



GO-37

PENGARUH PENAMBAHAN KARET REMAH S20 SEBAGAI BAHAN PENAMBAH ASPAL PADA CAMPURAN ASPHALT CONCRETE WEARING COURSE (AC-WC)

Roza Mildawati¹, Sri Hartati Dewi², Harmiyati³, Willi Alde Pratama⁴

¹Dosen, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Riau, Jl. Kaharuddin Nasution 113 Pekanbaru
Email: rozamildawati@eng.uir.com

²Dosen, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Riau, Jl. Kaharuddin Nasution 113 Pekanbaru
Email: srihartatidewi@eng.uir.com

³Dosen, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Riau, Jl. Kaharuddin Nasution 113 Pekanbaru
Email: harmiyati@eng.uir.com

³ Mahasiswa, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Riau,
Jl. Kaharuddin Nasution 113 Pekanbaru
Email: willialdepratama@student.uir.ac.id

ABSTRAK

Salah satu jenis kerusakan yang terjadi pada lapisan AC-WC adalah *rutting* yang sangat tergantung kepada kepadatan dan temperature campuran AC-WC. Salah satu alternatif teknologi untuk mengatasi kerusakan tersebut dengan cara penambahan Karet Remah SIR20. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengatehai pengaruh penambahan Karet Remah SIR20 sebagai bahan pengganti sebagian aspal. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 dan menggunakan metode Marshall Test. Persentase penggunaan Karet Remah SIR20 pada penelitian ini sebesar 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, 10%, dan 12,5%. Dari hasil penelitian yang dilakukan, semakin besar komposisi campuran Karet Remah SIR20 maka nilai Flow, VMA, VIM semakin menurun, pada nilai VFA terjadi peningkatan. Sedangkan pada nilai Stabilitas dan MQ terjadi penurunan dan peningkatan, pada persentase 0%, 2,5%, 5% nilai Stabilitas mengalami peningkatan. Pada nilai MQ terjadi penurunan pada persentase 7,5% dan untuk persentase lainnya mengalami peningkatan pada nilai MQ. komposisi maksimal campuran Karet Remah SIR20 Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Aspal yaitu pada persentase 5%. Dikarenakan untuk hasil setiap nilai karakteristik marshall memenuhi standar Spesifikasi Umum Bina Marga 2018. Apabila penggunaan karet melebihi 5% maka pada nilai *flow* mengalami penurunan, bahkan pada persentase 7,5% penambahan karet remah SIR20 sudah tidak memenuhi standar Spesifikasi Umum Bina Marga 2018, dengan standar nilai flow yaitu 2-4 mm. pengaruhnya apabila angka *flow* terlalu kecil akan menyebabkan campuran menjadi kaku dan mudah patah, dan apabila nilai *flow* terlalu tinggi campuran akan mudah berubah bentuk (*bleeding*).

Kata kunci: AC-WC, Karakteristik *Marshall*, Karet Remah SIR20, Spesifikasi Bina Marga 2018.

PENDAHULUAN

Dalam upaya meningkatkan efisiensi penyediaan prasarana jalan, diperlukan berbagai alternatif dan inovasi teknologi bahan jalan untuk diterapkan sesuai dengan tingkat kemampuan yang diharapkan. Saat ini masih sering dijumpai kerusakan dini jalan sebelum mencapai masa pelayanan jalan tersebut terutama pada daerah dengan volume lalu lintas tinggi dan beban kendaraan yang relatif berat. Ada beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya kerusakan dini jalan menurut penelitian salah satunya adalah penggunaan jenis aspal yang tidak sesuai, yaitu penggunaan aspal dengan penetrasi rendah kurang tahan lama disebabkan proses oksidasi sehingga jalan mengalami retak-retak.

Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC) merupakan lapisan struktur perkerasan yang terletak paling atas dan berfungsi sebagai lapisan aus. Salah satu jenis kerusakan yang sering terjadi pada lapisan AC-WC adalah *rutting* yang sangat tergantung kepada kepadatan dan temperature campuran AC-WC. Di Indonesia, penggunaan polimer sintetis untuk meningkatkan mutu aspal telah dilakukan, salah satunya adalah dengan penambahan SIR20. Oleh karena itu, penelitian yang dilakukan secara eksperimental ini bertujuan untuk

mempelajari karakteristik AC-WC akibat penambahan karet alam padat SIR20. Dengan penambahan karet SIR20 diharapkan permukaan struktur perkerasan menjadi tahan lama (Sulaiman dkk, 2018).

Karet remah SIR20 merupakan karet remah (*Crumb Rubber*) yang berasal dari koagulum (lateks yang sudah digumpalkan) atau hasil atau hasil olahan seperti, getah keping sisa, yang diperoleh dari hasil perkebunan karet rakyat dengan asal bahan baku yang sama dengan koagulum. Dikarenakan karet remah SIR20 memiliki warna hitam pekat dan memiliki tekstur mendekati aspal, dengan itu penulis berinisiatif menggunakan karet remah SIR20 sebagai pahan penambah aspal.

Salah satu alternatif teknologi untuk mengatasi kerusakan tersebut dengan cara menambahkan karet alam kedalam aspal yang dapat meningkatkan sifat fisik aspal sehingga kualitas aspal meningkat dibandingkan aspal konvensional. Pada penelitian ini jenis karet alam yang digunakan sebagai bahan tambah (aditif) aspal adalah jenis karet SIR20 yang merupakan karet alam hasil perkebunan dalam negeri. Jenis karet tersebut mudah diperoleh dalam jumlah dan kualitas yang memadai untuk keperluan jalan.

METODE

Metode penelitian ini menggunakan studi eksperimental dengan mengacu kepada Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 yang dilaksanakan di Laboratorium PT. Bina Pembangunan Adi Jaya, Kabupaten Rokan Hulu.

Bahan penelitian :

1. Bahan pengganti sebagian yang digunakan pada penelitian ini sebagai bahan pengganti sebagian aspal adalah Karet Remah SIR20, yang berasal dari PT. Transco Pratama, Dharmasraya, Sumatra Barat.
2. Bahan pengikat menggunakan *Asphalt Concrete* (AC) penetrasi 60/70 milik PT. Bina Pembangunan Adi Jaya, Kabupaten Rokan Hulu.
3. Agregat kasar, agregat halus, dan abu batu yang digunakan milik PT. Bina Pembangunan Adi Jaya, Kabupaten Rokan Hulu.

Tahap penelitian :

1. Persiapan penyediaan bahan dan peralatan yang dibutuhkan

Dalam melaksanakan penelitian ini perlu dilakukan persiapan diantaranya perizinan pemakaian laboratorium, mengumpulkan material untuk penelitian, persiapan alat penelitian dan persiapan blanko pengisian data.

2. Pengujian sifat dan kualitas agregat
 - a. Analisa saringan
 - b. Berat jenis dan penyerapan agregat
3. Perancangan campuran AC-BC menggunakan Spesifikasi Bina Marga 2018

Metode yang dilakukan dalam perancangan campuran aspal ini berdasarkan Metode *Trial Mix* dengan memperhitungkan jumlah kadar aspal yang dibutuhkan dalam perancangan campuran aspal.

4. Pembuatan benda uji

Benda uji dibuat sesuai dengan rancangan campuran aspal yang direncanakan, dan untuk kadar aspal di coba sebanyak 5 varian kadar aspal berdasarkan grafik kadar aspal optimum dan masing-masing varian kadar aspal di buat 3 sampel. Total benda uji untuk mencari Kadar Aspal Optimum (KAO) adalah 18 sampel.

5. Pengujian *Marshall*

Setelah semua sampel telah selesai dibuat, selanjutnya dilakukan pengujian marshall untuk mendapatkan Kadar Aspal Optimum (KAO).



6. Pembuatan benda uji berdasarkan KAO dan varian bahan tambah yang digunakan

Setelah kadar aspal optimum didapatkan, selanjutnya pembuatan benda uji sebanyak 3 sampel untuk setiap varian karet remah SIR20, dengan varian yang digunakan yaitu 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, 10% dan 12,5% untuk mencari pengaruh penggunaan karet remah SIR20 terhadap karakteristik *Marshall*. Total benda uji untuk mencari pengaruh penggunaan abu fiber kelapa sawit terhadap karakteristik *Marshall* adalah 18 sampel.

7. Pengujian benda uji dengan *Marshall Test* untuk memperoleh nilai *Stability*, *flow*, VIM, VMA, dan VFA.

8. Analisa dan pembahasan

Menganalisa benda uji pada campuran abu fiber kelapa sawit dengan abu batu sebagai *filler* dengan menggunakan *Marshall Test* sehingga diperoleh nilai karakteristik Marshall (*Stability*, *Flow*, VIM, VMA, dan VFA).

9. Kesimpulan dan saran

Kesimpulan dan saran akan didapatkan setelah pengujian benda uji selesai dilakukan dan hasil analisa telah didapatkan, sehingga dapat dilihat pengaruh penambahan karet remah SIR20 terhadap campuran aspal AC-WC.

HASIL

Hasil perhitungan gabungan agregat

Komposisi campuran AC-WC yang terdiri dari 3 fraksi yaitu agregat kasar, agregat medium, agregat halus (abu batu). Persentase masing-masing agregat diperoleh dengan cara metode Trial and Error. Persentase pemakaian agregat tersebut dikalikan dengan persen lolos masing-masing agregat sehingga didapatkan gradasi agregat gabungan. Gradasi agregat gabungan ini harus memenuhi persyaratan menurut spesifikasi Umum Bina Marga 2018 untuk campuran aspal AC-WC. Hasil perhitungan komposisi campuran dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Gradasi Agregat Gabungan Campuran AC-WC

Ukuran Saringan		(%) Lolos Material				Komposisi Material (%)				Gradasi Gabungan (%)	Spesifikasi (%)
(mm)	(Inchi)	BPc, 3/4"	BPc, 3/8"	Abu Batu	Filler Abu Batu	13	25	60,5	1,5		
25.000	1.0 "	100.00	100.00	100.00	100	13.00	25.00	60.50	1.50	100.00	100
19.000	3/4 "	100.00	100.00	100.00	100	13.00	25.00	60.50	1.50	100.00	100
12.700	1/2 "	41.01	100.00	100.00	100	5.33	25.00	60.50	1.50	92.33	90 – 100
9.500	3/8 "	6.19	86.80	100.00	100	0.80	21.70	60.50	1.50	84.50	77 – 90
4.750	No. 4	1.75	16.41	91.80	100	0.23	4.10	55.54	1.50	61.39	53 – 69
2.360	No. 8	0.00	3.38	63.90	100	0.00	0.84	38.66	1.50	41.00	33 – 53
1.180	No. 16	0.0	2.82	51.05	100	0.00	0.70	30.88	1.50	33.09	21 – 40
0.600	No. 30	0.00	1.90	38.60	100	0.00	0.47	23.35	1.50	25.32	14 – 30
0.300	No. 50	0.00	0.00	30.84	100	0.00	0.00	18.66	1.50	20.16	9 – 22
0.150	No. 100	0.00	0.00	11.93	100	0.00	0.00	7.22	1.50	8.72	6 – 15
0.075	No. 200	0.00	0.00	4.50	100	0.00	0.00	2.72	1.50	4.22	4 - 9

Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar dan Agregat Halus

Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan pada agregat kasar, medium, abu batu, dan agregat halus dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat

No	Pengujian	Agregat Kasar (gr/cm ³)	Agregat Medium (gr/cm ³)	Abu Batu (gr/cm ³)	Syarat
1	Berat Jenis (<i>Bulk</i>)	2,621	2,681	2,542	min 2,5
2	Berat Jenis Kering Permukaan (SSD)	2,634	2,697	2,564	min 2,5
3	Berat Jenis Semu (<i>Apparent</i>)	2,656	2,726	2,599	min 2,5
4	Penyerapan (%)	0,512	0,627	0,86	maks 3%

Hasil Pengujian Keausan Agregat (Abrasi)

Berdasarkan SNI 3407:2008 yang digunakan sebagai pedoman penelitian, pada tabel 3 dapat dijelaskan bahwa daya tahan agregat kasar terhadap penghancuran (degradasi) akibat beban mekanis dapat digunakan.

Tabel 4. Hasil Pengujian Keausan Agregat (Abrasi)

Contoh Saringan				Berat Material	
Passing Sieve Size		Retained Sieve Size			
Std. (mm)	Alt	Std. (mm)	Alt		
76,2	3"	63,5	2.5"		
63,5	2.5"	50,8	2"		
50,8	2"	38,1	1.5"		
38,1	1.5"	25,4	1"		
25,4	1"	19,05	¾"		
19,05	¾"	12,7	½"	2500	
12,7	½"	9,51	3/8"	2500	
9,51	3/8"	6,35	¼"		
6,35	¼"	4,75	#4		
4,75	#4	2,36	#8		
Total berat sebelum di tes				(A)	5000
Berat setelah di tes (Tertahan saringan nomor 12)				(B)	3510
Keausan $\frac{A-B}{A} \times 100$				(%)	29,80
No saringan					12
Jumlah Putaran					500
Nilai Rata-rata Keausan				(%)	29,80
Batas Spesifikasi					Max 40%

Hasil Pengujian Marshall

Pengujian Marshall dilakukan untuk mengetahui besarnya nilai Stabilitas (Stability) dan nilai kelelahan (flow) dari campuran aspal yang direncanakan. Dari hasil pengujian ini dapat ditentukan Kadar Aspal Optimum (KAO) campuran, dengan menentukan 6 parameter Marshall yaitu Stabilitas, Flow, MQ, VIM,

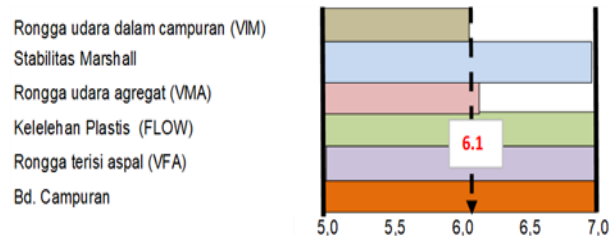
VMA, dan VFA terlebih dahulu. Hasil analisa tersebut harus memenuhi standar persyaratan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 terhadap campuran AC-WC. Hasil pengujian Marshall dari 5 variasi dengan jumlah benda uji aspal 15 buah sampel pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Hasil Pengujian *Marshall* Campuran AC-WC (KAO)

No	Parameter	Satuan	Kadar Aspal (%)					Spek.
			5%	5,50%	6,00%	6,50%	7,00%	
1	VMA	%	15,16	15,27	15,46	14,00	14,85	Min. 15
2	VFA	%	64,88	72,07	78,81	97,35	99,14	Min. 65
3	VIM	%	5,32	4,27	3,27	0,37	0,13	3 – 5
4	Stabilitas	kg	1075,2	1528,32	1159,68	1215,36	1008	Min. 800
5	Flow	mm	3,80	3,32	2,54	2,99	3,95	2 – 4
6	MQ	kg/mm	282,95	460,80	456,57	406,93	255,19	Min. 250

Berdasarkan pada tabel 5 dapat dilihat bahwa nilai Stabilitas, Flow, dan MQ pada kelima variasi kadar aspal telah memenuhi standar Spesifikasi Umum Bina Marga 2018. Pada nilai VMA yang memenuhi standar pada variasi 5%, 5,5%, 6%, dan pada nilai VIM yang memenuhi standar pada variasi 5,5% dan 6%. Pada nilai VFA yang memenuhi standar 5,5%, 6%, 6,5%, dan 7%.

Setelah menganalisa benda uji yang berjumlah 15 buah sampel, selanjutnya menghitung Kadar Aspal Optimum (KAO) yang ditentukan dari 6 parameter Marshall yaitu Stabilitas, Flow, VIM, VMA, VFA, dan MQ. KAO merupakan pembagian bagi dua antara nilai berbagai macam spesifikasi yang memenuhi antara penjumlahan batas kiri (a) dan batas kanan (b) lalu dibagi 2. Nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Kadar Aspal optimum

Berdasarkan gambar 1 didapatkan nilai KAO yaitu 6,1%. Selanjutnya dilakukan pembuatan benda uji dengan menggunakan Karet Remah SIR20 sebagai bahan pengganti sebagian aspal terhadap KAO. Benda uji akan dibuat sebanyak 18 buah sampel, dimana 3 sampel menggunakan 100% aspal Pen 60-70, 3 benda uji dengan komposisi 2,5 % Karet SIR20 + 97,5 aspal Pen 60-70, 3 benda uji dengan komposisi 5% Karet SIR20 + 95% Aspal Pen 60-70, 3 benda uji dengan komposisi 7,5% Karet SIR20 + 92,5% Aspal Pen 60-70, 3 benda uji dengan komposisi 10% Karet SIR20 + 90% Aspal Pen 60-70, dan 3 benda uji dengan komposisi 12,5% Karet SIR20 + 87,5% Aspal Pen 60-70. Berikut hasil pengujian Marshall dimana Karet Remah SIR20 sebagai bahan pengganti sebagian aspal yang dilakukan sesuai standar Spesifikasi Umum Bina Marga 2018, dapat dilihat pada tabel 6.

PEMBAHASAN

Tabel 6. Hasil Pengujian Marshall Campuran Karet Remah SIR20 Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Aspal.

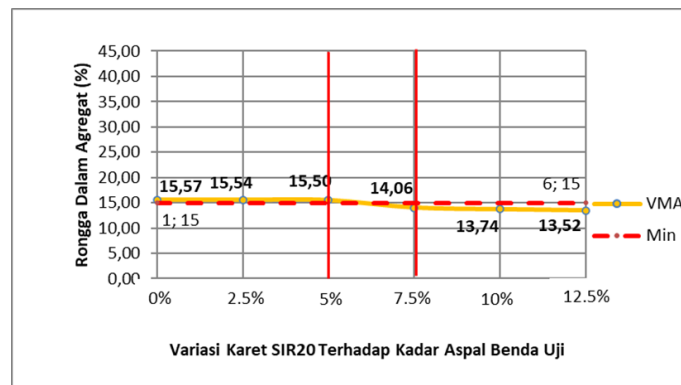
No	Variasi Suhu	Stabilitas	Flow	MQ	VMA	VFA	VIM
1	0%	1104,27	2,73	404,00	15,57	78,56	3,34
2	2,5%	1134,72	2,26	504,24	15,54	78,78	3,30

3	5,0%	1309,44	2,03	646,11	15,50	78,99	3,26
4	7,5%	1196,16	2,01	596,09	14,06	88,77	1,61
5	10%	1127,04	1,79	629,63	13,74	91,05	1,24
6	12,50%	1121,28	1,65	678,19	13,52	91,59	1,14
	Spesifikasi	Min. 800	2 - 4	Min. 250	Min. 15	Min. 65	3 - 5

Berdasarkan tabel 5.14 dapat dilihat bahwa variasi pada Karet Remah SIR20 untuk parameter Marshall yang memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 dan mengalami kenaikan pada persentase 0%, 2,5%, dan 5%. Pada variasi 7,5%, 10%, 12,5% mengalami penurunan dan untuk parameter Marshall masih terdapat yang tidak memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2018. Dapat disimpulkan bahwa penambahan Karet Remah SIR20 sebagai bahan pengganti sebagian aspal hanya dapat digunakan pada maksimum campuran sebesar 5%.

Rongga Dalam Mineral Agregat (*Void in Mineral Agregate / VMA*)

Nilai VMA pada komposisi Karet Remah SIR20 sebagai bahan pengganti sebagian aspal dengan Kadar Aspal Optimum (KAO) 6,1% dapat dilihat pada gambar 2.

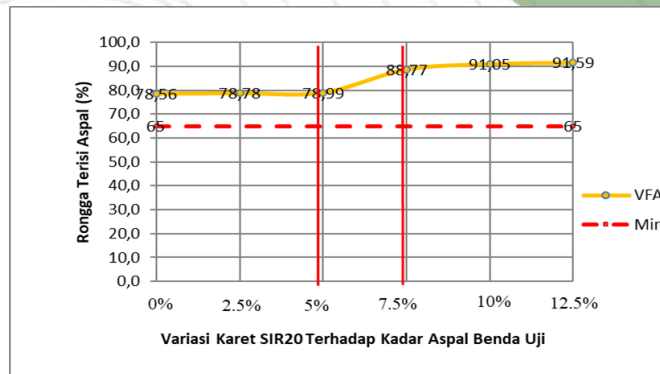


Gambar 2. Hubungan VMA terhadap Karet SIR20 sebagai bahan pengganti sebagian aspal

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa semakin besar persentase campuran Karet Remah SIR20 sebagai bahan pengganti sebagian aspal, mengalami kenaikan mulai dari persentase 0% hingga persentase 5%, dan terjadi penurunan mulai dari persentase 7,5% hingga persentase 12,5%. Persentase yang memenuhi standar Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 pada persentase 0% dengan nilai 15,57%, 2,5% dengan nilai 15,54%, dan 5% dengan nilai 15,50%. Persentase yang tidak memenuhi standar Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 pada persentase 7,5% dengan nilai 14,06%, 10% dengan nilai 13,74%, dan 12,5% dengan nilai 13,52%.

Rongga Terisi Aspal (*Void Filled with Asphalt / VFA*)

Nilai VFA pada komposisi Karet Remah SIR20 sebagai bahan pengganti sebagian aspal dengan Kadar Aspal Optimum (KAO) 6,1% dapat dilihat pada gambar 3

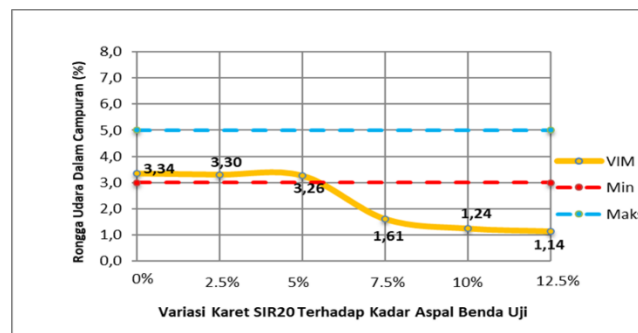


Gambar 3 Hubungan VFA terhadap Karet SIR20 sebagai bahan pengganti sebagian aspal

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa semakin besar persentase Karet Remah SIR20 ditambahkan kedalam Aspal, maka nilai VFA yang didapat semakin meningkat. Pada campuran 100% aspal didapat nilai sebesar 78,56%, pada campuran 97,5% aspal + 2,5% Karet SIR20 didapat nilai sebesar 78,78%, pada campuran 95% + 5% Karet SIR20 didapat nilai sebesar 78,99%, pada campuran 92,5% aspal + 7,5% Karet SIR20 didapat nilai sebesar 88,77%, pada campuran 90% aspal + 10% Karet SIR20 didapat nilai sebesar 91,05%, dan pada campuran 87,5% + 12,5% Karet SIR20 didapat nilai sebesar 91,59%.

Rongga Dalam Campuran (*Void In the Mix / VIM*)

Nilai VIM pada komposisi campuran Karet Remah SIR20 sebagai bahan pengganti sebagian aspal dapat dilihat pada gambar 4

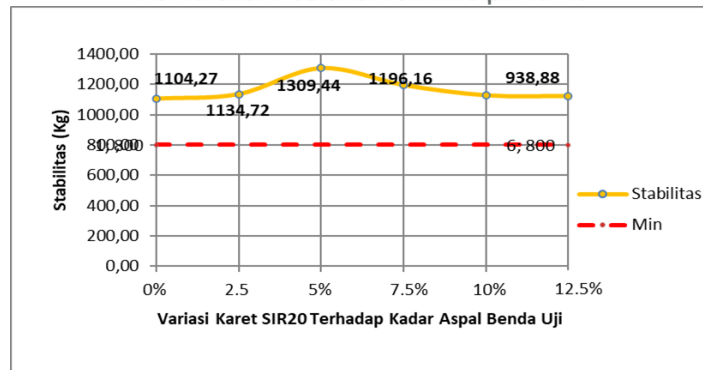


Gambar 4. Hubungan VIM terhadap Karet Remah SIR20 sebagai bahan pengganti sebagian aspal

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa semakin besar pemakaian Karet Remah SIR20 maka nilai VIM yang didapat semakin menurun. Pada campuran aspal 100% didapat nilai sebesar 3,34%, pada campuran aspal 97,5% + 2,5% Karet SIR20 didapat nilai sebesar 3,30%, pada campuran aspal 95% + 5% Karet SIR20 didapat nilai sebesar 3,26%, pada campuran aspal 92,5% + 7,5% Karet SIR20 didapat nilai sebesar 1,61%, pada campuran aspal 90% + 10% Karet SIR20 didapat nilai sebesar 1,24%, dan pada campuran aspal 87,5% + 12,5% Karet SIR20 didapat nilai 1,14%. Dari hasil yang didapat pada campuran Karet Remah SIR20 sebagai bahan pengganti sebagian aspal dapat disimpulkan bahwa maksimal penambahan Karet SIR20 pada persentase 5% untuk mendapatkan nilai VIM yang sesuai dengan Spesifikasi.

Stabilitas

Nilai Stabilitas pada komposisi Karet Remah SIR20 sebagai bahan pengganti sebagian aspal dapat dilihat pada gambar 5

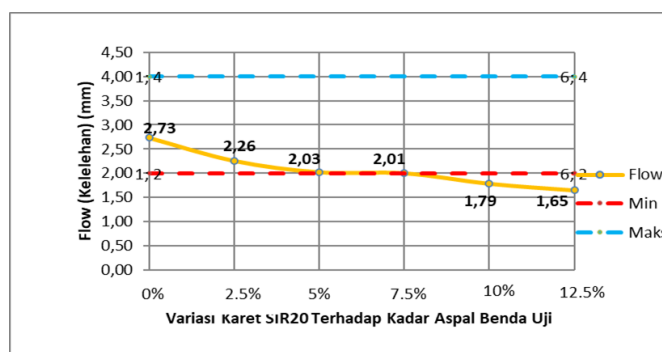


Gambar 5 Hubungan Stabilitas terhadap campuran Karet Remah SIR20 sebagai bahan pengganti sebagian aspal.

Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat bahwa nilai stabilitas mengalami peningkatan dan penurunan dengan bertambahnya persentase campuran Karet Remah SIR20 sebagai bahan pengganti sebagian aspal. Nilai stabilitas tertinggi yaitu pada persentase campuran 5% dengan nilai stabilitas 1309,44 kg. pada setiap persentase campuran Karet Remah SIR20 sebagai bahan pengganti sebagian aspal memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 dengan nilai minimum yaitu 800 kg.

Kelelehan (*Flow*)

Nilai *Flow* terhadap komposisi campuran Karet Remah SIR20 sebagai bahan pengganti sebagian aspal dengan Kadar Aspal Optimum (KAO) 6,1% dapat dilihat pada gambar 6

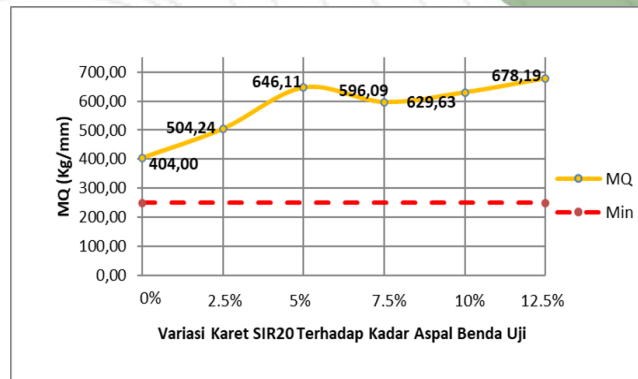


Gambar 6 Hubungan *Flow* terhadap campuran Karet Remah SIR20 sebagai bahan pengganti sebagian aspal.

Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat bahwa nilai flow cenderung mengalami penurunan dengan bertambahnya persentase campuran Karet Remah SIR20 sebagai bahan pengganti sebagian aspal. Nilai flow tertinggi yaitu pada persentase 0% dengan nilai flow sebesar 2,73 mm, dan nilai flow terendah yaitu pada persentase 12,5% dengan nilai flow sebesar 1,65 mm. Untuk persentase yang memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 yaitu pada persentase 0%, 2,5%, 5%, dan 7,5%, sedangkan yang tidak memenuhi Spesifikasi yaitu pada persentase 10% dan 12,5

Marshall Quotient (MQ)

Hasil nilai MQ terhadap Karet SIR20 sebagai bahan pengganti sebagian aspal dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 6 Hubungan MQ terhadap Karet SIR20 sebagai bahan pengganti sebagian aspal.

Berdasarkan gambar 6 hasil pemeriksaan memperlihatkan bahwa nilai MQ terjadi penurunan pada persentase 7,5% campuran, namun Kembali terjadi peningkatan pada persentase campuran 10% dan 12,5%. Faktor yang mempengaruhi nilai MQ adalah nilai stabilitas dan nilai *flow*.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil penelitian dari karakteristik marshall pada campuran AC-WC terhadap pengaruh penggunaan Karet Remah SIR20 Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Aspal. Dari hasil penelitian yang dilakukan, semakin besar komposisi campuran Karet SIR20 maka nilai Flow, VMA dan VIM semakin menurun, dan pada nilai VFA terjadi peningkatan. Sedangkan pada nilai Stabilitas dan MQ terjadi penurunan dan peningkatan, pada persentase 0%, 2,5%, 5% nilai Stabilitas mengalami peningkatan. Pada nilai MQ terjadi penurunan pada persentase 7,5%, dan untuk persentase lainnya mengalami kenaikan pada nilai MQ.
2. Berdasarkan hasil karakteristik marshall dapat disimpulkan bahwa, penggunaan komposisi maksimal campuran Karet Remah SIR20 Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Aspal yaitu pada persentase 5%. Dikarenakan untuk hasil setiap nilai karakteristik marshall memenuhi standar Spesifikasi Umum Bina Marga 2018. Apabila penggunaan karet melebihi 5% maka pada nilai flow mengalami penurunan, bahkan pada persentase 7,5% penambahan karet remah SIR20 sudah tidak memenuhi standar Spesifikasi Umum Bina Marga 2018, dengan standar nilai flow yaitu 2-4 mm. pengaruhnya apabila angka flow terlalu kecil akan menyebabkan campuran menjadi kaku dan mudah patah, dan apabila nilai flow terlalu tinggi campuran akan mudah berubah bentuk (*bleeding*).

DAFTAR PUSTAKA DAN PENULISAN PUSTAKA

- Afriaziz, A., Sebayang, N., & Priskasari, E. (2019). Pengaruh Penambahan Karet Alam Pada Campuran Aspal Beton Lapis Aus Dengan Filler Fly Ash. *Student Journal GELAGAR*, 1(1), 1–6.
<https://ejournal.itn.ac.id/index.php/gelagar/article/view/2605>
- ASTM C33. (2003). Standard Specification for Diesel Fuel. 20–21.
- Nursandah, F. (2019). Laston Ac-Wc Terhadap Karakteristik Marshall. *International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology*, 4(2), 262–267..
- Rosyad, F., Prastyo, N., & Kasmuri, M. (n.d.). Durabilitas Dan Flexibilitas Aspal Beton (Ac-Wc). *Jurnal Ilmiah Tekno*, 14(03), 23–31.
- S.Intan dan P.catur arif. (2022). Analisis Campuran Lapis Tipis Beton Aspal (LTBA) Menggunakan Bahan Tambahan Karet Alam SIR 20 Terhadap Karakteristik Marshall. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 20(2), 139.
<https://doi.org/10.12962/j2579-891x.v20i2.9441>
- SNI 03-1969. (2016). SNI 03-1969-2016.pdf.

KoNTekS17

Konferensi Nasional Teknik Sipil ke-17

- SNI 03-1970. (2016). SNI 1970-2016 Metode Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus. Jakarta,Indonesia : Author.
- SNI 03-4142. (1996). Metode Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat Yang Lolos Saringan No.200 (0,075 MM). 200(200), 1-6.
- SNI 2417. (2008). Cara Uji Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles, SNI 2417:2008. Standar Nasional Indonesia.
- SNI ASTM C136. (2012). SNI ASTM C136:2012. Metode uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar. Badan Standardisasi Nasional, 1-24.
- Sukirman. (1992). Perkerasan lentur Jalan Raya.