

PENGGUNAAN PASIR ALAM KALIMANTAN TENGAH UNTUK CAMPURAN BETON ASPAL LAPIS PERMUKAAN

N o n o

Pusat Litbang Jalan dan Jembatan
Jl. A.H. Nasution 264 Bandung 40294
sunaryono_nn@yahoo.com
Diterima : 15 Januari 2009; Disetujui : 20 April 2009

RINGKASAN

Untuk pemeliharaan dan pembangunan jalan, kebutuhan agregat dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, sedangkan sumber agregat lama kelamaan makin berkurang. Untuk memenuhi kebutuhan agregat standar di Kalimantan Tengah setiap tahunnya harus selalu mendatangkan dari tempat lain. Pada tulisan ini, penulis telah mengevaluasi penggunaan pasir alam dari Kalimantan Tengah untuk bahan campuran beton aspal lapis permukaan (ACWC). Dalam mengevaluasi kinerja campuran di laboratorium maka jenis pengujian yang dilakukan adalah pengujian Marshal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan pasir alam sebanyak 37% terhadap berat total campuran sifat campurannya masih memenuhi persyaratan.

Kata kunci : pasir alam, Kalimantan Tengah, beton aspal lapis permukaan

SUMMARY

From years to years the use of aggregate for maintenance and new pavement construction increases, while the resources of crushed stone decrease. Every year the need of aggregate to use for pavement construction in Central Kalimantan is increased. This research is based on the use of natural sand from Central Kalimantan for asphalt concrete wearing course (ACWC). To evaluate the performance of asphalt mixture in the laboratory, the test conducted in this research was Marshall Test. The result shown that the use of the natural sand up to 37% from the total weight of asphalt mixture, was still conform to the specification.

Key words : natural sand, Central Kalimantan, asphalt concrete wearing course

PENDAHULUAN

Perkerasan jalan lentur sebagaimana diketahui memerlukan pemeliharaan yang intensif selama umur rencana.

Untuk itu, pada setiap tahunnya kebutuhan akan bahan untuk pelaksanaan pemeliharaan selalu diperlukan dan kadang-kadang pada tahun tertentu memerlukan volume bahan yang lebih tinggi dari biasanya. Hal ini, dapat terjadi apabila pada tahun-tahun sebelumnya kualitas ataupun kuantitasnya tidak memadai sehingga kebutuhan bahan pada tahun berikutnya jauh akan lebih meningkat karena, baik kuantitas maupun jenis atau tipe pemeliharaan meningkat. Di samping kebutuhan agregat untuk pemeliharaan juga untuk pembangunan jalan baru. Padahal ketersediaan akan sumber bahan, khususnya agregat pecah dari tahun ke tahun berkurang.

Sebagaimana diketahui daerah Kalimantan, khususnya Kalimantan Tengah merupakan daerah yang memiliki sumber agregat standar yang sangat terbatas, sehingga untuk keperluan pemeliharaan dan pembangunan jalan baru pada setiap tahunnya selalu mendatangkan

agregat dari luar seperti dari daerah Merak.

Pada penelitian ini, penulis akan mencoba mengevaluasi penggunaan pasir alam (pasir kuarsa) yang bersumber dari Kalimantan Tengah sebagai bahan campuran beton aspal lapis permukaan (ACWC)

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauhmana kinerja campuran beraspal dengan menggunakan pasir alam (pasir kuarsa) yang bersumber dari Kalimantan Tengah.

KAJIAN PUSTAKA

Pasir Kuarsa di Kalimantan Tengah

Pasir alam atau pasir kuarsa yang terdapat di Kalimantan tengah depositnya cukup banyak. Pasir kuarsa yang tersedia di wilayah daratan Kalimantan Tengah terdiri 2 (dua) fraksi dan umumnya lapisan yang agak kasar terhampar dibagian bawah dan di atasnya yang ukuran lebih halus. Ilustrasi deposit pasir kuarsa yang ada di daerah Kalimantan Tengah disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Deposit Pasir Kuarsa/Alam di Kalimantan Tengah

Campuran Beraspal

Secara umum campuran beraspal panas didefinisikan sebagai kombinasi antara agregat yang dicampur merata dan dilapis dengan aspal keras. Untuk mengeringkan agregat dan mencairkan aspal agar mudah dicampur dengan baik maka sebelum pencampuran bahan tersebut harus dipanaskan.

Berdasarkan definisi di atas, ada tiga faktor utama yang mempengaruhi kinerja campuran beraspal, yaitu mutu aspal; mutu agregat; dan mutu campuran (sifat volumetrik dan sifat mekanis campuran). Ke tiga faktor tersebut merupakan syarat utama yang harus dipenuhi agar diperoleh suatu campuran beraspal panas yang awet, kuat, memiliki kelenturan yang cukup, tahan terhadap retak, kedap air dan mudah dalam pelaksanaannya (TAI, 1985).

Sebagai acuan dalam pengujian sifat bahan dan sifat campuran, pada penelitian ini spesifikasi yang diacu adalah Spesifikasi Binamarga (Buku V, Seksi 6.3) Tahun 2008. Sedangkan gradasi yang diacu adalah Gradasi Tipe IV sesuai SNI-1737-1989-F Pelaksanaan Lapis Aspal Beton (Laston) Untuk Jalan Raya. Alasan dipilihnya gradasi ini adalah gradasi beton aspal lapis permukaan yang dapat mengakomodasi agregat halus yang banyak. Gradasi ini merupakan alternatif dari HRS yang penggunaan agregat halusnya cukup banyak, akan tetapi apabila menggunakan gradasi HRS tidak memungkinkan karena memerlukan pasir yang kasar untuk membuat gradasi senjang.

Persyaratan aspal disajikan pada Tabel 1, persyaratan agregat pada Tabel 2, persyaratan campuran pada Tabel 3 dan gradasi agregat gabungan pada Gambar 2.

Tabel 1.
Persyaratan sifat fisik Aspal Pen 60

No	Jenis Pengujian	Persyaratan
1.	Penetrasi pada 25°C, 100 gr, 5 detik, 0,1 mm	60-79
2.	Titik leleleh, °C	48-58
3.	Daktilitas pada 25°C, 5 cm/menit, cm	min. 100
4.	Kelarutan dalam C ₂ HCl ₂ , %	min. 99
5.	Titik nyala, °C	min. 200
6.	Kehilangan berat, %	maks. 0,8
7.	Penetrasi setelah kehilangan berat, %	min. 54
8.	Daktilitas setelah kehilangan berat, cm	min. 50
9	Berat Jenis, gr/cm ³	min. 1,0

Sumber : Spesifikasi Campuran Beraspal Panas, Seksi 6.3 Buku V. Bina Marga (2008)

Tabel 2.
Persyaratan Agregat

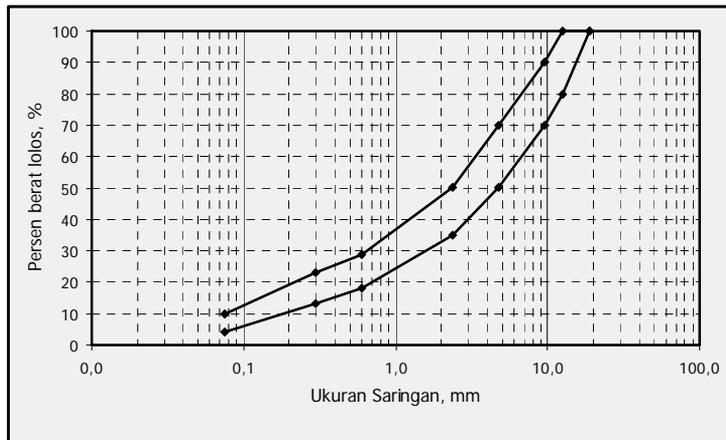
No.	Jenis Pengujian	Persyaratan
1.	Penyerapan, %	< 3%
2.	Abrasi	< 40%
3.	Setara Pasir/Sand Equivalent	> 50%
4.	Pipih Lonjong	< 10%

Sumber : Spesifikasi Campuran Beraspal Panas, Seksi 6.3 Buku V. Bina Marga (2008)

Tabel 3.
Persyaratan Campuran Beton Aspal Lapis Permukaan (ACWC)

Sifat-sifat Campuran	Persyaratan
• Penyerapan kadar aspal	Maks. 1,7
• Jumlah tumbukan per bidang	75
• Rongga dalam campuran (%)	3,5-5,5
• Rongga dalam Agregat (VMA) (%)	Min. 15
• Rongga terisi aspal (%)	Min. 65
• Stabilitas Marshall (kg)	Min. 800
• Pelelehan (mm)	Min. 3
• Marshall Quotient (kg/mm)	Min. 250
• Stabilitas Marshall Sisa (%) setelah perendaman selama 24 jam, 60 °C	Min. 75
• Rongga dalam campuran (%) pada Kepadatan membal (refusal)	Min. 2,5

Sumber : Spesifikasi Campuran Beraspal Panas, Seksi 6.3 Buku V. Bina Marga (2008)



Gambar 2. Persyaratan Gradasi Agregat Campuran Beton Aspal Lapis Permukaan (ACWC)
Sumber : SNI-1737-1989-F (Pelaksanaan Lapis Aspal Beton, Laston)

METODOLOGI PENELITIAN

Kegiatan pengkajian ini dilakukan di laboratorium meliputi pengujian sifat agregat, sifat bahan pengikat dan sifat campuran beraspal.

Bahan pengikat yang digunakan adalah Pen Aspal Pen 60 yang diperoleh dari pemasok. Sedangkan agregat yang digunakan pada penelitian ini berasal dari sumber material dari Kadipaten dan pasir alam atau pasir kuarsa dari Kalimantan Tengah.

Dalam rangka pengkajian di atas, lingkup pengujian campuran beraspal yang dilakukan adalah pengujian Marshall

Untuk mendapatkan tujuan pengkajian, penelitian yang dilakukan dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu:

- Melakukan pengujian mutu aspal
- Melakukan pengujian mutu agregat kasar dan halus.
- Pembuatan campuran beraspal.
- Melakukan evaluasi hasil pengujian campuran beraspal

HASIL PENGUJIAN

Sesuai dengan pengujian yang telah dilakukan, sifat-sifat Aspal Pen 60 disajikan pada Tabel 4. Sedangkan sifat agregat dan pasir kuarsa disajikan pada Tabel 5.

Dari Tabel 4 dan Tabel 5 terlihat bahwa agregat, pasir dan bahan pengikat yang digunakan memenuhi persyaratan sehingga baik agregat dan pasir maupun aspal sebagai bahan pengikat layak digunakan untuk perkerasan jalan.

Tabel 4.
Sifat-sifat Aspal Pen 60/70

Jenis Pengujian	Hasil Pengujian
1. Penetrasi pada 25°C, 100 gr, 5 detik, 0,1 mm	63
2. Titik lembek, °C	49
3. Daktilitas pada 25°C, 5 cm/menit, cm	>140
4. Kelarutan dalam C ₂ HCL ₃ , %	99,86
5. Titik nyala (COC), °C	326
6. Berat jenis, gr/cm ³	1,028
7. Kehilangan berat, %	0,082
8. Penetrasi setelah kehilangan berat, %	53
9. Daktilitas setelah kehilangan berat, cm	>140
10. Titik lembek setelah kehilangan berat, °C	51

Tabel 5.
Sifat Agregat untu campuran

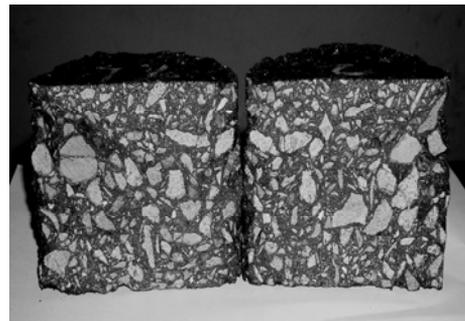
No.	Jenis Pengujian	Hasil Pengujian			
		Agregat Pecah		Pasir Alam KalTeng	
		Kasar	Sedang	Kasar	Halus
1.	Abrasi, %	17,03			
2.	Berat Jenis				
	- Bulk	2,525	2,536	2,642	2,609
	- SSD	2,600	2,608	2,647	2,625
	- Apparent	2,729	2,734	2,653	2,650
	- Penyerapan, %	2,959	2,857	0,150	0,583
3.	Setara Pasir/Sand Equivalent, %			80,00	90,00
4.	Pipih dan lonjong, %	9,5			
5.	Analisa Saringan				
	Berat persen lolos saringan				
	3/4" (19,00 mm)	100			
	1/2" (12,50 mm)	81,37			
	3/8" (9,50 mm)	40,93	100	100	
	# 4 (4,75 mm)	5,91	38,32	99,79	100
	# 8 (2,36 mm)	2,84	10,17	97,96	99,05
	# 16 (1,18 mm)	2,22	7,25	62,26	87,30
	# 30 (0,600 mm)	1,92	5,84	41,72	77,25
	# 50 (0,300 mm)	1,64	4,70	11,02	32,64
	# 100 (0,150 mm)	1,27	3,60	9,57	30,28
	# 200 (0,075 mm)	0,91	2,63	6,57	24,90

Gradasi agregat gabungan yang dibuat untuk rancangan campuran, adalah memenuhi persyaratan seperti disajikan pada Gambar 3. Proporsi masing-masing fraksi agregat yang digunakan adalah:

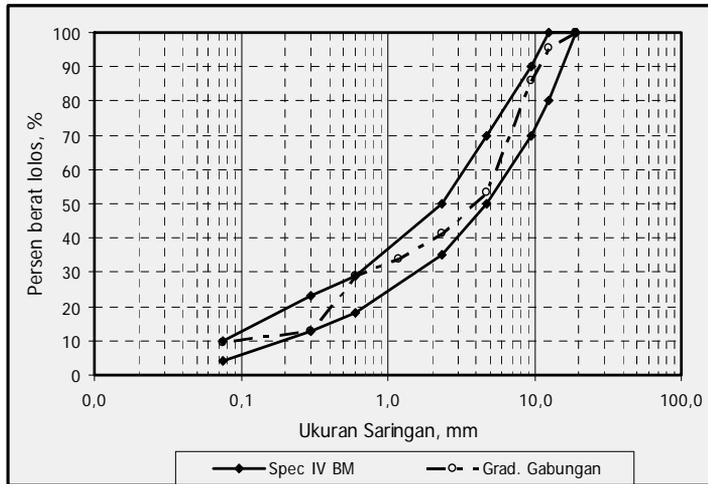
- Agregat Kasar = 24,0%
- Agregat Sedang = 39,0%
- Pasir Kasar = 6,5%
- Pasir Halus = 30,5%

Sifat campuran hasil pengujian Marshall disajikan pada Tabel 6. Pada Tabel 6 terlihat bahwa sifat campuran beton aspal lapis permukaan (ACWC) dengan menggunakan pasir kuarsa dari Kalimantan Tengah sebanyak 37% memenuhi persyaratan (sesuai Tabel 3).

Gambaran agregat gabungan dalam campuran seperti disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Gambaran agregat gabungan dalam campuran



Gambar 3. Gradasi agregat gabungan

Tabel 6.
Sifat Campuran Beton Aspal lapis Permukaan (ACWC)

No.	Jenis Pengujian	Hasil Pengujian	Spesifikasi *)
1.	Kadar Aspal Optimum, %	6,70	-
2.	Kepadatan, t/m ³	2,292	-
3.	Rongga terisi aspal (VFB), %	70,51	Min. 65
4.	Rongga campuran (VIM _{marshall}), %	4,88	3,5 - 5,5
5.	Rongga dalam agregat (VMA), %	16,52	Min. 15
6.	Rongga campuran (VIM _{prg}), %	2,52	Min. 2,5
7.	Stabilitas, kg	851,5	Min. 800
8.	Kelelehan, mm	3,3	Min. 3
9.	Hasil bagi marshall, kg/mm	260,0	Min. 250
10.	Stabilitas sisa, %	83,2	Min. 75
11.	Tebal film aspal, mikron	7,16	-

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil pengujian di laboratorium dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

- Sifat bahan yang digunakan pada pengkajian ini, baik aspal Pen 60 maupun agregat kasar, sedang dan pasir alam memenuhi persyaratan.
- Sifat campuran beton aspal lapis permukaan (ACWC) dengan penggunaan pasir alam/kuarsa dari

Kalimantan Tengah memenuhi persyaratan. Yaitu diantaranya memiliki nilai Stabilitas Marshall sebesar 851,5 kg, Stabilitas sisa sebesar 83,2%, rongga campuran Marshall sebesar 4,88%, rongga campuran pada kepadatan membal sebesar 2,52%, pelelehan sebesar 3,3 mm dan kadar aspal sebanyak 6,70%.

- Pasir kuarsa dari Kalimantan Tengah yang dapat dimanfaatkan untuk campuran beton aspal lapis permukaan (ACWC) adalah sebanyak 37%, terdiri atas 6,5% yang berukuran kasar dan 30,5% yang berukuran halus.
- Dengan penggunaan pasir kuarsa tersebut, maka ketergantungan untuk mendatangkan agregat dari luar Kalimantan Tengah dapat berkurang sebanyak 37% berupa agregat halus.

Saran

Untuk mengetahui keandalan campuran beton aspal lapis permukaan (ACWC) dengan

penggunaan pasir alam/kuarsa yang bersumber dari Kalimantan Tengah ini dari pengaruh lingkungan yang sebenarnya, maka diperlukan uji coba dalam skala lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bina Marga, 2008, *Spesifikasi Campuran Beraspal Panas*, Seksi 6.3 Buku V, Jakarta.
- SNI-1737-1989-F. *Pelaksanaan Lapis Aspal Beton (Laston) Untuk Jalan Raya*
- The Asphalt Institute's, 1985, *The Asphalt Institute Handbooks*, Manual Series No. 4. The Asphalt Institute. USA
- The Asphalt Institute's, 1994, *Mix Design Methods for Asphalt Concrete and Others Hot Mix Types*, Manual Series No. 2. Second Edition, USA.
- The Asphalt Institute's, 1994, *Mix Design Methods for Asphalt Concrete and Others Hot Mix Types*, Manual. USA