
PERBANDINGAN PENGGUNAAN PASIR CEMPAKA BANJARBARU, PASIR PANTAI TAKISUNG DAN PASIR SUNGAI BARITO PADA AGREGAT HALUS UNTUK PERKERASAN LASTON AC-WC

^{1*}Melinda Kumala, ²Abdurrahman, ³Adhi Surya

Fakultas Teknik Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin
Melindakumala8@gmail.com

ABSTRAK

Aspal merupakan bahan utama dalam perkerasan jalan. Aspal memiliki beberapa jenis, yaitu aspal alam, aspal keras, aspal cair, dan aspal modifikasi. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental, dimana campuran aspal dengan membandingkan variasi pasir Sungai Barito, Pasir Cempaka Banjarbaru dan pasir Pantai Takisung disiapkan untuk diuji menggunakan uji Marshall. Hasil penelitian dengan variasi pasir Sungai Barito, pasir Cempaka Banjarbaru dan pasir Pantai Takisung dengan mengamati sifat-sifat campuran aspal hasil dari pengujian marshall yang meliputi VMA, VIM, VFB, Stabilitas dan Flow maka dari hasil penelitian ini didapat Kadar Aspal Optimum variasi pasir Sungai Barito yaitu 5,75%, Kadar Aspal Optimum variasi pasir Cempaka Banjarbaru yaitu 6,00%, Kadar Aspal Optimum variasi pasir Pantai Takisung yaitu 5,25% dan nilai Stabilitas variasi pasir Sungai Barito yaitu 1240,00 kg, nilai Stabilitas variasi pasir Cempaka Banjarbaru yaitu 1661,50 kg, nilai Stabilitas variasi pasir Pantai Takisung yaitu 1871,06 kg yang artinya telah memenuhi spesifikasi Bina Marga 2018 Divisi 6 revisi 2 untuk campuran beraspal Laston AC-WC.

Kata Kunci: pasir sungai Barito, pasir Cempaka Banjarbaru, pasir Pantai Takisung, Laston.

ABSTRACT

Asphalt is the main material in road paving. Asphalt has several types, namely natural asphalt, hard asphalt, liquid asphalt, and modified asphalt. The research method used is experimental, where the asphalt mixture by comparing the variations of Barito River sand, Cempaka Banjarbaru sand and Takisung Beach sand is prepared for testing using the Marshall test. The results of the study with variations of Barito River sand, Cempaka Banjarbaru sand and Takisung Beach sand by observing the properties of the asphalt mixture from the Marshall test results including VMA, VIM, VFB, Stability and Flow, then from the results of this study, the Optimum Asphalt Content of the Barito River sand variation is 5.75%, the Optimum Asphalt Content of the Cempaka Banjarbaru sand variation is 6.00%, the Optimum Asphalt Content of the Takisung Beach sand variation is 5.25% and the Stability value of the Barito River sand variation is 1240.00 kg, the Stability value of the Cempaka Banjarbaru sand variation is 1661.50 kg, the Stability value of the Takisung Beach sand variation is 1871.06 kg which means that it has met the specifications of Bina Marga 2018 Division 6 revision 2 for Laston AC-WC asphalt mix.

Keywords: Barito River sand, Cempaka Banjarbaru sand, Takisung Beach sand, Laston.

PENDAHULUAN

Aspal merupakan bahan utama dalam perkerasan jalan. Aspal memiliki beberapa jenis, yaitu aspal alam, aspal keras, aspal cair, dan aspal modifikasi. Aspal memiliki sifat viskoelastis yaitu sifat untuk mencair pada suhu tinggi dan memadat pada suhu rendah. Sifat yang dimiliki aspal tersebut merupakan hal utama yang menjadikan aspal sebagai bahan utama dalam perkerasan jalan karena dapat mengikat bahan-bahan pencampur perkerasan jalan (Sukirman, 1991).

Kinerja dari perkerasan jalan beraspal terutama ditentukan oleh jenis aspal yang dipakai sebab aspal merupakan komponen bahan perkerasan yang dapat berubah

bentuknya. Pada suhu yang tinggi (40 sampai dengan 600C), aspal akan bersifat kental dan elastis (visco-elastic) (Rusbintardjo, I. G. (2013)

Menurut Zamroni dan Joko Marlindo (2018), menunjukkan bahwa penggunaan pasir putih dalam aspal beton memiliki potensi keuntungan tertentu. Nilai stabilitas dari benda uji yang menggunakan agregat halus pasir putih seluruhnya memenuhi spesifikasi Bina Marga (>750 kg), dengan nilai flow 2,65mm - 3,725mm, (batas flow 2-4 mm). Hal ini menunjukkan bahwa pasir putih memenuhi syarat sebagai agregat halus. Dan bisa dipakai menggantikan pasir biasa dalam campuran aspal beton.

Menurut Surat dan Yasruddin (2015), penggunaan pasir sungai sebagai agregat halus dengan proporsi sebesar sepuluh persen terhadap total agregat dikombinasikan dengan batu pecah Gunung Martadah B dan karakteristik Marshall campuran aspal memenuhi syarat spesifikasi. Berat jenis pasir sungai semakin tinggi karakteristik Marshall semakin baik. Berat jenis pasir semakin besar nilai kepadatan campuran makin besar, sedangkan nilai rongga dalam.

Pasir Cempaka Banjarbaru memiliki warna putih yang dominan, biasanya memiliki butiran yang halus. Pasir Cempaka Banjarbaru cenderung memiliki kemurnian yang tinggi, dengan kandungan mineral utama yang terdiri dari kuarsa dan feldspar. Pasir Pantai Takisung sering kali memiliki warna keabu-abuan hingga kecokelatan. Kekentalannya bervariasi, dengan beberapa area memiliki pasir yang lebih halus dan padat, sementara yang lainnya lebih kasar dan berbutir lebih besar. Sedangkan, pasir Sungai Barito juga dapat memberikan stabilitas yang baik dalam campuran aspal, terutama jika butirannya cukup besar dan terjaga dengan baik. Namun, butirannya yang kasar mungkin membuat campuran kurang kohesif.

METODE

1.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari.

1.2 Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dari hasil pengujian terhadap aspal, agregat, campuran antara aspal dan agregat untuk perkerasan AC-WC dengan membandingkan antara pasir Cempaka Banjarbaru, pasir Pantai Takisung dan pasir Sungai Barito untuk mendapatkan kadar aspal optimum. Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder untuk diolah agar dapat memberikan informasi yang diinginkan dan membantu dalam pengambilan Keputusan

1. Data primer

Data primer dalam penelitian ini adalah data penelitian hasil uji yang pemeriksaan agregat kasar, agregat halus, pemeriksaan aspal dan uji abrasi

2. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang dikumpulkan dari data yang telah ada sebelumnya. Data sekunder bisa melalui berbagai sumber jurnal atau dokumen pemerintah yang terkait

1.3 Bahan Penelitian

Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Agregat batu pecah dari Awang Bangkal.
2. Aspal penetrasi 60/70.
3. Pasir Cempaka Banjarbaru, pasir Pantai Takisung dan pasir Sungai Barito.
4. Abu Batu
5. Filler

1.4 Alat Penelitian

Alat yang akan digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Alat pengujian agregat
 - a. Alat pengering (Oven).
 - b. Timbangan berat.
 - c. Piknometer.
 - d. Satu set saringan gradasi.
2. Alat Pengujian Aspal
 - a. Alat uji penetrasi
 - b. Alat uji titik lembek
 - c. Alat uji berat jenis (piknometer dan timbangan)
3. Alat Uji Karakteristik *marsha*
 - a. Alat tekan marshall yaitu dengan kepala penekan berbentuk melengkung, cincin penguji kapasitas sebesar (5000 lb) yang dilengkapi dengan arloji pengukur flowmeter.
 - b. Alat cetak yang berbentuk silinder dengan dimensi diameter 4 inc dan tinggi 3 inc.
 - c. Alat pemadat manual dengan permukaan rata berbentuk silinder dengan diameter 9,8 cm, berat 4,5 kg (10 lb) dengan r sama dengan tinggi jatuh bebas 45,7 cm (18 inc).
 - d. Injektor atau dongkrak untuk mengeluarkan benda uji setelah dipadatkan.
 - e. Bak perendaman
4. Alat penunjang lainnya ada wajan penggorengan, kompor pemanas, spatula atau pengaduk, sarung tangan, kain lap, ember, timbangan, 36 hermometer, jangka sorong atau penggaris, cat atau tipe x untuk menandai benda uji.

HASIL

Adapun pengujian agregat yang dilakukan meliputi pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar, pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus, dan pengujian abrasi agregat kasar dengan mesin los angeles. Berikut Tabel 1 dan penjelasan mengenai hasil pengujian agregat.

Tabel 1 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

No.	Macam Pemeriksaan	Agregat Kasar			Spesifikasi
		Standard/Rujukan	CA	MA	
1.	Berat Jenis	SNI 1970:2008			
	Berat Jenis Bulk		2,552	2,571	Min 2,5
	Berat Jenis SSD		2,598	2,599	Min 2,5
	Berat Jenis Semu		2,675	2,645	Min 2,5
	Penyerapan (%)		1,789	1,087	Maks 3%
2.	Analisis Saringan	SNI 03-1973-1990			
	1 1/2" (38,1 mm)		100	100	
	1" (25 mm)		100	100	
	3/4" (19 mm)		100	100	
	1/2" (12,5 mm)		55,6	100	
	3/8" (9,5 mm)		3,7	99,6	
	No. 4 (4,75 mm)		1,1	21,0	
	No. 8 (2,36 mm)		0,4	0,76	
	No. 16 (1,18 mm)		0,4	0,68	
	No. 30 (0,6 mm)		0,4	0,62	
	No. 50 (0,3 mm)		0,4	0,58	
	No. 100 (0,18 mm)		0,4	0,32	

No. 200 (0,075 mm)		0,4	0,15	
3. Berat Isi (kg/lt)	SNI 03-4804-1998			
Berat isi agregat lepas		1,480	1,457	
Berat isi agregat padat dengan tusukan		1,641	1,616	
4. Los Angeles (%)	SNI 2417-2008	1332,7	1324,9	< 49%
5. Kadar Lumpur (%)	SNI 03-4142-1996	6,6	6,6	< 1%
6. Pemeriksaan Kadar Air (%)	SNI 03-1971-1990	2,751	4,562	0,5% – 2,0%

Berdasarkan Tabel 1 dapat diperoleh hasil pengujian agregat kasar CA (*Coarse Aggregate*) dan MA (*Medium Aggregate*) didapatkan hasil Berat Jenis Bulk, Berat Jenis Permukaan Jenuh, Berat Jenis Semu dan Penyerapan Air yang memenuhi spesifikasi yang disyaratkan.

Adapun pengujian yang dilakukan meliputi penetrasi, titik lembek dan berat jenis aspal yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Table 2 Hasil Penetrasi Titik Lembek dan Berat Jenis Aspal

No.	Karakteristik	Standard Pengujian	Satuan	Hasil	Spesifikasi
1.	Penetrasi	SNI 2456:2011	Mm	66,1	60 – 70
2.	Titik Lembek	SNI 2434:2011	°C	48,5	≥ 48
3.	Berat Jenis Aspal	SNI 2441:2011		1,10	≥ 1,0

Berdasarkan data pada tabel 2 dapat diperoleh hasil pengujian penetrasi, titik lembek dan berat jenis aspal didapatkan hasil yang memenuhi spesifikasi yang disyaratkan, terkecuali hasil pengujian titik lembek aspal

Adapun pengujian yang dilakukan yaitu berat jenis semen menggunakan semen tonasa yang dapat dilihat pada Tabel 2 dan berat jenis limbah sisa hasil pembakaran batu bata Sungai Tabuk yang dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Table 3 Hasil Pengujian Berat Jenis Semen (Filler)

Percobaan	1	2
Berat semen (gr)	64	64
Suhu awal air	25	25
Suhu awal minyak	25	25
V1	0	0,4
Suhu akhir air	25	25
Suhu akhir minyak	25	25
V2	21,3	21,2
Berat jenis semen = $\text{berat semen} (v2 - v1) \times d$	3,005	3,077
Rata-rata	3,041	
Spesifikasi	3,00 – 3,20 gr/cm ³	

Dari tabel 3 dapat disimpulkan bahwa semen jenis Tonasa didapatkan nilai berat jenis 3,041 gr dan masuk dalam spesifikasi sehingga dapat digunakan untuk campuran aspal Laston AC-WC.

Pembuatan benda uji marshall dilaksanakan berdasarkan standar pengerjaan yang telah ada. Pencampuran agregat dan aspal dilakukan pada suhu 150°C dan dipadatkan dengan jumlah tumbukan 150 kali (2 x 75 per bidang) pada satu benda uji. Jumlah pembuatan benda untuk pengujian marshall dengan variasi Pasir Sungai Barito ada 15

buah, uji marshall dengan variasi Pasir Cempaka Banjarbaru sebanyak 15 buah dan uji marshall dengan variasi Pasir Pantai Takisung sebanyak 15 buah. Per kadar aspal optimum Pasir Sungai Barito 3 buah, kadar aspal optimum Pasir Cempaka Banjarbaru 3 buah dan kadar aspal optimum Pasir Pantai Takisung 3 buah.

Dari pengujian marshall didapatkan hasil sifat-sifat campuran aspal yaitu, VMA, VIM, VFB, Stabilitas, Flow, Marshall Quotient, dan Kadar Aspal Optimum (KAO). Kadar Aspal Optimum (KAO) Pasir Sungai Barito yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5,75%, Kadar Aspal Optimum (KAO) Pasir Cempaka Banjarbaru yang digunakan dalam penelitian ini adalah 6,00% dan Kadar Aspal Optimum (KAO) Pasir Pantai Takisung yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5,25% yang didapat dari pengamatan grafik hubungan antar sifat campuran dengan kadar aspal rencana

KESIMPULAN

1. Penentuan Kadar Aspal Optimum dilakukan dengan mengamati sifat-sifat campuran aspal hasil dari pengujian marshall yang meliputi VMA, VIM, VFB, Stabilitas dan Flow maka dari hasil penelitian ini didapat Kadar Aspal Optimum variasi Pasir Sungai Barito yaitu 5,75%, Kadar Aspal Optimum variasi Pasir Cempaka Banjarbaru yaitu 6,00%, Kadar Aspal Optimum variasi Pasir Pantai Takisung yaitu 5,25% dan nilai Stabilitas variasi Pasir Sungai Barito yaitu 1240,00 kg, nilai Stabilitas variasi Pasir Cempaka Banjarbaru yaitu 1661,50 kg, nilai Stabilitas variasi Pasir Pantai Takisung yaitu 1871,06 kg yang artinya telah memenuhi spesifikasi Bina Marga 2018 Divisi 6 revisi 2 untuk campuran beraspal Laston AC-WC
2. Dari hasil penelitian ini nilai marshall sebagai perbandingan variasi pasir campuran Pasir Sungai Barito, Pasir Cempaka Banjarbaru dan Pasir Pantai Takisung pada campuran laston AC-WC.
 - a. Stabilitas Pasir Sungai Barito = 1367,12 kg, Stabilitas Pasir Cempaka Banjarbaru = 1446,96 kg, dan Stabilitas Pasir Pantai Takisung = 1905,99 kg Spesifikasi Stabilitas Minimum 800 kg.
 - b. Flow Pasir Sungai Barito = 2,35 mm, Flow Pasir Cempaka Banjarbaru = 2,98 mm dan Flow Pasir Pantai Takisung = 2,04 mm, Spesifikasi Flow Minimum dan Maksimal 2 mm – 4 mm.
 - c. VIM (Void In Mix) Pasir Sungai Barito = 3,10%, VIM (Void In Mix) Pasir Cempaka Banjarbaru = 3,03% dan VIM (Void In Mix) Pasir Pantai Takisung = 3,81% Spesifikasi VIM Minimum dan Maksimal 3% - 5%.
 - d. VMA (Void Mineral Agregate) Pasir Sungai Barito = 14,72%, VMA (Void Mineral Agregate) Pasir Cempaka Banjarbaru = 15,15% dan = VMA (Void Mineral Agregate) Pasir Pantai Takisung 14,37% Spesifikasi VMA Minimum 15%
 - e. VFB (Void Filed Bitumen) Pasir Sungai Barito = 78,95%, VFB (Void Filed Bitumen) Pasir Cempaka Banjarbaru = 80,03% dan VFB (Void Filed Bitumen) Pasir Pantai Takisung = 73,52% Spesifikasi VFB Minimum 65%
 - f. Density Pasir Sungai Barito = 2,32%, Density Pasir Cempaka Banjarbaru = 2,31 dan Density Pasir Pantai Takisung = 2,31%.
3. Dari hasil penelitian ini komposisi campuran yang memenuhi syarat untuk campuran laston AC-WC adalah variasi 25%.

SARAN

Adapun saran yang dapat disampaikan dari hasil penelitian tentang “Perbandingan Penggunaan Pasir Laston AC-WC” adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan pasir-pasir lain untuk mengetahui pengaruh perbandingan terhadap karakteristik marshall.

2. Pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan campuran perkerasan lain seperti Latston, Latasir dan lain-lain.
3. Pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan agregat dari tempat yang berbeda yang ada di Kalimantan Selatan

DAFTAR PUSTAKA

- American Society for Testing and Materials (ASTM). (1974). *ASTM Designation C 127-74: Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), and Absorption of Coarse Aggregate*. Philadelphia, PA: ASTM.
- Anugerah, A. D., Fauziah, W., St Maryam, H., Syarkawi, M. T., & Bulgis, B. (2023). *Studi Penggunaan Pasir Putih Masamba sebagai Alternatif Bahan Penyusun Campuran Aspal Beton dan AC-WC*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Sipil*, 5(1), 34-43
- American Society for Testing and Materials (ASTM). (1993). *ASTM D 6927-97: Standard Test Method for Marshall Stability and Flow of Asphalt Mixtures*. Philadelphia, PA: ASTM.
- Anugerah, A. D., Fauziah, W., St Maryam, H., Syarkawi, M. T., & Bulgis, B. (2023). *Studi Penggunaan Pasir Putih Masamba sebagai Alternatif Bahan Penyusun Campuran Aspal Beton dan AC-WC*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Sipil*, 5(1), 34-43.
- Ariefahnoor, D., Hasanah, N., & Surya, A. (2020). *Pengelolaan sampah Desa gudang tengah melalui manajemen bank sampah*. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 3(1), 14-30.
- Batara, I. M., & Mangontan, R. (2020). *Pemanfaatan Agregat Sungai Lamasi Kabupaten Luwu Sebagai Campuran Lapisan Aspal Beton AC-WC*. *Paulus Civil Engineering Journal*, 2(3), 171-179.
- Bina Marga. (1987). *Pedoman Umum Perkerasan Jalan (Edisi Revisi)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga
- Hartantyo, S. D., & Hermanto, B. (2019). *Pengaruh Penggunaan Krikil Mantup Sebagai Bahan Perkerasan Jalan (AC-WC)*. *UKaRsT*, 3(2), 140-149.
- Junaedi, D. R. (2020). *Pengaruh Penggunaan Pasir Kuarsa Sebagai Bahan Pengganti Agregat Halus Untuk Perkerasan Laston Ac-Bc*. *Jurnal Student Teknik Sipil*, 2(2), 109-117.
- Nofrianto, H., & Astika, S. D. (2023). *Kajian Pasir Silika Sebagai Agregat Halus Pada Campuran Asphalt Concrete Wearing Course (Ac-Wc) Berdasarkan Uji Marshall*. *Jurnal Teknologi dan Vokasi*, 1(2), 53-66.
- Pataras, M., Astira, I. F., Arliansyah, J., Rangkuti, P., & Roynaldo, B. (2017). *Analisis penggunaan pasir pantai, darat, dan sungai terhadap kinerja laston dan lataston wearing course*. *Simposium II UNIID 2017*, 2(1), 479-487.
- Ramadhan, G. B., & Suparma, L. B. (2018). *Pengaruh Penggunaan Pasir Kuarsa Pada Laston AC-WC Sebagai Pengganti Agregat Halus*. *Jurnal HPJI (Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia)*, 4(2), 91-104.
- Rusbintardjo, I. G. (2013) ASPAL. Semarang Silvia Sukirman. 2003. *Beton Aspal Campuran Panas*. Granit: Jakarta
- Surat, S., & Yasruddin, Y. (2015). *Studi Pasir Sungai Sebagai Agregat Halus Pada Laston Permukaan (Asphaltic Concretewearing Course, AC-WC)*. *POROS TEKNIK*, 7(1).
- Susanto, H. A. (2020). *Pengaruh Penggunaan Filler Pasir Besi Dan Semen Dalam Campuran Asphalt Concrete Wearing Course (AC-WC)*. *Techno (Jurnal Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto)*, 21(1), 37-46.
- Surya, A., & Noor, D. A. (2020). *Pengelolaan dan Pengolahan Sampah Pasar Desa Gudang Tengah Melalui Konsep 3 R dan Teknologi Lingkungan*. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 2(2), 48-65.

- Surya, A. (2019). *Teknologi Tradisional Pembuatan Batu Bata Sungai Tabuk Kalimantan Selatan. Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 10(1), 53-64.
- Tirtawirya, P. A. (2000). *Pasir Putih Pasir Laut (No. 2447)*. PT Balai Pustaka (Persero).
- Zamroni, Marlindo, J. (1999). *Evaluasi Penggunaan Pasir Putih sebagai Pengganti Agregat Halus pada Split Mastic Asphalt (SMA) Grading 0/11 terhadap Karakteristik Campuran*.

Halaman ini sengaja dikosongkan