

ANALISA PERBANDINGAN PENGGUNAAN AGREGAT BATU BESAUNG DENGAN PASIR MAHAKAM DAN BATU PALU DENGAN PASIR MAHAKAM TERHADAP KARAKTERISTIK CAMPURAN AC-BC (ASPHALT CONCRETE BINDER COURSE)

Arif Rahmadi ¹, Achmad Taufik ², Eswan ³

¹ Mahasiswa Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

^{2,3} Dosen Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

Email : arifrahmadi@gmail.com

ABSTRAK

Material lokal merupakan hal penting dalam suatu pekerjaan yang mempunyai dampak langsung terhadap mobilitas penduduk, konektivitas antar wilayah, ekonomi, kesehatan, pendidikan serta pengembangan kehidupan berbangsa dan bernegara, dalam pembinaan persatuan dan kesatuan bangsa, dan mempunyai peranan penting dalam memajukan kesejahteraan umum. Untuk penggunaan agregat dari alam sudah banyak *quarry* yang beroperasi di daerah-daerah Indonesia terlebih khususnya di daerah Kalimantan Timur. Setiap agregat memiliki karakteristik yang berbeda-beda dari suatu wilayah dengan wilayah lainnya, bahkan dari suatu lokasi dengan lokasi yang lain dalam wilayah yang sama. Oleh karena itu penelitian ini akan minunjau material yang ada di Kalimantan Timur. Dari hasil penelitian dari campuran LASTON AC-BC dengan presentase penggunaan material lokal Batu Palu dengan pasir Mahakam adalah CA = 23%, MA = 29%, FA = 23%, dan Sand = 25% dengan kadar aspal optimum 5,8% didapat hasil uji *marshall* selama 24 jam adalah stabilitas = 817,11 kg dan *flow* = 2,53 mm dan dengan presentase penggunaan material lokal Batu Besaung dengan pasir Mahakam adalah CA = 23%, MA = 29%, FA = 23%, dan Sand = 25% dengan kadar aspal optimum 5,8% didapat hasil uji *marshall* selama 24 jam adalah stabilitas = 740,20 kg dan *flow* = 3,00 mm. Dari hasil pemeriksaan didapat Kesimpulan bahwa material lokal Batu Palu dengan pasir Mahakam lebih unggul untuk stabilitas *marshall* selama peredaman 24 jam dari pada material lokal Batu Besaung dengan pasir Mahakam. Hasil uji berdasarkan spesifikasi umum Bina Marga 2018.

Kata Kunci : LASTON AC-BC, Material Batu Palu pasir Mahakam dan Batu Besaung pasir Mahakam, KAO, Stabilitas, *Flow*

ABSTRACT

Local materials are important in a job that has a direct impact on population mobility, connectivity between regions, economy, health, education and development of national and state life, in fostering national unity and integrity, and has an important role in advancing general welfare. For the use of natural aggregates, many quarry have been operating in Indonesia, especially in East Kalimantan. Each aggregate has different characteristics from one area to another, even from one location to another in the same area. Therefore, this study will review the existing materials in East Kalimantan. From the research results from the Asphalt Concrete layer AC-BC mixture with the percentage of use of local materials Batu Palu with Mahakam sand is CA = 23%, MA = 29%, FA = 23%, and Sand = 25% with an optimum asphalt content of

6.0%, the results of the Marshall test for 24 hours are stability = 817,11 kg and flow = 2,5 mm and with a percentage of the use of local materials Batu Besaung with Mahakam sand is CA = 23%, MA = 29%, FA = 23%, and Sand = 25% with an optimum asphalt content of 5.8%, the results of the Marshall test for 24 hours are stability = 740,20 kg and flow = 3.00 mm. From the results of the examination, it was concluded that the local material Batu Palu with Mahakam sand is superior for Marshall stability during 24 hours soaking than local materials Batu Besaung stone with Mahakam sand. The test results are based on the general specifications of Bina Marga 2018.

Keywords : Asphalt Concrete Layer AC – BC, Materials Batu Palu Sand Mahakam, And Batu Besaung Stone Sand Mahakam, KAO, Stability, Flow

PENDAHULUAN

Material lokal memiliki peran krusial dalam pembangunan infrastruktur dan kesejahteraan umum di Indonesia sesuai dengan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945. Penelitian tentang material lokal di Kalimantan Timur penting karena setiap agregat memiliki karakteristik unik. Dalam konteks pembangunan jalan dengan aspal, LASTON adalah campuran yang sering digunakan, namun rentan terhadap kerusakan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk membandingkan material lokal seperti Batu Besaung dan Batu Palu dengan pasir Mahakam terhadap campuran LASTON AC-BC melalui uji laboratorium.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mencapai dua hal utama. Pertama, untuk menentukan kadar aspal optimum (KAO) dengan menggunakan agregat Batu Besaung Mahakam dan Batu Palu dengan Pasir Mahakam. Kedua, untuk mengamati hasil Stabilitas dan Flow pada uji Marshal dengan penggunaan agregat Batu Besaung dan Batu Palu dengan Pasir Mahakam. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang penggunaan material lokal dalam pembuatan campuran LASTON AC-BC.

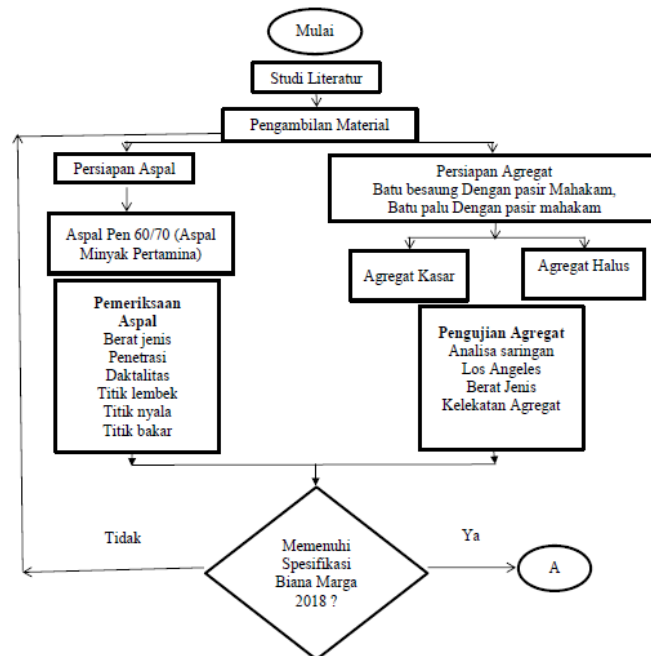
METODE

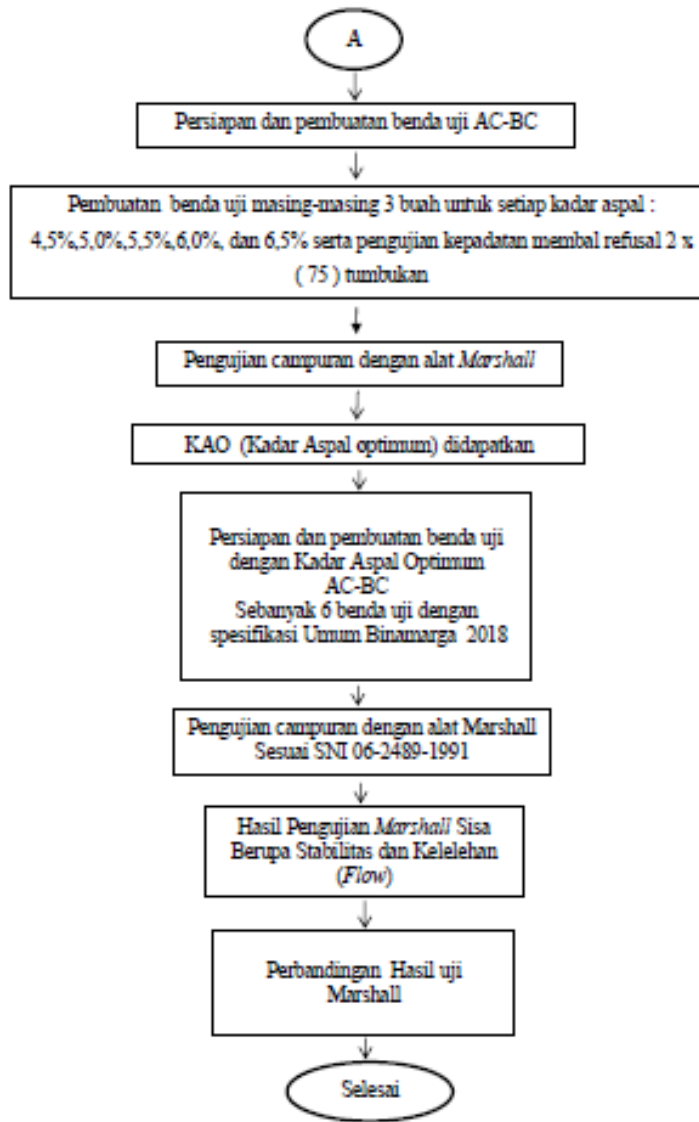
Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis, yaitu data sekunder dan data primer. Data sekunder diperoleh dari instansi pemerintah terkait dengan pembahasan yang akan dilakukan. Sedangkan data primer diperoleh langsung dari lokasi penelitian dan hasil pengamatan di laboratorium. Data primer tersebut mencakup karakteristik bahan penyusun campuran panas jenis Asphaltic Concrete, seperti karakteristik Aspal Pen 60/70, agregat batu besaung, pasir Mahakam, batu palu, dan metode perencanaan campuran aspal. Dengan pengumpulan data yang komprehensif dari kedua sumber ini, penelitian dapat dilakukan dengan lebih akurat dan terperinci.

Desain Penelitian

Tahapan penelitian secara keseluruhan dapat dilihat dalam bentuk bagan alir seperti terlihat pada Gambar 3.3 , di bawah ini:





Gambar 3. 3 Desain Penelitian

Teknis Analisis Data

Teknik analisa data yang digunakan:

1. *Metode Pengujian Berat Jenis Agregat Dan Penyerapan Air Agregat Kasar (SNI 03-1969-2016)*
2. *Metode Pengujian Berat Jenis Agregat Dan Penyerapan Air Agregat Halus (SNI 03-1970-2016)*
3. *Metode Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar (SNI ATSM C136-2012)*
4. *Metode Pengujian Campuran Aspal Dengan Alat Marshall (SNI 06-2489-1991)*
5. *Metode Pengujian Penetrasi (SNI 2456-2011)*
6. *Metode Pemeriksaan Berat Jenis Aspal Padat (SNI 2441-2011)*

7. Metode Pengujian Kelekatan Agregat Terhadap Aspal (SNI 03-2439-2011)
8. Metode Pengujian Titik Lembek Aspal (SNI 2434-2011)
9. Metode Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Dengan Cleve Land Open Cup (SNI 2433-2011).

ANALISA PEMBAHASAN

4.12 Pemeriksaan Keausan Agregat Dengan Mesin *Los Angeles*

Mesin *Los Angeles* merupakan salah satu mesin untuk pengujian keausan / abrasi agregat kasar, fungsinya adalah kemampuan agregat untuk menahan gesekan, dihitung berdasarkan kehancuran agregat tersebut yaitu dengan cara mengayak agregat dalam ayakan no.12 (1.70 mm). Sebelum melakukan pengujian keausan / abrasi harus melakukan analisa ayak terlebih dahulu untuk mengetahui gradasi agregat yang paling banyak, apakah masuk pada tipe A, B, C, atau D dan dapat menentukan banyaknya bola baja yang akan digunakan dapat dilihat pada *Grading of Test Sample*.

Tabel 4.55 Tabel Perhitungan Abrasi Batu Palu

Gradasi		B			
Saringan		I		II	
Lewat	Tertahan	(a)	(b)	(a)	(b)
		B. Sebelum	B. Sesudah	B. Sebelum	B. Sesudah
76,2 mm (3")	63,5 mm (2 1/2")				
63,5 mm (2 1/2")	50,8 mm (2")				
50,8 mm (2")	37,5 mm (1 1/2")				
37,5 mm (1 1/2")	25,4 mm (1")				
25,4 mm (1")	19,1 mm (3/4")				
19,1 mm (3/4")	12,7 mm (1/2")	2500			
12,7 mm (1/2")	9,52 mm (3/8")	2500			
9,52 mm (3/8")	6,35 mm (No.3)				
6,35 mm (No.3)	4,76 mm (No. 4)				
4,76 mm (No. 4)	2,38 mm (No.8)				
Jumlah Berat	= (A)	5000			
Berat Tertahan	= (B)	3550			
Bola Baja	=	11			

Sumber : Hasil Perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{Keausan A} &= 5000 \\
 \text{B} &= 3550 \\
 \text{A-B} &= 1450 \\
 \text{Keausan} &= \frac{A-B}{A} \times 100\% \\
 &= \frac{5000-3550}{5000} \times 100\% = 29\%
 \end{aligned}$$

Dari hasil diatas didapat nilai keausan dari uji Abrasi yaitu 29%. Sesuai dengan spesifikasi, yaitu maks. 40%.

Tabel 4.56 Tabel Perhitungan Abrasi Batu Besaung

Gradasi		B			
Saringan		I		II	
Lewat	Tertahan	(a)	(b)	(a)	(b)
		B. Sebelum	B. Sesudah	B. Sebelum	B. Sesudah
76,2 mm (3")	63,5 mm (2 1/2")				
63,5 mm (2 1/2")	50,8 mm (2")				
50,8 mm (2")	37,5 mm (1 1/2")				
37,5 mm (1 1/2")	25,4 mm (1")				
25,4 mm (1")	19,1 mm (3/4")				
19,1 mm (3/4")	12,7 mm (1/2")	2500			
12,7 mm (1/2")	9,52 mm (3/8")	2500			
9,52 mm (3/8")	6,35 mm (No.3)				
6,35 mm (No.3)	4,76 mm (No. 4)				
4,76 mm (No. 4)	2,38 mm (No.8)				
Jumlah Berat	= (A)	5000			
Berat Tertahan	= (B)	3182			
Bola Baja	=	11			

Sumber : Hasil Perhitungan

Keausan A = 5000

B = 3182

A-B = 1818

Keausan = $\frac{A-B}{A} \times 100\%$

= $\frac{5000-1818}{5000} \times 100\% = 36,36\%$

Dari hasil diatas didapat nilai keausan dari uji Abrasi yaitu 36,36%. Sesuai dengan spesifikasi, yaitu maks. 40%.

4.13 Pemeriksaan Daktilitas Aspal

Pemeriksaan daktalitas dilakukan pada temperatur $25^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ atau temperatur lainnya dengan cara menentukan jarak pemuluran aspal dalam cetakan pada saat putus setelah ditarik dengan kecepatan 50 mm per menit $\pm 2,5\text{mm}$

Tabel 4.57 Pemeriksaan Daktilitas Aspal Pada Suhu 25°C

Daktilitas Aspal Pada Suhu 25°C/CM	Pengamatan			Rata-Rata	Spesifikasi Umum Binamarga 2018
	1	2	3		
1 Menit	6.7	6.7	6.7	6.7	Min. 100 cm
2 Menit	13.6	13.6	13.6	13.6	
3 Menit	32.2	32.2	32.2	32.2	
4 Menit	53.4	53.4	53.4	53.4	
5 Menit	76.0	76.0	76.0	76.0	
6 Menit	95.2	95.2	95.2	95.2	
7 Menit	112.4	112.4	112.4	112.4	
8 Menit	119.3	119.3	119.3	119.3	
9 Menit	143.4	143.4	143.4	143.4	
10 Menit	150	150	150	150	

Sumber : Hasil Perhitungan

Pada pemeriksaan daktilitas pada suhu 25°C didapat hasil pemeriksaan adalah = 150 cm Spek. Min 100 cm.

4.14 Pengujian Marshall Selama Perendaman 24 Jam

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hasil uji Marshall dengan KAO yang telah ditentukan, dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.58 Tabel Hasil Perhitungan Uji *Marshall* Selama Perendaman 24 jam

Uraian	Nilai Untuk Batu Paku Dengan Pasir Mahakam Dengan KAO 5,8%	Nilai Untuk Batu Besaung Dengan Pasir Mahakam Dengan KAO 5,8%	Spesifikasi Bina Marga 2018
Rongga Dalam Campuran <i>VIM (%)</i>	4,048	4,353	Min.3 Maks. 5
Rongga Dalam Agregat <i>VMA (%)</i>	17,735	17,584	Min. 14
Rongga Terisi Aspal <i>VFA (%)</i>	76,959	76,630	Min. 65
Stabilitas Marshall (<i>Kg</i>)	999,11	683,81	Min. 800
Kelelahan Plastis (<i>Flow mm</i>)	3,40	3,65	Min.2 Maks.4
Nilai <i>Stabilitas Marshall</i> Setelah Perendaman 24 jam (%)	93,521	88,109	Min 90

Sumber : Hasil Perhitungan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pemeriksaan dengan presentase penggunaan agregat CA = 23%, MA = 29%, FA = 23%, dan Sand = 25% serta penggunaan presentase kadar aspal 4.5%, 5.0%, 5.5%, 6.0%, dan 6,5% diperoleh Kadar Aspal Optimum (KAO) untuk campuran agregat lokal Batu Besaung dengan pasir Mahakam adalah 5,8% dan untuk campuran agregat Batu Palu dengan pasir Mahakam adalah 5,9%. Dikarnakan penelitian ini adalah perbandingan maka KAO yang digunakan adalah 5,8% dikunci dimaterial Batu Besaung dengan Pasir Mahakam.
2. Berdasarkan hasil uji *marshall* dengan panggunaan KAO 5,8% dan presentase penggunaan agregat CA = 23%, MA = 29%, FA = 23%, dan Sand = 25% didapat hasil stabilitas dan *flow* adalah sebagai berikut :

Tabel 5.1 Hasil Uji *Marshall*

Uraian		Nilai Untuk Batu Palu Dengan Pasir Mahakam Dengan KAO 5,8%	Nilai Untuk Batu Besaung Dengan Pasir Mahakam Dengan KAO 5,8%	Spesifikasi Bina Marga 2018
No	Perendaman 30 Menit			
1.	Rongga Dalam Campuran <i>VIM</i> (%)	4.168	4.847	Min.3 Maks. 5
2.	Rongga Dalam Agregat <i>VMA</i> (%)	17.368	18.002	Min. 14
3.	Rongga Terisi Aspal <i>VFA</i> (%)	76.046	73.083	Min. 65
4.	Stabilitas Marshaal (<i>Kg</i>)	883.76	781.22	Min. 800
5.	Kelelahan Plastis (<i>Flow mm</i>)	3.00	3.300	Min.2 Maks.4
	Perendaman 24 Jam			
6.	Rongga Dalam Campuran <i>VIM</i> (%)	3.819	4.823	Min.3 Maks. 5
7.	Rongga Dalam Agregat <i>VMA</i> (%)	17.067	17.982	Min. 14
8.	Rongga Terisi Aspal <i>VFA</i> (%)	77.767	73.182	Min. 65
9.	Stabilitas Marshaal (<i>Kg</i>)	817.11	740.20	Min. 800
10.	Kelelahan Plastis (<i>Flow mm</i>)	2.53	3.00	Min.2 Maks.4
11.	Nilai Stabilitas <i>Masrhall</i> Setelah Perendaman 24 jam (%)	92.459	2.420	Min 90

Dari hasil di atas dengan kadar aspal yang sama dan presentase penggunaan agregat yang sama maka dapat disimpulkan bahwa material Batu Palu dengan Pasir Mahakam lebih unggul dalam uji *Marshall* dari pada material lokal Batu Besaung dengan Pasir Mahakam. Dan untuk karakteristik LASTON *Asphalt Concrete Binder Course* antara keduanya untk *VIM*, *VMA*, dan *VFA* semuanya masuk kedalam Spesifikasi Umum Binamarga 2018.

Saran

1. Mengingat bahwa pengelitian ini berdasarkan aspal panas LASTON *Asphalt Concrete Binder Course* dengan penggunaan material lokal Batu Palu dengan Pasir Mahakam dan Batu Besaung dengan Pasir Mahakam maka dipikirkan untuk diadakan penelitian untuk jenis campuran yang lainnya.
2. Penelitian ini menggunakan campuran agregat dan pasir saja untuk material Batu Palu dengan Pasir Mahakam dan Batu Besaung dengan Pasir Mahakam sehingga disarankan untuk menggunakan *filler* semen dan zat *additive* untk terpehuninya hasil satibilitas dan *flow* pada pembacaan *marshall*, khususnya untuk material Batu Besaung dengan Pasir Mahakam..

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO T 245-97 (ASTM D 1559-76). *Resistance Plastic of Bituminous Mixtures Using Marshall Apparatus*. American Society for Testing and Materials.
- Aesara N, Puspito H, Tunimbla N, *Analisis Perbandingan Material Agregat Terhadap Karakteristik Campuran Asphalt Concrete Wearing Course (AC-WC)*, Program Studi Teknik Sipil Universitas Pancasila, 4(2):87-97.
- Anonim, 1991. SNI 06-2489-1991, Metode Pengujian Campuran Aspal Dengan Alat Marshall, Badan Standar Nasional Jakarta
- [BSN] Badan Standar Nasional, 2002, SNI 6894 : 2002 Pemeriksaan Kadar Aspal Dengan Cara Ekstraksi, Badan Standarisasi Nasional
- [BSN] Badan Standar Nasional, 2008. SNI 2417 : 2012 Cara Uji Keasusan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles, Badan Standarisasi Nasional
- [BSN] Badan Standar Nasional, 2008. SNI 7829 : 2012 Bangunan Pengambilan Air Baku Untuk Instalasi Pengolahan Air Minum, Badan Standarisasi Nasional
- [BSN] Badan Standar Nasional, 2016. SNI 1969 : 2016 Metode Uji Berat Jenis dan penyerapan Agregat Kasar, Badan Standarisasi Nasional. Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum (2018), *Spesifikasi Umum*, Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.