7	95.34	92.08	96.23	92.68	91.68	90 - 100
3/8"	9.5	88.48	85.22	84.52	80.45	83.67	maks. 90
No. 8	2.36	43.56	44.32	40.24	43.65	42.17	28 - 58
No.200	0.075	6.47	5.82	6.24	5.36	7.44	4 - 10
II. Sifat Campuran AC-WC Asb H							Spesifikasi
Kadar Aspal (%)		6.28	6.43	6.39	5.96	6.33	-
Kepadatan (gr/cc)		2.263	2.277	2.269	2.268	2.278	-
Rongga Udara (%)		4.54	3.49	3.89	4.53	3.62	4.0 - 6.0
Rongga dlm agregat (%)		18.18	17.96	18.22	17.89	17.87	min. 15
Rongga terisi aspal (%)		75.03	80.55	78.66	74.67	79.74	min. 65
Stabilitas (kg)		1053	1271	1354	1201	1132	min. 700
Kelelahan (mm)		3.54	3.13	3.63	3.52	3.37	min. 3.0
Marshall quotient (kg/mm)		297	405	372	341	336	min. 250
Stabilitas sisa (kg)		922	1018	1319	1031	1031	-
Stabilitas sisa (%)		87.0	80.0	87.0	97.0	91.0	min. 75



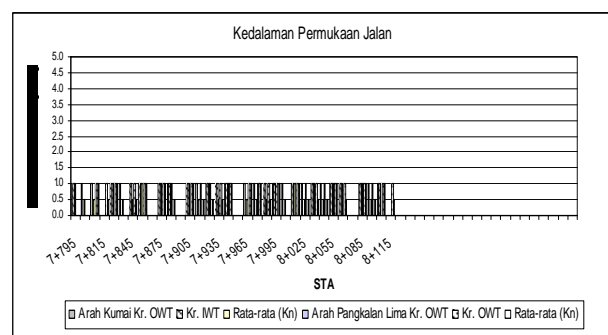
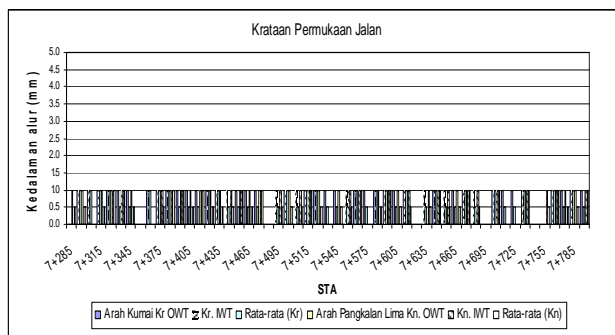
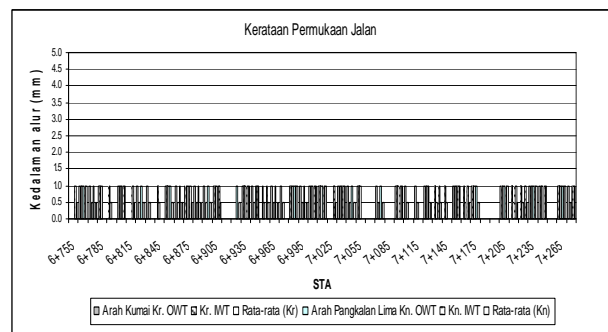
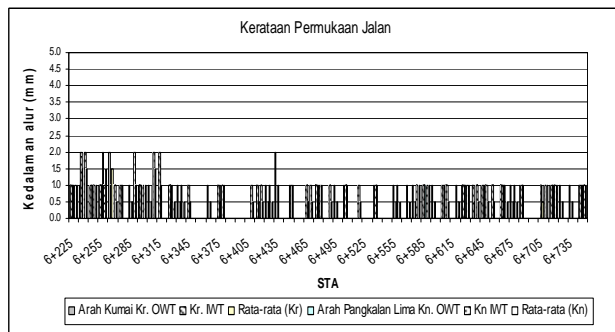
Gambar 12, Gradasi agregat AC-BC Asb H

Gambar 13, Gradasi agregat AC-WC Asb H

Setelah hamparan berumur satu hari dilakukan pengambilan contoh inti sebanyak 20 titik dengan menggunakan alat *Core drill* untuk mengetahui ketebalan hamparan dan derajat kepadatan lapangan. Tebal rata-rata hamparan AC-BC Asb H 5,8 cm (persyaratan 5,0 cm) dan derajat kepadatan lapangan rata-rata 99,4% (persyaratan 98%). Tebal rata-rata hamparan AC-WC Asb H 4,4 cm (persyaratan 4,0 cm) dan derajat kepadatan lapangan rata-rata 99,1% (persyaratan 98%).

c. Pemeriksaan kerataan permukaan jalan

Setelah penghamparan lapis permukaan AC-WC Asb H, kemudian dilakukan pemeriksaan kerataan permukaan dengan menggunakan mistar perata (*straight edge*), panjang 3 m pada setiap interpal 10 meter, hasil pemeriksaan kerataan permukaan rata-rata antara 0,50 mm sampai 1,0 mm,, seperti ditunjukkan pada Gambar 14.



Gambar 14 : Kerataan permukaan AC-WC Asb H

Kondisi jalan asbuton campuran hangat Pangkalan Lima – Kumai (Km 6+225 s/d Km 8+115) sepanjang 1,9 km setelah selesai pelaksanaan, seperti ditunjukkan pada Gambar 15.



Gambar 15, Kondisi jalan asbuton campuran hangat pada jalan Pangkalan Lima – Kumai.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Sesuai dengan maksud dan tujuan dari kajian ini seperti yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat disampaikan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a. Tanah dasar yang terdiri dari selected material nilai CBR rata-rata 16% dari hasil pengujian DCP telah memenuhi persyaratan untuk CBR tanah dasar min. 6%.
- b. Pondasi kelas B hasil perencanaan laboratorium (JMF) gradasi agregat campuran telah memenuhi spesifikasi gradasi. Hasil pengujian CBR pondasi kelas B sebesar 75% telah memenuhi persyaratan spesifikasi lebih besar dari CBR 60%. Pondasi kelas A hasil perencanaan laboratorium (JMF) gradasi agregat campuran telah memenuhi spesifikasi gradasi. Hasil pengujian CBR laboratorium untuk pondasi kelas B sebesar 98,5% telah memenuhi persyaratan spesifikasi lebih besar dari CBR 95%.
- c. Pondasi kelas B setelah dihampar ketebalan rata-rata hasil tes dari 9 lubang uji (*test pit*) 20,2 cm padat persyaratan tebal 20 cm padat. Pengujian kepadatan lapangan dengan menggunakan alat kerucut pasir (*sand cone*) menghasilkan kepadatan lapangan dari rata-rata 19 buah titik uji sebesar 101,6% kepadatan laboratorium, persyaratan spesifikasi kepadatan eksisting lapangan harus lebih besar dari 100% kepadatan laboratorium.

Pondasi kelas A setelah dihampar dari 9 lubang uji (*test pit*) tebal rata-rata 15,2 cm padat dilakukan pengujian kepadatan lapangan dengan menggunakan alat *Sand Cone* menghasilkan kepadatan lapangan dari rata-rata 19 buah titik uji sebesar 101,0% kepadatan laboratorium, persyaratan spesifikasi kepadatan eksisting lapangan harus lebih besar dari 100% kepadatan laboratorium.

- d. Hasil pengujian Laboratorium (JMF) contoh uji diambil dari bin panas (*hot bin*), gradasi campuran agregat telah memenuhi persyaratan spesifikasi dan mengenai sifat-sifat AC-BC Asb H telah memenuhi persyaratan spesifikasi, seperti ditunjukkan pada tabel dibawah ini :

Pengujian	JMF	Syarat
Kadar aspal optimum (%)	5,9	-
Kepadatan (gr/cc)	2,270	-
Rongga udara (VIM) PRD	3,20	Min. 2,50
Rongga dalam campuran (%) VIM	4,40	3,5 - 5,5
Rongga dlm Agregat (%) (VMA)	17,80	Min. 15
Rongga terisi aspal (%) (VFB)	74,00	Min. 65
Stabilitas (kg)	1170	Min. 1000
Kelelahan (mm)	3,20	Min. 3
Marshall Quotient (kg/mm)	370	Min. 300
Stabilitas sisa (%)	86,96	Min. 75

Hasil kualiti kontrol harian pada pelaksanaan lapangan gradasi agregat dan sifat-sifat campuran AC-BC Asb H telah memenuhi persyaratan dan hasil pengambilan contoh inti dilapangan dengan alat *core drill* didapatkan tebal rata-rata dari 20 contoh inti 5,8 cm telah memenuhi persyaratan tebal 5,0 cm, derajat kepadatan rata-rata lapangan 99,4% kepadatan laboratorium telah memenuhi persyaratan 98% kepadatan laboratorium.

- e. Hasil pengujian Laboratorium (JMF) contoh uji diambil dari bin panas (*hot bin*), gradasi campuran agregat telah memenuhi persyaratan spesifikasi dan mengenai sifat-sifat AC-WC Asb H telah memenuhi persyaratan spesifikasi, seperti ditunjukkan pada tabel dibawah ini :

Pengujian	JMF	Syarat
Kadar aspal optimum (%)	6,30	-
Kepadatan (gr/cc)	2,280	-
Rongga udara (VIM) PRD	3,00	Min. 2,50
Rongga dalam campuran (%) VIM	4,20	4,0 - 6,0
Rongga dlm Agregat (%) (VMA)	18,00	Min. 15
Rongga terisi aspal (%) (VFB)	75,00	Min. 65
Stabilitas (kg)	1100	Min. 700
Kelelahan (mm)	3,50	Min. 3
Marshall Quotient (kg/mm)	320	Min. 300
Stabilitas sisa (%)	82,0	Min. 75

Hasil kualiti kontrol harian pada pelaksanaan lapangan gradasi agregat dan sifat-sifat campuran AC-WC Asb H telah memenuhi persyaratan dan hasil pengambilan contoh inti dilapangan dengan alat *core drill* didapatkan tebal rata-rata dari 20 contoh inti 4,4 cm telah memenuhi persyaratan tebal 4,0 cm, derajat kepadatan rata-rata lapangan 99,1% kepadatan laboratorium telah memenuhi persyaratan 98% kepadatan laboratorium.

Pemeriksaan kerataan permukaan dengan menggunakan mistar perata (*straight edge*), panjang 3 m pada setiap interpal 10 meter, hasil pemeriksaan kerataan permukaan rata-rata antara 0,50 mm sampai 1,0 mm.

5.2 Saran

Beberapa saran yang perlu diperhatikan antara lain :

- Perlu dilakukannya monitoring secara priodik terhadap jalan percobaan Lapis perkerasan asbuton camputran hangat setiap priode 3 bulan untuk mengetahui kinerja perkerasan.
- Menggunakan asbuton sebagai bahan alam Indonesia perlu ditingkatkan terutama untuk jalan kabupaten yang umumnya mempunyai lalu lintas rendah.

PELAKSANAAN AC-BC Asb H dan AC-WC Asb H



Stock Asbuton butir BAI 5/20



Stock bahan peremaja MFO Pertamina



Pemasukan asbuton butir lewat elevator



Pencampuran asbuton hangat di AMP



Pelaksanaan penghamparan dilapangan



Pelaksanaan pemadatan hamparan

DAFTAR PUSTAKA

1. Spesifikasi Khusus BAB. VI A, Campuran Beraspal Hangat Dengan Asbuton Butir, Republik Indonesia Departemen Pekerjaan umum, Januari 2007.
2. Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan, Puslitbang Jalan dan Jembatan, Badan Penelitian dan Pengembangan, Januari 2007.
3. Kajian dan Monitoring Hasil Uji Coba Asbuton di Gorontalo, Muna, Kendari, Palangkaraya, Pasuran, Ir. Kurniadji, Desember 2007.
4. Pendampingan Teknis Penerapan Asbuton, Ir. Nyoman Suaryana, MSc, Desember 2007.
5. Percobaan Asbuton (Lawele) Campuran Hangat di Kedung Halang Bogor, Hutama Prima, Tahun 2006.