

# Pemanfaatan Agregat Sungai Sewan Kabupaten Sarmi Sebagai Bahan Campuran AC-WC

Marine Mariel Pongturunan <sup>\*1</sup>, Mary Selintung <sup>\*2</sup>, Alpius<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia [marinemarielpongturunan@gmail.com](mailto:marinemarielpongturunan@gmail.com)

<sup>\*2,3</sup> Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia <sup>\*2</sup> dan [alpiusnini@gmail.com](mailto:alpiusnini@gmail.com)<sup>\*3</sup>

**Corresponding Author:** [alpiusnini@gmail.com](mailto:alpiusnini@gmail.com)

## Abstrak

Pembangunan prasarana jalan yang semakin pesat meningkatkan kebutuhan pada bahan-bahan yang akan digunakan, termasuk dalam penggunaan agregat. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pemanfaatan agregat dari sungai Sewan di Kabupaten Sarmi sebagai bahan campuran aspal. Dalam penelitian ini dengan melakukan beberapa pengujian seperti pengecekan karakteristik kasar (batu), halus (pasir), *filler* dan karakteristik aspal. Setelah itu dibuat campuran komposisi aspal (AC-WC) kemudian dilakukan uji Marshall untuk mendapatkan sifat-sifat campuran tersebut. Hasil pengujian komposisi campuran AC-WC diperoleh komposisi campuran untuk kadar aspal optimum 7,50%, agregat kasar 36,75%, agregat halus 50,00%, dan *filler* 5,75%. Hal ini menunjukkan bahwa karakteristik agregat sungai Sewan untuk campuran AC-WC dengan metode Marshall konvensional yang memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 adalah stabilitas (Kadar aspal 4,00%-11,00%), *flow* (Kadar aspal 4,00%-11,00%), VIM (Kadar aspal 4,00%-7,50%), VMA (Kadar aspal 5,75%-11,00%) dan VFB (Kadar aspal 5,75%-11,00%). Sedangkan untuk uji Marshall *Immersion* didapatkan nilai stabilitas Marshall sisa 95,15%.

**Kata kunci:** Pemanfaatan Agregat, AC - WC, Marshall.

## Abstract

*The rapid development of road infrastructure increases the need for materials to be used, including the use of aggregates. This study aims to examine the use of aggregate from the Sewan River in Sarmi Regency as an asphalt mixture. In this study by conducting several tests such as checking the characteristics of course (stone), fine (sand), filler and asphalt characteristics. After that, a mixture of asphalt composition (AC-WC) was made and then the Marshall test was carried out to obtain the properties of the mixture. The results of testing the composition of the AC-WC mixture obtained the composition of the mixture for the optimum asphalt content of 7.50%, coarse aggregate 36.75%, fine aggregate 50.00%, and filler 5.75%. This shows that the aggregate characteristics of the Sewan river for the AC-WC mixture with the conventional Marshall method that meet the 2018 General Specifications of Highways are stability (Asphalt content 4.00%-11.00%), Flow (Asphalt content 4.00%-11.00%), VIM (asphalt content 4.00%-7.50%), VMA (asphalt content 5.75%-11.00%) and VFB (asphalt content 5.75%-11.00%). As for the Marshall Immersion test, the remaining Marshall stability value is 95.15%.*

**Keywords:** Aggregate Utilization, AC-WC, Marshall.

## PENDAHULUAN

Pembangunan prasarana jalan yang semakin pesat meningkatkan kebutuhan pada bahan-bahan yang akan digunakan, termasuk dalam penggunaan agregat. Dalam mencukupi keperluan tersebut dibutuhkan sumberdaya alam yang layak digunakan sebagai lapis permukaan. Agregat adalah bagian terpenting dalam mengetahui kekuatan suatu lapis permukaan untuk menahan beban lalu lintas. Agregat harus mampu tahan terhadap tumbukan, pemecahan dan perembukan diakibatkan beban yang diperoleh. Penentuan kekuatan agregat diketahui menurut sifat-sifatnya, maka diperlukan pemeriksaan atau pengujian karakteristik agregat di Laboratorium untuk mengetahui kelayakan agregat yang akan digunakan sebagai bahan campuran beraspal. Jika hasil pemeriksaan karakteristik agregat nya memenuhi maka bisa digunakan sebagai campuran beraspal. Pemeriksaan campuran beraspal akan dilakukan dengan pengujian Marshall Konvensional dan Marshall *Immersion*. Pengujian Marshall Konvensional yaitu untuk mengetahui karakteristik dari campuran. Sedangkan pengujian Marshall *Immersion* yaitu untuk mengetahui kemampuan campuran terhadap lama perendaman, suhu serta air [1].

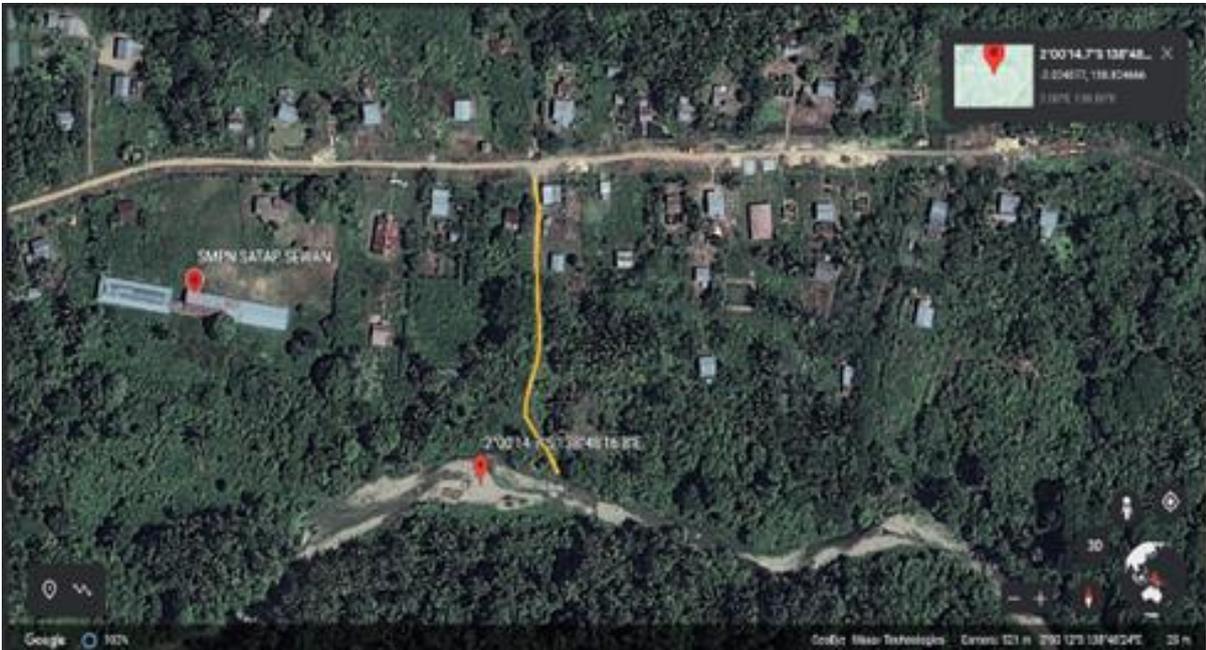
Sungai Sewan yang terletak di Kecamatan Sarmi Timur Kabupaten Sarmi Provinsi Papua mempunyai suatu daerah yang memiliki sumber daya alam berupa agregat kasar dan agregat halus, tetapi agregat kasar dan agregat halus penggunaannya masih kurang dimanfaatkan dengan baik hanya sebagai bahan bangunan (fondasi) serta timbunan kerusakan jalan, tetapi pemanfaatannya sebagai bahan dasar lapis permukaan belum dimaksimalkan dengan baik. Dan juga susahny mendapat agregat di Kabupaten Sarmi sehingga Sungai Sewan ini bisa dimanfaatkan agregat nya untuk dijadikan sebagai campuran beraspal, Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian pada agregat sungai tersebut, mengingat agregat di Kabupaten Sarmi kurang dimanfaatkan juga didasari faktor belum adanya laboratorium penelitian di daerah tersebut, sehingga baik atau buruknya kualitas agregat belum diketahui. Hal inilah yang menjadi dasar untuk melakukan suatu penelitian guna mengetahui sejauh mana penggunaan agregat dari Kabupaten Sarmi untuk campuran AC - WC.

Beberapa penelitian sejenis terdahulu dengan hasilnya, yaitu pemanfaatan agregat Sungai Mawa dalam campuran AC-WC menghasilkan Hasil pengujian Marshall *Immersion* campuran AC-WC pada kadar aspal optimum 7% mendapatkan Indeks Perendaman (IP) / Indeks Kekuatan Sisa (IKS) / Durabilitas campuran sebesar 94,81% [2], penggunaan pasir sungai sebagai agregat halus pada laston permukaan menghasilkan Semakin tinggi kepadatan (density) maka nilai VIM, VMA lebih rendah dan sebaliknya VFB tinggi didapat [3], Penggunaan Pasir Menggala pada campuran laston lapis aus menghasilkan pada Pengujian Gumpalan lempung, nilai yang diperoleh 1,48% sehingga Pasir Menggala tidak memenuhi ketentuan spesifikasi umum Bina Marga 2018 [4], penggunaan campuran pasir pantai ataupun pasir sungai pada campuran beton aspal ditinjau dari nilai durabilitasnya secara keseluruhan cenderung mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya durasi perendaman [5], karakteristik campuran laston AC-WC menghasilkan rata-rata *density* 2,286 gr/cc, nilai rata-rata stabilitas 1828,01kg, nilai rata-rata VIM 3,92%, nilai rata-rata VMA 17,12%, nilai rata-rata VFB 77,11%, nilai rata-rata *flow* 3,42mm, nilai rata-rata MQ 533,83 kg/mm [6], karakteristik campuran aspal beton lapis aus dengan menggunakan plastik bekas sebagai pengganti sebagian agregat menghasilkan nilai stabilitas, *Flow*, *Marshall Quotient*, VIM, VMA, dan VFB, yaitu masing-masing secara berturut-turut sebesar 1539,7 kg; 8,38 mm; 183,51 kg/mm; 8,8%; 16,6%; dan 47,2% [7], penggunaan aspal modifikasi pada perancangan campuran beton aspal menghasilkan semakin besar kadar EVA dalam aspal akan menurunkan nilai penetrasi dan menaikkan titik lembek, sehingga menurunkan kepekaan terhadap perubahan suhu [8], modifikasi laston AC-WC menggunakan limbah bongkaran beton menghasilkan kandungan aspal optimum 7,5% dan 8% dari nilai VIM, VMA, MQ, stabilitas, dan VFB [9], kinerja laboratorium AC-WC dengan agregat dari sungai aliran lahar dingin Gunung Merapi menghasilkan stabilitas AC-WC agregat dengan lokasi pengambilan di pertengahan antara hulu dan hilir sungai mempunyai nilai tertinggi, yang dipengaruhi oleh berat volume [10].

## **METODOLOGI**

### 1. Lokasi Pengambilan Material

Kabupaten Sarmi adalah salah satu kabupaten di Provinsi Papua Indonesia. Ibu kota kabupaten ini terletak di Kota Sarmi. Kabupaten ini terletak di bagian utara Pulau Papua dan mempunyai luas Wilayah sebesar 12.961 km<sup>2</sup>.



Gambar 1. Lokasi pengambilan agregat

### 2. Perancangan Komposisi Lapis Aus (WC)

Dalam merancang/menentukan komposisi yang baik maka perlu memperhatikan beberapa hal yaitu menentukan gradasi ideal dari tabel spesifikasi umum 2018. Gradasi ideal adalah nilai tengah antara batas atas gradasi dan batas bawah gradasi, menghitung nilai keperluan aspal yang akan digunakan, menghitung proporsi sesuai dengan rumus perbandingan campuran dan memenuhi semua ketentuan yang disyaratkan, dan membuat tabel dan grafik campuran.

### 3. Perhitungan Kadar Aspal Perkiraan Awal Untuk AC - WC

Kadar aspal yang disyaratkan oleh (Departemen Pekerjaan Umum, 2018) memiliki nilai rasio partikel lolos saringan 200 adalah sebesar 0,6 -1,6 %.

$$\text{Persen kadar aspal efektif} = 6,5\% / 0,6 = 10,83 \approx 11,00\%$$

$$\text{Persen kadar aspal efektif} = 6,5\% / 1,6 = 4,06 \approx 4,00\%$$

Tabel 1. Komposisi Aspal Dalam Campuran AC - WC

Kadar aspal rancangan (%)	1	2	3	4	5
	4,00	5,75	7,50	9,25	11,00
Kebutuhan Bitumen (gr)	48	69	90	111	132

### 4. Persiapan Sampel Asphalt Concrete Wearing Course

Persiapan sampel untuk di uji dalam campuran lapis aus (*Asphalt Concrete Wearing Course*) sesuai dengan kadar aspal yang direncanakan menurut Departemen Pekerjaan Umum yaitu terdapat 5 kadar aspal dengan setiap kadar aspal terdapat 3 buah sampel untuk uji Marshall Konvensional. Dan juga 3 buah sampel untuk uji Stabilitas Marshall Sisa.

### 5. Pemeriksaan/Pengujian Lapis Aus Untuk Tes Marshall Konvensional

Sebelum dilakukan pengujian terlebih dahulu sampel harus ditimbang berat kering udara, berat dalam air dan berat kering permukaan untuk mengetahui berat isinya. Pada saat pengujian yang sangat diperhatikan adalah pembacaan nilai stabilitas dan flow yang terdapat pada alat uji Marshall.

### 6. Penentuan Nilai KAO Campuran AC - WC

Penentuan nilai kadar aspal optimum campuran AC - WC dalam penelitian ini dilihat dari fungsi campuran itu sendiri yaitu berdasarkan nilai VIM (rongga di dalam campuran) terbesar tetapi tidak melewati batas minimum yang sudah ditetapkan spesifikasi dan juga memenuhi semua karakteristik dari kadar aspal yang akan dijadikan KAO.

### 7. Persiapan Sampel Nilai KAO

Persiapan sampel campuran beraspal untuk KAO dilakukan setelah sampel diuji Marshall Konvensional dan dianalisa semua kriteria - kriteria dari campuran Asphalt Concrete Wearing Course lalu ditentukan nilai KAO kemudian dibuat sampel untuk uji Stabilitas Marshall Sisa.

### 8. Pemeriksaan SMS (*Immersion Test*)

Menurut spesifikasi Bina Marga 2018 untuk *Immersion Test* yang digunakan mengacu pada SNI 06 – 2489 – 1991. *Immersion Test* dilakukan menurut campuran yang dijadikan sebagai kadar aspal optimum. Pengujian ini hampir sama dengan pengujian Marshall Konvensional mulai dari proses pencampuran sampai dilakukannya uji *Immersion*. Hanya berbeda pada waktu sampel direndam yaitu selama 24 jam. *Immersion Test* bertujuan untuk mengetahui nilai Stabilitas Marshall Sisa (SMS) atau ketahanan material pada suhu dan waktu perendaman.

## ANALISA DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Data Pemeriksaan, Batu, Semen, dan Pasir

No.	Pemeriksaan/Pengujian	Standar Rujukan	Persyaratan		Satuan	Data Pengujian	Ket
			Minimal	Maksimal			
1.	<b>Analisa Saringan Laston AC-WC</b>						
				100		100	
			90	-	100	94.85	
			77	-	90	83.52	
			53	-	69	64.38	Persyaratan Terpenuhi
			33	-	53	46.23	
			21	-	40	31.82	
			14	-	30	20.89	
			9	-	22	12.63	
		6	-	15	9.95		
		4	-	9	7.59		

	PAN		0	-	0		0.00	
	<b>Keausan Agregat</b>							
2.	Fraksi A						19.52	Persyaratan Terpenuhi
	Fraksi B	SNI	-		40	%	25.60	
	Fraksi C	2417:2008					21.56	
	Fraksi D						22.52	
	<b>Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar</b>							
3.	<i>Bulk</i>		2.5				2.59	Persyaratan Terpenuhi
	SSD	SNI	2.5				2.62	
	<i>Apparent</i>	1969:2016	2.5				2.68	
	Penyerapan		-		3	%	1.26	
	<b>Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus</b>							
4.	<i>Bulk</i>		2.5				2.50	Persyaratan Terpenuhi
	SSD	SNI	2.5				2.53	
	<i>Apparent</i>	1970:2016	2.5				2.57	
	Penyerapan		-		3	%	1.01	
	<b>Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus</b>							
5.	<i>Sand Equivalent</i>	SNI 03-	50	-			95.88	Persyaratan Terpenuhi
	Kadar Lumpur	4428-1997	-		5	%	4.12	
6.	<b>Kelekatan Agregat Terhadap Aspal</b>	SNI 2439:2011	95	-		%	97	Persyaratan Terpenuhi
7.	<b>Uji Agregat Lolos Ayakan No.200</b>	SNI ASTM C117:2012	-		10	%	9.00	Persyaratan Terpenuhi
8.	<b>Uji Berat Jenis Bahan Pengisi</b>	SNI ASTM C117:2012	-		-	-	3.04	Persyaratan Terpenuhi

Tabel 3. Data Pemeriksaan Sifat - sifat Bahan Pengikat (Bitumen)

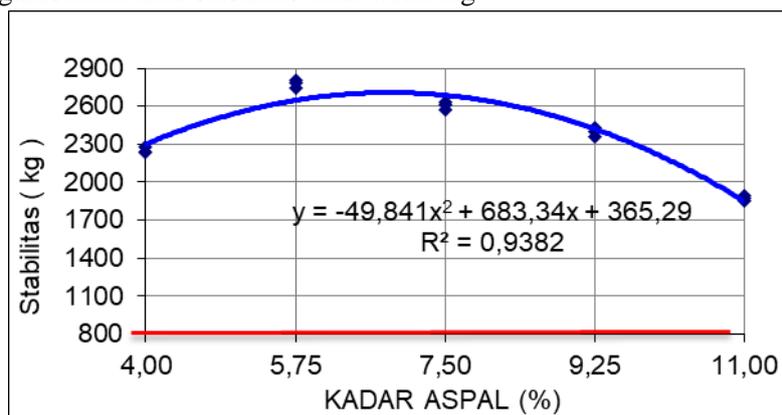
Pemeriksaan/ Pengujian	Standar Rujukan	Satuan	Persyaratan		Hasil	Keterangan
			Minimal	Maksimal		
Penetrasi Sebelum Kehilangan Berat 25°C	SNI 2456:2011	0.1mm	60	70	67.90	Persyaratan Terpenuhi
Daktilitas 25°C	SNI 2432- 2011	cm		≥100	144	Persyaratan Terpenuhi
Titik Lembek (°C)	SNI 2434- 2011	°C		≥48	55.5	Persyaratan Terpenuhi

<i>BJ Bitumen</i>	SNI 2441-2011	-	$\geq 1$	1.017	Persyaratan Terpenuhi
Titik Nyala <sup>o</sup> C	SNI 2433-2011	°C	$\geq 232$	270	Persyaratan Terpenuhi
Berat Yang Hilang (%)	SNI 06-2440-1991	%	$\leq 0.8$	0.349	Persyaratan Terpenuhi
Penetrasi Setelah Kehilangan Berat	SNI 2456-2011	% semula	$\geq 54$	82.50	Persyaratan Terpenuhi

## 1. Karakteristik campuran

### a. Analisis terhadap Stabilitas

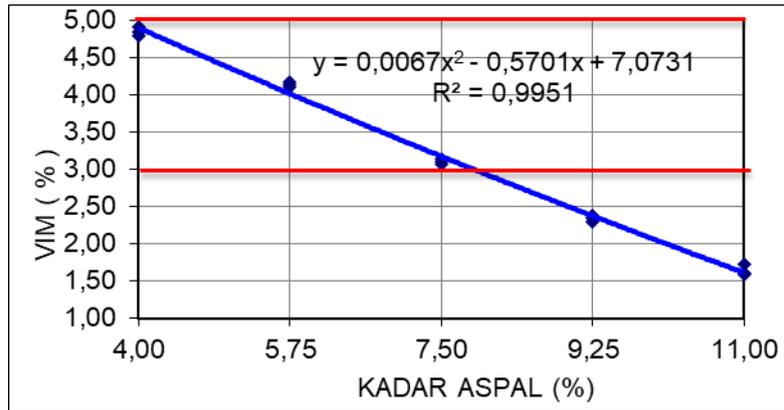
Dengan menggunakan kadar aspal 4,00% - 11,00% dengan hasil pengujiannya yaitu dari 2249,40 kg - 1876,84 kg. Dapat dilihat bahwa karakteristik Marshall untuk stabilitas memenuhi syarat yang telah dikeluarkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum Tahun 2018. Dari Penggunaan aspal yang tidak begitu banyak menyebabkan *film* akan tipis sehingga nilai stabilitas akan kecil dalam campuran, apabila aspalnya ditambahkan lagi maka *film* akan lebih tebal dan mengakibatkan ikatan agregat akan kuat (stabilitas meningkat), akan tetapi jika penggunaan aspal semakin banyak maka *film* terlalu tebal yang akan mengakibatkan nilai stabilitas akan turun lagi.



Gambar 2. Hubungan kadar aspal terhadap stabilitas

### b. Analisa terhadap VIM (*Void in Mix*)

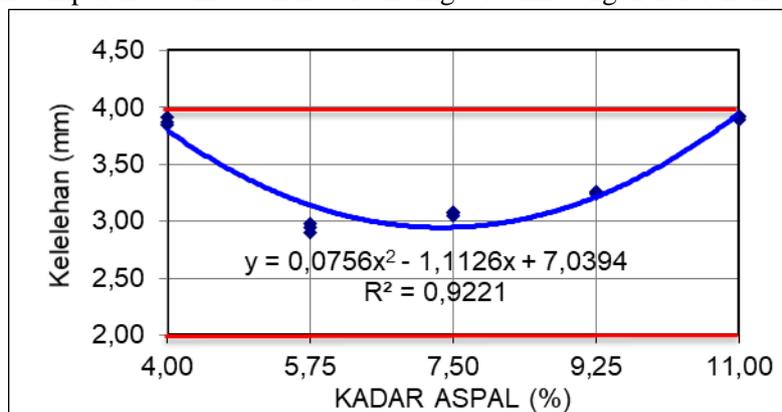
Dengan menggunakan kadar aspal 4,00% - 11,00% campuran AC - WC diperoleh nilai VIM (Rongga dalam campuran yang tidak terisi aspal) antara 4,85% - 1,64%. Pada kadar aspal 9,25% dan 11,00% tidak memenuhi spesifikasi yang telah dikeluarkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum Tahun 2018, hal ini dikarenakan penggunaan kadar aspal yang terlalu banyak. Sehingga melewati batas minimal dari spesifikasi. Penggunaan aspal yang terus meningkat akan membuat rongga - rongga dalam campuran yang tidak terisi aspal (*Void in Mix*) akan semakin rendah dengan kata lain semakin banyak aspal yang dibutuhkan maka semakin rendah VIM, karena aspal mempunyai peran/fungsi untuk mengikat dan mengisi rongga.



Gambar 3. Hubungan KA terhadap VIM AC - WC

**c. Analisa terhadap Flow**

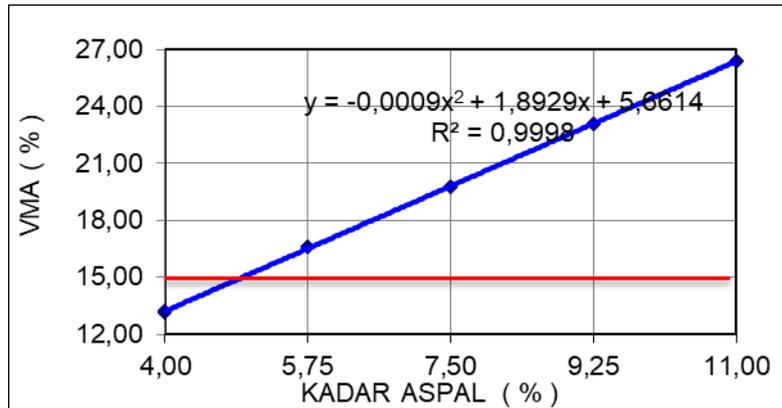
Untuk campuran beton aspal WC yang memakai KA 4,00% - 11,00% maka diperoleh hasil dari kelelehan yaitu antara 3,88 mm – 3,91 mm, nilai *flow* dengan kadar aspal 4,00% - 11,00% untuk Laston AC - WC semuanya memenuhi spesifikasi yang telah dikeluarkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum Tahun 2018. Jika penggunaan aspal dalam campuran beraspal kecil maka ikatan antar agregatnya berkurang yang menyebabkan kelelehan besar. Tetapi jika penggunaan aspal bertambah banyak maka ikatan antar agregat dalam campuran menjadi lebih kuat yang mengakibatkan kelelehan campuran menurun, kemudian jika penggunaan aspal bertambah banyak lagi maka selimut aspal menjadi lebih tebal yang mengakibatkan kekuatan campuran berkurang tetapi kelelehan bertambah besar, yang artinya kekuatan campuran/stabilitas akan berbanding terbalik dengan kelelehan campuran/*flow*.



Gambar 4. Hubungan kadar aspal dan *flow*

**d. Analisa terhadap VMA (Void in Mineral Aggregate)**

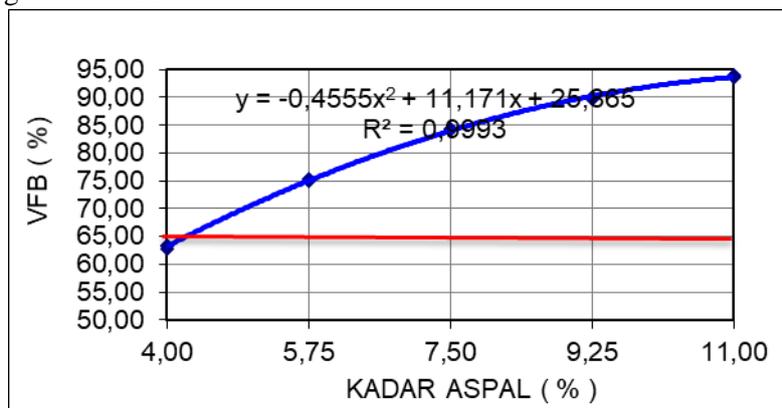
Untuk campuran beton aspal WC yang memakai KA 4,00% - 11,00% maka diperoleh hasil dari VMA (*Void in Mineral Aggregate*) yaitu 13,18 % – 26,40 %. Pada kadar aspal 4,00% tidak memenuhi spesifikasi yang telah dikeluarkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum Tahun 2018. Pada kadar aspal yang tidak memenuhi dikarenakan penggunaan aspal yang sedikit, sehingga rongga dalam agregat tidak diselimuti dengan baik. Karena aspal juga mempunyai fungsi menutupi rongga di dalam agregat. Berdasarkan gambar di atas menjelaskan dengan penggunaan aspal yang terus meningkat akan membuat rongga - rongga dalam agregat (*Void in Mineral Aggregate*) yang terisi aspal akan semakin tinggi.



Gambar 5. Hubungan kadar aspal terhadap VMA

**e. Analisa terhadap VFB (Void Filled with Bitumen)**

Untuk campuran beton aspal WC yang memakai KA 4,00% - 11,00% maka diperoleh hasil dari Rongga Terisi Aspal (*Void in Mineral Aggregate*) yaitu 63,19% – 93,79%. Pada kadar aspal 4,00% tidak memenuhi spesifikasi yang telah dikeluarkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum Tahun 2018. Hal ini dikarenakan rongga yang terisi aspal terlalu kecil. Berdasarkan Gambar 6 dapat disimpulkan dengan penggunaan aspal yang terus meningkat akan membuat rongga-rongga pada campuran terisi baik oleh aspal (*Void Filled with Bitumen*). Dengan kata lain semakin tinggi penggunaan aspal maka berbanding lurus dengan nilai VFB.



Gambar 6. Hubungan Kadar Aspal dan VFB

**f. Penentuan KAO**

Setelah dilakukan pengujian Marshall untuk Asphalt Concrete Wearing Course, maka dianalisa sifat-sifat Marshall yang memenuhi semua kriteria dalam campuran AC - WC untuk menentukan nilai KAO. Nilai KAO terbaik yaitu berada pada KA 5,75% - 7,50%. Penentuan KAO yang digunakan adalah yang mempunyai nilai VIM (Rongga Dalam Campuran) terkecil karena lapisan AC - WC merupakan lapisan aus sehingga harus kedap terhadap air untuk itu digunakan nilai VIM terkecil yang terdapat pada kadar aspal 7,50%.

**g. Hasil Stabilitas Marshall Sisa (SMS)**

Nilai Stabilitas Marshall Sisa (SMS) didapatkan dari pengujian Marshall *Immersion* dengan mengetahui terlebih dahulu nilai KAO yang memenuhi semua persyaratan dan berdasarkan fungsi campuran. Dalam penelitian ini digunakan KAO 7.50%. Setelah diketahui nilai KAO selanjutnya membuat sampel untuk

pengujian Marshall *Immersion*. Untuk Pengujian sama dengan Marshall standar hanya saja perbedaannya pada lamanya perendaman sampel. Untuk mengetahui ketahanan serta keawetan suatu material (*durability*) terhadap suhu maka perlu dilakukannya pengujian Marshall *Immersion*. Hasil dari pengujian Marshall *Immersion* yaitu Stabilitas Marshall Sisa (SMS). Stabilitas Marshall Sisa (SMS) merupakan perbandingan antara stabilitas Marshall konvensional dan Marshall *Immersion* yang dinyatakan dalam %.

Nilai Stabilitas Marshall Sisa (SMS) untuk campuran beton aspal lapis aus dengan menggunakan KA 7,50% adalah 95,15%, yang artinya hasil Stabilitas Marshall Sisa memenuhi persyaratan yang dikeluarkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum Tahun 2018 yaitu minimal 90%. Dari hasil di atas bisa ditarik kesimpulan bahwa material yang berasal dari daerah Sewan, Sarmi untuk dijadikan campuran perkerasan jalan tahan pada suhu dan lamanya perendaman.

Tabel 4. Stabilitas *Marshall Sisa Asphalt Concrete Wearing Course*

<b>PERSYARATAN KA (%)</b>	<b>Min 90 Stabilitas</b>	<b>STABILITAS MARSHALL SISA (SMS)</b>
<b>7,50</b>	2636,01	
<b>7,50</b>	2572,75	
<b>7,50</b>	2614,92	
<b>Marshall Konvensional</b>	<b>2607,90</b>	
<b>7,50</b>	2530,57	96,00
<b>7,50</b>	2488,40	96,72
<b>7,50</b>	2425,13	92,74
<b>Marshall Immersion</b>	<b>2481,37</b>	<b>95,15</b>
<b>STABILITAS MARSHALL SISA / INDEKS PERENDAMAN (%)</b>	<b>95,5</b>	

## KESIMPULAN

Berdasarkan syarat spesifikasi Bina Marga untuk pemeriksaan/pengujian sifat-sifat material dari Sungai Sewan Kabupaten Sarmi berupa batu pecah dan pasir, *filler* dan juga aspal penetrasi 60 sebagai campuran AC - WC memenuhi semua persyaratan.

Persentase total campuran AC - WC dengan KAO adalah 7,50%, batu pecah (*Course Aggregate*) 36,75%, Pasir (*Fine Aggregate*) 50,00%, dan *filler* 5,75%.

Dari hasil pengujian sifat - sifat campuran AC - WC pada uji Marshall Konvensional maka didapat nilai yang memenuhi persyaratan yang telah dikeluarkan oleh Dirjen Bina Marga 2018 adalah sebagai berikut Stabilitas (Kadar aspal 4,00% - 11,00%), *Flow* (Kadar aspal 4,00% - 11,00%), VIM (Kadar aspal 4,00% - 7,50%), VMA (Kadar aspal 5,75% - 11,00%), dan VFB (Kadar aspal 5,75% - 11,00%).

Nilai Stabilitas Marshall Sisa pada campuran AC - WC yang menggunakan agregat Sungai Sewan Kabupaten Sarmi memenuhi standar/spesifikasi Bina Marga yaitu 95,15%. Nilai Stabilitas Marshall Sisa ini menyatakan bahwa ketahanan material dalam campuran sangat baik terhadap perendaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departemen Pekerjaan Umum, 2018, Spesifikasi Umum Revisi 2. Jakarta: Pusat Litbang Prasarana Transportasi Badan penelitian Dan pengembangan.

- [2] I. R. K. Sosang, R. Rachman, dan Alpius, "Pemanfaatan Agregat Sungai Mawa Kecamatan Cendana dalam Campuran AC-WC," *Paulus Civil Engineering Journal*, vol.2, no.1, hlm.53-57, 2020.
- [3] Surat dan Yasruddin, "Studi Pasir Sungai Sebagai Agregat Halus Pada Laston Permukaan (Asphaltic Concrete – Wearing Course, AC-WC)," *J.Poros Teknik*, vol. 7, no.1, hlm.15-25, 2015.
- [4] E. C. Safrizal, S. Djuniati, dan Y. Alwinda, "Pengaruh Penggunaan Pasir Menggala Kabupaten Rokan Hilir Pada Campuran Laston Lapis Aus," *Jom FTEKNIK*, vol.4, no.1, 2017.
- [5] N. R. Laksmi, A. Riyanto, S. Sunarjono, S. R. Harnaeni, "Komparasi Pengaruh Pemanfaatan Pasir Pantai dan Pasir Sungai Sebagai Material AC-BC Terhadap Durabilitas dan Modulus Kekakuan," *dalam prosiding Simposium Nasional RAPI XVIII*, 2019.
- [6] Andriyani, M. Nashir, dan N. Angriany, "Karakteristik Campuran Laston Asphalt Concrete Wearing Course," *J. Karajata Engineering*, vol. 1, no.1, hlm. 63-72, 2021.
- [7] L. B. Suparma, Yosevina, dan D. S. Laos, "Pengaruh Penggunaan Aspal Modifikasi EVA (EVA-MA) Pada Perancangan Campuran Beton Aspal," *dalam prosiding The 18th FSTPT International Symposium*, UNILA, 2015.
- [8] H. Wahyudiono, B. Winarno, K. C. Budi, dan Sudjati, "Modifikasi Laston AC-WC Menggunakan Limbah Bongkaran Beton." *Jurnal Teknika*, vol. 12, no.1, hlm. 33-40, 2020.
- [9] Suryanto, "Kinerja Laboratorium Asphalt Concrete-Wearing Course dengan Agregat dari Sungai Aliran Lahar Dingin Gunung Merapi," *CivETech*, vol.1, no.1, hlm.62-70, 2019.
- [10] N. Imannurrohman, Sudarno, dan M. Amin, "Pemanfaatan Limbah Beton Sebagai Pengganti Agregat Kasar Pada Perkerasan Laston Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC)," *J. Rekayasa Infrastruktur Sipil*, vol. 2, no.1, hlm. 25-32, 2021.