

STUDI ANALISA PERBANDINGAN PEMAKAIAAN FILLER SEMEN DAN TANPA FILLER DENGAN PENGGUNAAN AGREGAT PALU DAN PASIR PALU PADA CAMPURAN LAPISAN ASPAL BETON ASPHALT CONCRETE WEARING COURSE TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL TEST

Andre Saputra¹, Findia², Achmad Jaya Adhi Nugraha³

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 : andresaputra@gmail.com

ABSTRAK

Material 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 Palu Sulawesi Tengah. Dari hasil penelitian dari campuran LASTON AC-WC dengan presentase penggunaan material ex. Palu dengan pasir Palu adalah CA = 33%, MA = 32%, FA = 15%, dan Sand = 20% dengan kadar aspal optimum 6,2% didapat hasil uji *marshall* selama 24 jam adalah stabilitas = 846,06 kg dan *flow* = 2,85 mm. Spesifikasi Umum Binamarga 2018.

Kata Kunci : LASTON AC-WC, Material Ex. Palu dan Pasir Palu, KAO, Stabilitas, *Flow*

ABSTRACT

Material is an important thing 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 Palu, Central Sulawesi. From the research results of the LASTON AC-WC mixture with the percentage of material used ex. Palu with Palu sand is CA = 33%, MA = 32%, FA = 15%, and Sand = 20% with an optimum asphalt content of 6.2%, the results of the marshall test for 24 hours are stability = 846.06 kg and flow = 2.85mm. General Specifications of Binamarga 2018.

Keywords: LASTON AC-WC, Material Ex. Hammer and Sand Hammer, KAO, Stability, *Flow*

PENDAHULUAN

Material memiliki peran penting dalam pembangunan yang memengaruhi mobilitas penduduk, konektivitas antar wilayah, ekonomi, kesehatan, pendidikan, dan pembangunan nasional, sesuai dengan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945. Aksesibilitas material lokal diharapkan dapat mempercepat pertumbuhan ekonomi sesuai dengan standar yang diatur oleh Undang-undang No. 28 tahun 2002 tentang material lokal. Di Indonesia, pembangunan infrastruktur jalan memerlukan pembangunan jaringan jalan baru dan pemeliharaan jalan yang sudah ada. Perkerasan jalan di Indonesia umumnya terbagi menjadi rigid pavement (beton) dan flexible pavement (aspal), dengan kebutuhan aspal yang besar. Salah satu jenis campuran aspal yang umum digunakan adalah Laston (Lapis Aspal Beton/AC/Asphalt Concrete), namun sering mengalami kerusakan seperti pelepasan butiran dan retak akibat berbagai faktor termasuk temperatur tinggi dan viskositas aspal yang tidak terkontrol. Oleh karena itu, diperlukan penelitian laboratorium tentang kinerja aspal Pertamina Pen 60/70 dengan penambahan filler semen sebagai solusi potensial.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Kadar Aspal Optimum (KAO) pada penggunaan Agregat Palu dan Pasir Palu terhadap campuran LASTON AC-WC serta mengetahui karakteristik campuran LASTON AC-WC dengan pemakaian *filler* semen 2% dan tanpa *filler* dengan penggunaan Agregat Palu dan Pasir Palu terhadap *Marshall Test*.

METODE

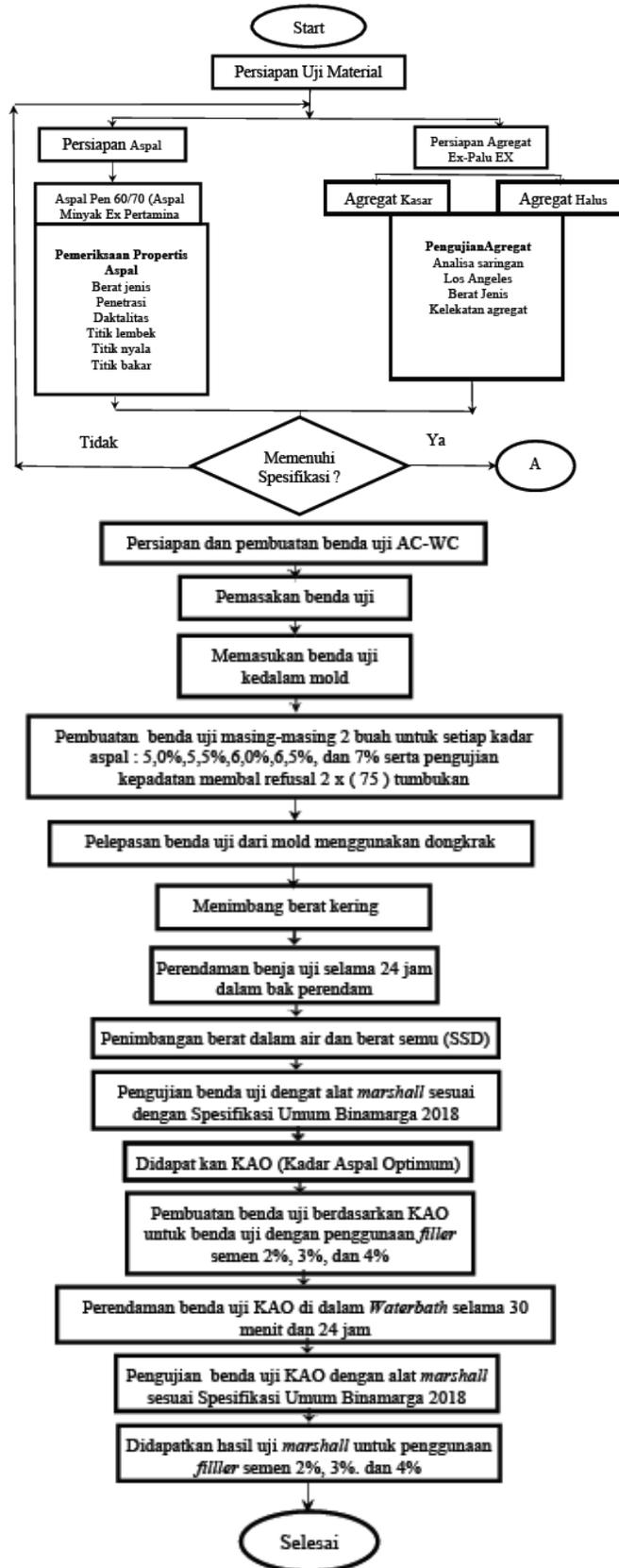
Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan untuk melakukan penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan adalah data laboratorium dari sampel aspal pen 60/70 dan sampel agregat yang akan digunakan dalam campuran. Data ini berupa karakteristik bahan penyusun campuran panas jenis *Asphaltic Concrete* dan akan menghasilkan data berupa Karakteristik Filter, Karakteristik Aspal Pen 60/70 (aspal Minyak Ex-Pertamina), Agregat Ex-Palu dan Metode Perencanaan Campuran Aspal Panas. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari instansi pemerintah berupa harga material di Provinsi Kalimantan Timur serta data produktivitas dan penggunaan alat yang digunakan dalam proses percampuran aspal di Laboratorium Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

Desain Penelitian

3.3 Urutan Pengerjaan Benda Uji

Tahapan penelitian laboratorium secara keseluruhan dapat dilihat dalam bentuk bagan alir seperti terlihat pada Gambar 3.2 di bawah ini:



Gambar 3. 2 Urutan Pengujian Material dan Pembuatan Benda Uji

Teknis Analisis Data

Teknik analisa data yang di gunakan:

1. Metode Pengujian Berat Jenis Agregat Dan Penyerapan Air Agregat Kasar (SNI 03-1969-1990)
2. Metode Pengujian Berat Jenis Agregat Dan Penyerapan Air Agregat Halus (SNI03-1970-1990)
3. Metode Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar (SNI 03-1968-1990)
4. Metode Pengujian Campuran Aspal Dengan Alat Marshall (SNI 06-2489-1991)
5. Metode Pengujian Penetrasi Bahan-Bahan Bitumen (SNI 06-2456-1991)
6. Metode Pemeriksaan Berat Jenis Aspal Padat (SNI 06-2441-1991)
7. Metode Pengujian Kelekatan Agregat Terhadap Aspal (SNI 03-2439-1991)
8. Metode Pengujian Titik Lembek Aspal dan Ter (SNI 06-2434-1991)
9. Metode Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Dengan Cleve Land Open Cup (SNI 06-2433-1991)

ANALISA PEMBAHASAN

4.14 Pemeriksaan Keausan Agregat Dengan Mesin Los Angles

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. 39 Tabel perhitungan abrasi

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)				

Gradasi		B			
Saringan		I		II	
Lewat	Tertahan	(a)	(b)	(a)	(b)
		B. Sebelum	B. Sesudah	B. Sebelum	B. Sesudah
4,76 mm (No. 4)	2,38 mm (No.8)				
Jumlah Berat = (A)		5000			
Berat Tertahan = (B)		3550			
Bola Baja =		11			

Sumber : Hasil Perhitungan

$$\text{Keausan } A = 5000$$

$$\beta = 3550$$

$$A - B = 1450$$

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

$$= \frac{5000 - 3550}{5000} \times 100\% = 29\%$$

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

4.15 Pengujian Marshall Kadar Aspal Optimum

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hasil uji Marshall dengan KAO yang telah ditentukan, serta dengan penggunaan *filler* semen 2%, 3%, dan 4% dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4. 40 Tabel Hasil Perhitungan Uji *Marshall* Dengan *Filler* semen 2%, 3%, dan 4%

Uraian	Presentase <i>Filler</i> Semen	Spesifikasi Binamarga 2018
	2%	
Perendaman 30 Menit		
Rongga Dalam Campuran (<i>VIM</i>) %	3,795	Min. 3 Maks. 5
Rongga Dalam Agregat (<i>VMA</i>) %	17,847	Min 15
Rongga Terisi Aspal (<i>VFA</i>) %	78,745	Min. 65
Stabilitas Marshall (<i>kg</i>)	930,72	Min. 800
Kelelahan Plastis (<i>Flow</i>) mm	2,80	Min. 2 Maks 4
Perendaman 24 Jam		
Rongga Dalam Campuran (<i>VIM</i>) %	3,659	Min. 3 Maks. 5
Rongga Dalam Agregat (<i>VMA</i>) %	17,731	Min 15
Rongga Terisi Aspal (<i>VFA</i>) %	79,389	Min. 65
Stabilitas Marshall (<i>kg</i>)	867,23	Min. 800
Kelelahan Plastis (<i>Flow</i>) mm	2,90	Min. 2 Maks 4
Nilai Stabilitas Marshall Setelah Perendaman 24 Jam (%)	93,178%	Min. 90

Sumber : Hasil Perhitungan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

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

1. Berdasarkan hasil pemeriksaan diperoleh Kadar Aspal Optimum (KAO) untuk campuran Agregat Palu dan Pasir Palu dengan presentase penggunaan agregat CA = 33% , MA = 32% , FA = 15% , dan Sand = 20% adalah = 6,2%.
2. Berdasarkan hasil uji *marshall* untuk campuran Agregat Palu dan Pasir Palu dengan presentase penggunaan agregat CA =33% % , MA = 32% , FA =15 % , Sand = 20% , dan KAO = 6,2% serta dengan penggunaan filler semen 2% , 3% , dan 4% didapat hasil karakteristik uji *Marshall* adalah sebagai berikut :

1. Agregat Palu dengan Pasir Palu dan *Filler* Semen 2%

- a. Perendaman 30 Menit

- Stabilitas = 930,72 kg (Spek : Min 800 Kg)
- Flow = 2,80 mm (Spek : Min 2mm. Maks 4mm)

- b. Perendaman 24 Jam

- Stabilitas = 867,23 kg (Spek : Min 800 Kg)
- Flow = 2,90 mm (Spek : Min 2mm. Maks 4mm)

2. Agregat Palu dengan Pasir Palu dan *Filler* Semen 3%

- a. Perendaman 30 Menit

- Stabilitas = 1036,55 kg (Spek : Min 800 Kg)
- Flow = 3,35mm (Spek : Min 2mm. Maks 4mm)

- b. Perendaman 24 Jam

- Stabilitas = 987,16 kg (Spek : Min 800 Kg)
- Flow = 2,90 (Spek : Min 2mm. Maks 4mm)

3. Agregat Palu dengan Pasir Palu dan *Filler* Semen 4%

- a. Perendaman 30 Menit

- Stabilitas = 1114,16 kg (Spek : Min 800 Kg)
- Flow = 4,00 mm (Spek : Min 2mm. Maks 4mm)

- b. Perendaman 24 Jam

- Stabilitas = 1064,77 kg (Spek : Min 800 Kg)
- Flow = 4,30 mm (Spek : Min 2mm. Maks 4mm)

Dari hasil di atas maka didapat hasil bahwa penggunaan *filler* semen dengan presentase 4% untuk nilai stabilitas lebih unggul dari pada *filler* semen dengan peresntase 2% dan 3% namun untuk nilai flow terlalu tinggi sehingga keluar dari pada spesifikasi. Dan untuk *filler* semen dengan peresntase 3% untuk nilai stabilitas dan *flow* lebih tinggi dari pada *filler* semen dengan peresntase 2% dan lebih rendah dari pada *filler* semen dengan peresntase 4% namun hasilnya sesuai dengan syarat-syarat sesuai Spesifikasi Umum Binamarga 2018.

Saran

1. Mengingat bahwa penelitian ini berdasarkan aspal panas LASTON AC-WC, dengan penggunaan material Ex. Palu dengan pasir Palu maka dipikirkan untuk diadakan penelitian untuk jenis campuran yang lainnya dan penggunaan material yang lainnya..

2. Penelitian ini menggunakan campuran agregat palu dengan pasir palu serta penggunaan filler semen 2%, 3%, dan 4% sehingga disarankan untuk penggunaan bahan filler yang lainya dan penggunaan Anti Striping untuk mengetahui hasil karakteristik campuran LASTON apa saja dengan tetap terpenuhinya Spesifikasi Umum Binamarga 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- [BSN] Badan Standar Nasional, 2002, SNI 6894 : 2002 Pemeriksaan Kadar Aspal Dengan Cara Ekstrasi, Badan Standarisasi Nasional*
- [BSN] Badan Standar Nasional, 2008. SNI 2417 : 2012 Cara Uji Keausan 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.*
- 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*
- Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum (2018), Spesifikasi Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.*