



PENGUNAAN RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP) SEBAGAI BAHAN PENGANTI AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN AC-BC

DEFI MAYASARI¹, ENDANG SETYAWATI HISYAM², DESY YOFIANTI^{3*}

¹ Jurusan Teknik Sipil, Perencanaan, dan Perancangan, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Bangka Belitung, Pangkalpinang, Kepulauan Bangka Belitung

² Jurusan Teknik Sipil, Perencanaan, dan Perancangan, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Bangka Belitung, Pangkalpinang, Kepulauan Bangka Belitung

³ Jurusan Teknik Sipil, Perencanaan, dan Perancangan, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Bangka Belitung, Pangkalpinang, Kepulauan Bangka Belitung

*Corresponding Author: d.yofianti@gmail.com

Naskah diterima: 26 Februari 2026. Disetujui: 19 Mei 2026. Diterbitkan: 31 Juli 2026

ABSTRAK

Penggunaan *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP) berpotensi menggantikan penggunaan agregat kasar baru pada campuran beraspal. Selain itu, penggunaan RAP dapat mengurangi biaya konstruksi serta mendukung pemeliharaan perkerasan jalan. Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik Marshall dan menentukan Kadar Aspal Optimum (KAO) dari campuran *Asphalt Concrete-Binder Course* (AC-BC) yang menggunakan RAP. Spesifikasi yang digunakan adalah Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018. Jumlah benda uji sebanyak 40 buah dan jumlah tumbukan sebanyak 75 tumbukan pada setiap sisi benda uji. Variasi RAP yang digunakan yaitu: 0%; 50%; dan 100% sedangkan variasi kadar aspal adalah 4,5%; 5,0%; 5,5%; 6,0%; dan 6,5%. Karakteristik Marshall yang dianalisis terdiri dari VIM, VMA, VFB, stabilitas, *flow*, dan *Marshall Quotient* (MQ). Hasil analisis penggunaan RAP dalam campuran AC-BC berpengaruh terhadap nilai karakteristik aspal. Nilai karakteristik Marshall untuk VIM, VMA, stabilitas serta MQ mengalami penurunan dari variasi 0% RAP ke 100% RAP. Nilai VIM turun dari 7,20% (0% RAP) menjadi 3,56% (100% RAP). Nilai VMA juga turun dari 16,55% (0% RAP) menjadi 12,96% (100% RAP). Selanjutnya, nilai stabilitas turun dari 2.506 kg (0% RAP) menjadi 2.198 kg (100% RAP). Nilai MQ turun dari 1152,2 kg/mm (0% RAP) menjadi 438,6 kg/mm (100% RAP). Namun, kondisi sebaliknya terjadi peningkatan nilai VFB dan *flow*. Nilai VFB meningkat dari 53,19% (0% RAP) menjadi 77,33% (100% RAP), serta nilai *flow* meningkat dari 1,9 mm (0% RAP) menjadi 3,6 mm (100% RAP). Nilai KAO diperoleh sebesar 6,25% pada 0% RAP, 6,0% pada 50% RAP, dan 5,5% pada 100% RAP. Hasil ini menunjukkan bahwa RAP dapat digunakan sebagai bahan alternatif pengganti agregat kasar pada campuran AC-BC.

Kata kunci : AC-BC, Agregat, *Marshall Test*, *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP)

1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana yang sangat diperlukan oleh masyarakat untuk mendukung aktivitas dalam meningkatkan perekonomian suatu daerah. Pemeliharaan jalan juga perlu dilakukan secara berkala untuk menjaga kondisi jalan tersebut. Jika pemeliharaan jalan tidak dilakukan secara berkelanjutan, maka dapat menimbulkan penurunan kondisi jalan yang berakibat terhadap kerusakan jalan. Kerusakan jalan dapat disebabkan oleh faktor alam, faktor sarana, dan faktor teknis dari perkerasan jalan (Udiana dkk., 2014). Jalan yang rusak dapat mengganggu aktivitas pengguna jalan, seperti waktu tempuh perjalanan menjadi lebih lama, kecepatan kendaraan menjadi berkurang, serta berpotensi menjadi penyebab kecelakaan. Kerusakan jalan yang dibiarkan tanpa adanya penanganan akan menyebabkan biaya pemeliharaan menjadi lebih besar (Rahmanto, 2016).

Perbaikan jalan yang rusak membutuhkan material dengan kualitas yang baik. Material tersebut dapat berasal dari *fresh material* ataupun material daur ulang (*recycling material*). Salah satu material daur ulang tersebut berasal dari perkerasan aspal lama. RAP merupakan material hasil pengerukan sebagian atau keseluruhan dari lapisan perkerasan jalan yang sudah rusak atau habis umur rencananya (Luqmana, 2017; Prawistamandala dkk., 2023). Material RAP dapat dimanfaatkan kembali melalui metode daur ulang (*recycling*) pada perkerasan jalan baru. Penggunaan material RAP tersebut dapat sebagian atau sepenuhnya sebagai bahan pengganti agregat. Penggunaan material RAP juga dapat mengurangi kebutuhan material baru (ketergantungan terhadap sumber daya alam) serta mengurangi biaya konstruksi (Prawistamandala dkk., 2023).

Penelitian penggunaan RAP sebagai bahan pengganti agregat pada campuran beraspal sudah banyak dilakukan. Material RAP dapat digunakan baik sebagai agregat kasar, halus, maupun *filler* pada campuran beraspal. Beberapa penelitian menunjukkan penggunaan RAP disertai penyesuaian kadar aspal dan komposisi agregat yang tepat mampu menghasilkan campuran dengan kinerja Marshall yang baik, ditunjukkan oleh peningkatan nilai stabilitas, *flow*, serta peningkatan durabilitas campuran (Arianto, dkk., 2019; Latjemma, 2022; Masri, dkk., 2023; Prawistamandala, dkk., 2023; Santoso, 2023). Namun demikian, penelitian lain juga membuktikan bahwa peningkatan persentase RAP tanpa penyesuaian karakteristik campuran dapat menurunkan kinerja campuran beraspal, terutama pada kemampuan kekuatan setelah perendaman, yang terlihat dari penurunan nilai *Indeks kekuatan sisa* (IKS) (Akrom, dkk., 2020).

Dengan demikian, material RAP yang digunakan sebagai bahan pengganti pada campuran beraspal dapat dilihat dari umur perkerasan, jenis campuran beraspal, dan tebal lapisan perkerasan eksisting. Diperlukan penelitian lanjutan terhadap material RAP dari lokasi yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik Marshall dan menentukan Kadar Aspal Optimum (KAO) campuran *Asphalt Concrete - Binder Course* (AC-BC) yang menggunakan material RAP sebagai bahan pengganti agregat kasar.

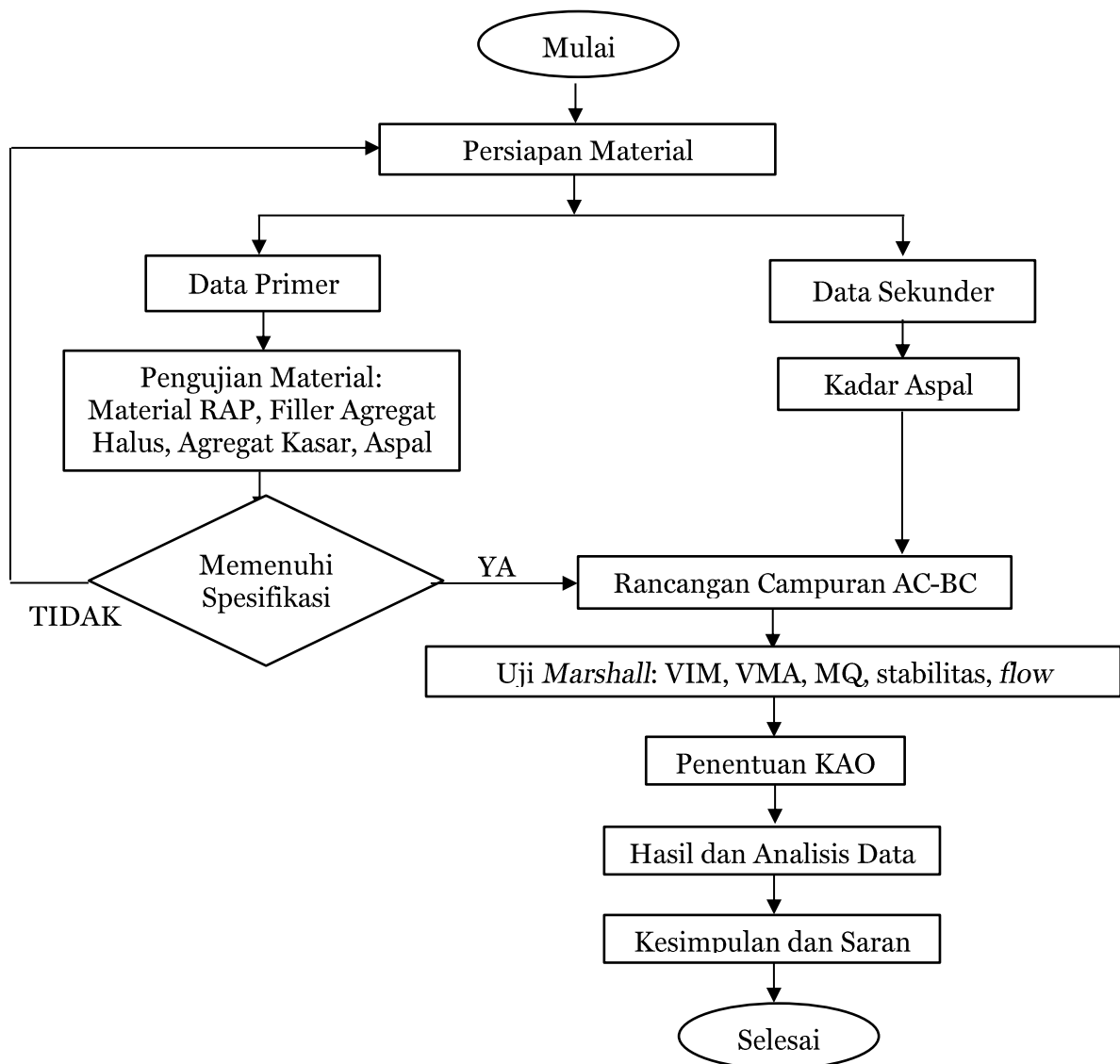
2. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi Penelitian

Material RAP dalam penelitian ini berasal dari Jalan Simpang Tapa-Beliti Jaya-Karya Sakti, Kecamatan Muara Kelingi, Kabupaten Musi Rawas. Perkerasan jalan eksisting menggunakan campuran AC-BC dengan tebal 6,0 cm. umur material RAP adalah 5 tahun. Jenis aspal keras penetrasi 60/70. Campuran beraspal pada penelitian ini adalah *Asphalt Concrete - Binder Course* (AC-BC).

Pengujian bahan campuran beraspal menggunakan Spesifikasi Umum Bina Marga tahun 2018. Pengujian agregat kasar, yaitu: uji analisis saringan, uji berat jenis dan penyerapan, uji berat isi, dan uji keausan. Pengujian agregat halus yaitu: uji analisis saringan, uji berat jenis dan penyerapan, dan uji berat isi. Pengujian aspal yaitu: uji titik lemek, uji penetrasi dan uji berat jenis aspal. Pengujian *filler* yaitu: berat jenis dan penyerapan. RAP dilakukan uji ekstraksi untuk mengetahui kadar aspal campuran eksisting.

Pengujian campuran beraspal menggunakan uji Marshall. Jumlah tumbukan pada uji Marshall pada setiap sisi benda uji sebanyak 75 tumbukan. Jumlah benda uji yang digunakan sebanyak 40 buah. Variasi penggunaan material RAP dalam campuran AC-BC, yaitu: 0%; 50%; serta 100% yang ditetapkan untuk mengetahui perbedaan karakteristik Marshall pada campuran tanpa RAP, penggunaan RAP sebagian, dan penggunaan RAP keseluruhan. Variasi kadar aspal untuk menentukan KAO yaitu: 4,5%; 5,0%; 5,5%; 6,0% dan 6,5%. Gambar 1 menunjukkan tahapan pelaksanaan penelitian dalam bentuk diagram alir, sedangkan Gambar 2 menunjukkan material yang digunakan dalam penelitian.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Material Penyusun Campuran AC-BC

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Hasil Pengujian Material Campuran Beraspal

Material dalam penelitian ini terdiri dari *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP), agregat halus, *filler*, dan aspal. Pengujian dilakukan pada setiap material sebelum digunakan dalam campuran AC-BC. Data hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP)

No	Pengujian	Metode Pengujian	Syarat		Hasil	Satuan	Keterangan
			Min	Maks			
1	a. Berat Jenis	SNI 03-1969-2016					
	1) <i>Bulk</i>		2,5	-	2,566	-	Memenuhi
	2) <i>Apparent</i>		2,5	-	2,613	-	Memenuhi
	3) <i>SSD</i>		2,5	-	2,584	-	Memenuhi
	4) Efektif		-	-	2,589	-	Memenuhi
	b. Penyerapan Air		-	3	0,7	%	Memenuhi
2	Kausan Agregat Berat Isi	SNI 2417:2008	-	40	26,084	%	Memenuhi
3	a. Lepas	SNI 03-4804-1998	0,4	1,9	1,105	kg/ℓ	Memenuhi
	b. Padat		0,4	1,9	1,181	kg/ℓ	Memenuhi
4	Kadar Aspal RAP	RSNI M 05-2004	-	-	5,26	%	Memenuhi

Berdasarkan Tabel 1, hasil pengujian *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP) didapatkan nilai berat jenis berada diatas batas minimum 2,5, dengan nilai penyerapan air sebesar 0,7 %. Persentase abrasi 500 putaran sebesar 26,084% lebih rendah dari batas maksimum 40%. Nilai berat isi berada dalam rentang persyaratan. Hasil pengujian ekstraksi menunjukkan kadar aspal RAP sebesar 5,26%.

Tabel 2. Hasil Pengujian Agregat Halus

No	Pengujian	Metode Pengujian	Syarat		Hasil	Satuan	Keterangan
			Min	Maks			
1	a. Berat Jenis						
	1) <i>Bulk</i>		2,5	-	2,576	-	Memenuhi
	2) <i>Apparent</i>	SNI 03-1970-2016	2,5	-	2,651	-	Memenuhi
	3) <i>SSD</i>		2,5	-	2,604	-	Memenuhi
	4) Efektif		-	-	2,614	-	Memenuhi
	b. Penyerapan Air		-	3	1,113	%	Memenuhi
	Berat Isi	SNI 03-4804-1998					
2	a. Lepas		0,4	1,9	1,481	kg/ℓ	Memenuhi
	b. Padat		0,4	1,9	1,634	kg/ℓ	Memenuhi

Tabel 2, menunjukkan berat jenis *bulk* agregat rata-rata tercatat 2,576, sedangkan berat jenis SSD dan *apparent* masing-masing 2,604 dan 2,651. Seluruh nilai ini berada di atas persyaratan minimum $\geq 2,5$. Nilai penyerapan air rata-rata sebesar 1,113% berada di bawah batas maksimum 3%. Dengan demikian, agregat yang diuji memenuhi kriteria berat jenis dan penyerapan air yang dipersyaratkan.

Tabel 3. Hasil Pengujian *Filler* Abu Batu

No	Pengujian	Metode Pengujian	Syarat		Hasil	Satuan	Keterangan
			Min	Maks			
1	Berat Jenis						
	a. <i>Bulk</i>	SNI 03-1970-2016	2,5	-	2,558	-	Memenuhi
	b. <i>SSD</i>		2,5	-	2,599	-	Memenuhi
	c. <i>Apparent</i>		2,5	-	2,666	-	Memenuhi
	d. Efektif		-	-	2,612	-	Memenuhi
2	Penyerapan Air	SNI 03-1970-2016	-	3	1,586	%	Memenuhi

Berdasarkan Tabel 3, berat jenis *bulk filler* rata-rata tercatat 2,558, sedangkan berat jenis SSD dan *apparent* masing-masing 2,599 dan 2,666. Seluruh nilai ini berada di atas persyaratan minimum $\geq 2,5$. Nilai penyerapan air rata-rata sebesar 1,586% di bawah batas maksimum 3%. Dengan demikian *filler* yang diuji memenuhi kriteria berat jenis dan penyerapan yang disyaratkan.

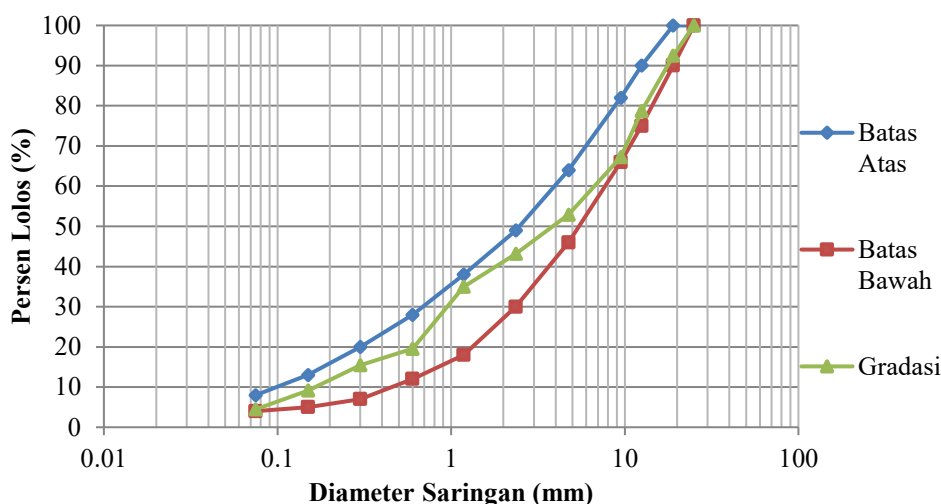
Tabel 4. Hasil Pengujian Aspal

No	Jenis Pemeriksaan	Metode Pengujian	Satuan	Syarat		Hasil	Keterangan
				Min.	Maks.		
1	Titik Lembek (<i>ring and ball</i>)	SNI 06-2434-2011	°C		≥ 48	49,5	Memenuhi
2	Penetrasi 25°C, 100 gram 5 detik	SNI 06-2456-2011	0,1 mm	60	70	61,3	Memenuhi
3	Berat Jenis	SNI 06-2456-2011	gr/cc		≥ 1	1,081	Memenuhi

Berdasarkan Tabel 4, hasil pengujian aspal menunjukkan nilai penetrasi sebesar 61,3 (0,1 mm), titik lembek sebesar 49,5 °C, dan berat jenis sebesar 1,081 gr/cc. Seluruh parameter tersebut berada dalam rentang persyaratan yang ditetapkan, sehingga aspal yang digunakan memenuhi spesifikasi dan layak digunakan sebagai bahan pengikat dalam campuran AC-BC.

3.2. Analisis Gradasi Agregat Campuran

Gradasi gabungan agregat ditentukan melalui metode trial and error dengan mesin pengguncang saringan (*shieve shaker electronic*) sesuai dengan SNI ASTM C136:2012. Hasil gradasi agregat campuran disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Analisis Gradasi Agregat Campuran

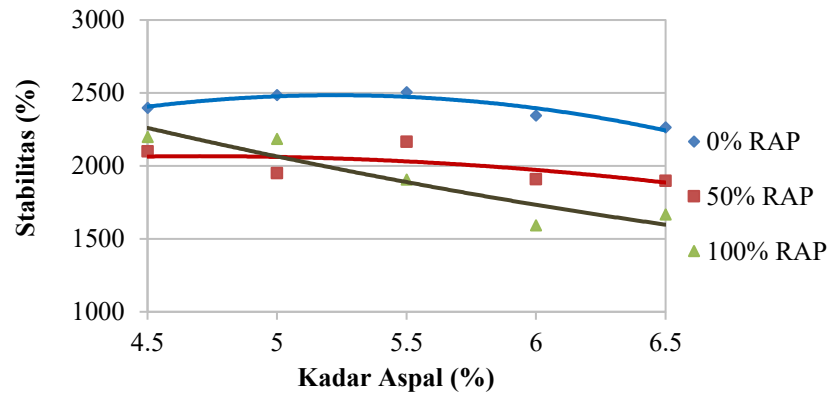
Gambar 3, menunjukkan bahwa persentase lolos agregat pada setiap saringan masih berada dalam rentang batas gradasi yang disyaratkan. Dengan demikian agregat gabungan yang digunakan memenuhi persyaratan Spesifikasi Bina Marga 2018 untuk lapisan aspal beton (Laston AC-BC). Hasil analisis saringan menunjukkan bahwa komposisi agregat dalam penelitian ini adalah CA sebesar 56,84%, FA sebesar 38,70%, dan FF sebesar 4,46%. Kadar aspal rencana (Pb) sebesar 5,5%.

3.3. Analisis Karakteristik Marshall Campuran AC-BC menggunakan RAP

Campuran aspal yang menggunakan RAP ada yang memenuhi syarat spesifikasi dan ada juga yang tidak terpenuhi syaratnya. Campuran AC-BC yang menggunakan RAP dan *filler* abu sekam menghasilkan nilai VFA yang tidak memenuhi syarat (Santoso, 2023). Campuran AC-WC yang menggunakan RAP dan *Styrofoam* menghasilkan kinerja campuran yang baik (Arianto dkk., 2019). Hasil analisis karakteristik Marshall pada penelitian ini menunjukkan bahwa campuran AC-BC menggunakan RAP menghasilkan kinerja yang memenuhi syarat. Karakteristik Marshall terdiri dari 6 (enam) karakteristik yaitu stabilitas, *Void in Mix* (VIM), *Void in Mineral Aggregate* (VMA), *Void Filled with Bitumen* (VFB), *flow*, dan *Marshall Quotient* (MQ). Analisis pada masing-masing karakteristik tersebut diuraikan sebagai berikut:

1. Stabilitas

Pengaruh variasi RAP terhadap nilai stabilitas campuran AC-BC ditunjukkan pada Gambar 4.

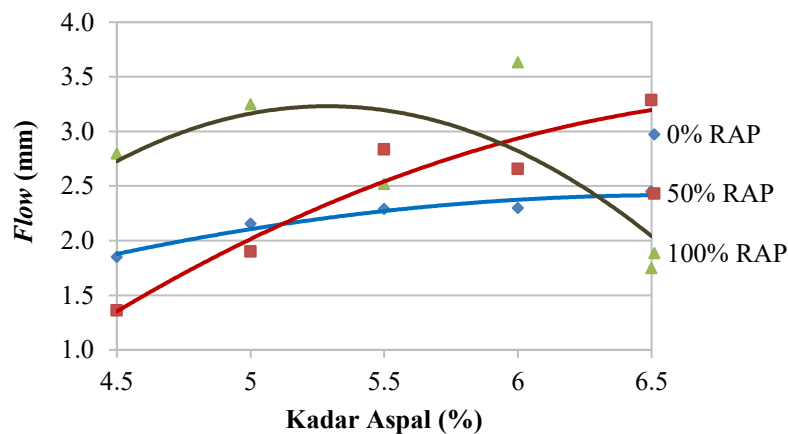


Gambar 4. Pengaruh Variasi RAP terhadap Stabilitas

Gambar 4, menunjukkan nilai stabilitas yang dihasilkan memenuhi syarat Spesifikasi Bina Marga 2018 (minima 800 kg). Nilai tertinggi stabilitas terdapat pada 0% RAP pada kadar aspal 5,5% sebesar 2505,7 kg. pada campuran 50% RAP, stabilitas maksimum sebesar 2164,4 kg juga terjadi pada kadar aspal 5,5%, sedangkan pada campuran 100% RAP stabilitas tertinggi sebesar 2197,8 kg pada kadar aspal 4,5%. Nilai stabilitas pada campuran RAP lebih rendah dari campuran tanpa RAP. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan aspal lama pada material RAP yang digunakan. Penelitian yang dilakukan oleh Masri dkk., (2023) menghasilkan nilai stabilitas sebesar 1067,43 kg.

2. Flow

Pengaruh variasi RAP terhadap nilai *flow* campuran AC-BC dapat dilihat pada Gambar 5.

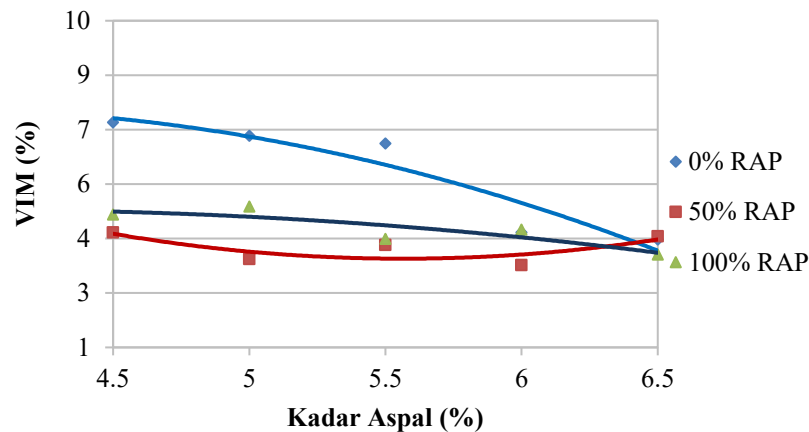


Gambar 5. Pengaruh Variasi RAP terhadap Flow

Nilai *flow* pada campuran 0% RAP meningkat dari 1,9 mm pada kadar aspal 4,5% menjadi 2,5 mm pada kadar aspal 6,5%. pada campuran 50% RAP, nilai *flow* meningkat dari 1,4 mm menjadi 3,3 mm, sedangkan pada 100% RAP nilai tertinggi *flow* pada kadar aspal 6% sebesar 3,6 mm. Peningkatan nilai *flow* menunjukkan campuran menjadi lebih plastis seiring bertambahnya kadar aspal.

3. Void in Mix (VIM)

Pengaruh variasi RAP terhadap nilai VIM campuran AC-BC ditunjukkan pada Gambar 6.

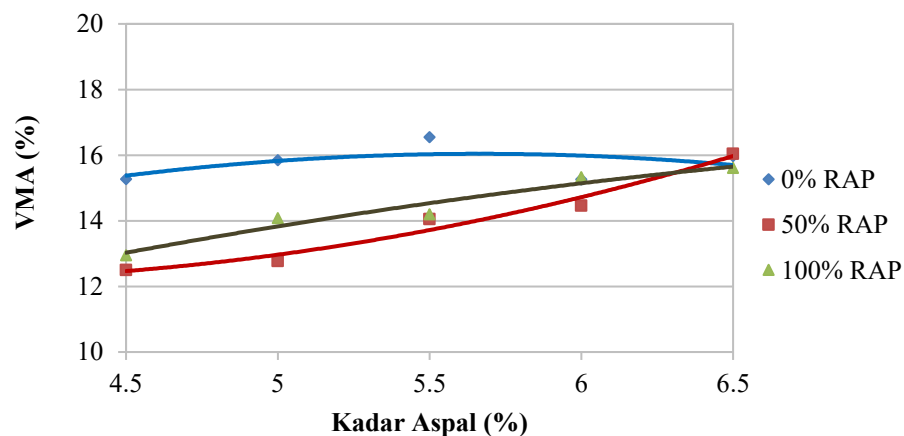


Gambar 6. Pengaruh Variasi RAP terhadap VIM

Berdasarkan Gambar 6, nilai VIM mengalami perubahan seiring peningkatan kadar aspal. Pada 0% RAP, penggunaan agregat murni dengan pori terbuka menyebabkan VIM relatif tinggi pada kadar aspal rendah dan menurun dari 7,20% menjadi 3,97% seiring bertambahnya kadar aspal. Pada 50% RAP dan 100% RAP, keberadaan agregat yang dilapisi aspal lama menyebabkan nilai VIM relatif rendah dengan nilai tertinggi masing-masing 4,17% dan 4,88%. Secara umum karakteristik agregat mempengaruhi besarnya rongga udara dalam campuran.

4. Void in Mineral Aggregate (VMA)

Pengaruh variasi RAP terhadap nilai VMA campuran AC-BC ditunjukkan pada Gambar 7.

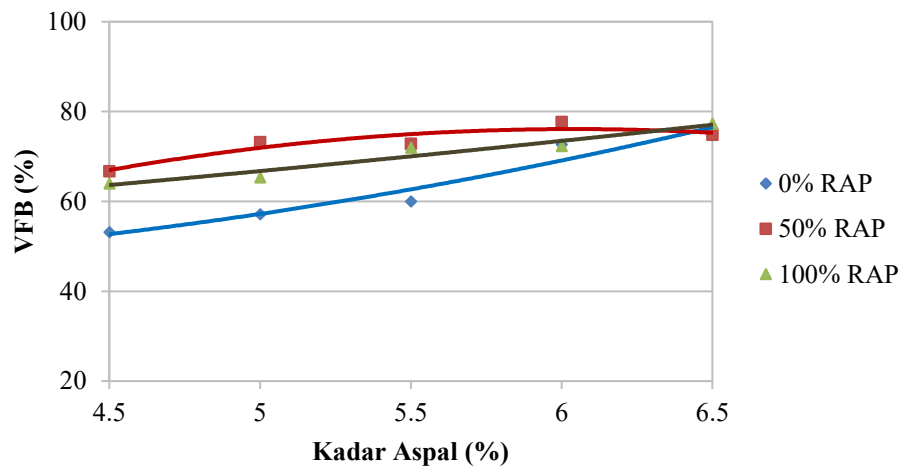


Gambar 7. Pengaruh Variasi RAP terhadap VMA

Gambar 7, menunjukkan nilai VMA pada campuran 0% RAP berada pada kisaran 15,27%-16,55% dan telah memenuhi batas minimum 14%. Pada campuran 50% RAP, nilai VMA masih berada di bawah persyaratan pada kadar aspal 4,5% dan 5,0%, dan memenuhi pada kadar aspal 5,5% hingga 6,5%. Sementara itu, pada 100% RAP nilai berada nilai VMA berada dibawah batas minimum pada kadar aspal 4,5% dan memenuhi persyaratan pada kadar aspal yang lebih tinggi.

5. Void Filled with Bitumen (VFB)

Pengaruh variasi RAP terhadap nilai VFB campuran AC-BC dapat dilihat pada Gambar 8.

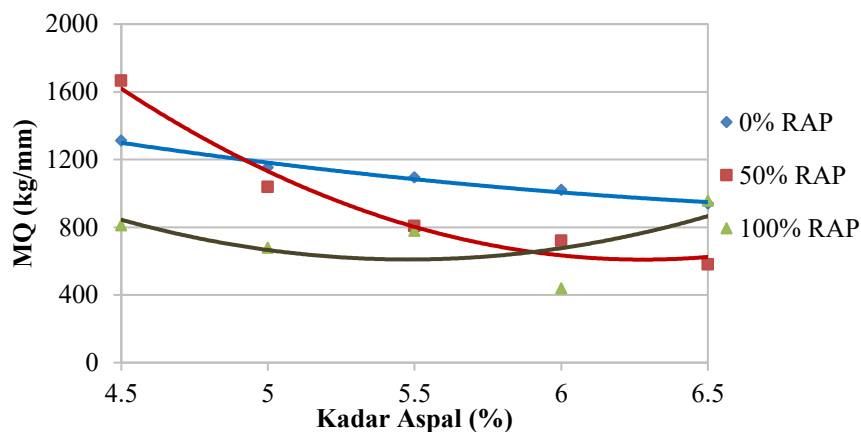


Gambar 8. Pengaruh Variasi RAP terhadap VFB

Berdasarkan Gambar 8, nilai VFB pada 0% RAP meningkat dari 53,19% pada kadar aspal 4,5% menjadi 75,14% pada kadar aspal 6,5%. Pada campuran 50% RAP, agregat RAP menyebabkan rongga antar agregat relatif lebih kecil sehingga nilai VFB berada pada kisaran 66,69%-77,67%, sedangkan pada campuran 100% RAP nilai tertinggi pada kadar aspal 6,5% sebesar 77,33%. Peningkatan ini menunjukkan semakin besarnya rongga antar agregat yang terisi aspal.

6. Marshall Quotient (MQ)

Pengaruh variasi RAP terhadap nilai MQ campuran AC-BC dapat dilihat pada Gambar 9.

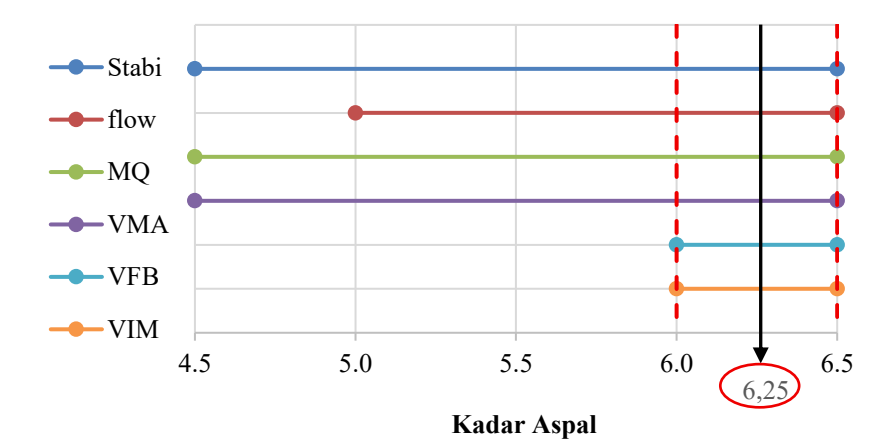


Gambar 9. Pengaruh Variasi RAP terhadap Marshall Quotient (MQ)

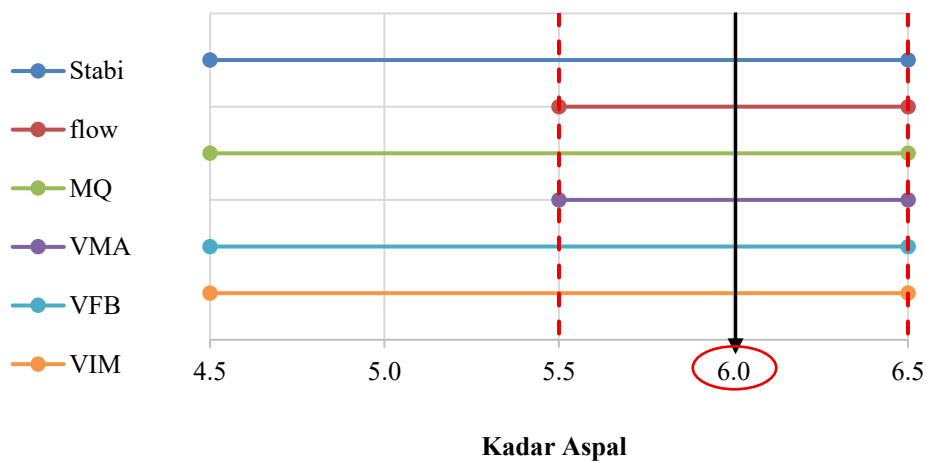
Pada Gambar 9, nilai MQ tertinggi diperoleh pada campuran 50% RAP sebesar 1664,6 kg/mm pada kadar aspal 4,5%. Nilai MQ terendah terjadi pada campuran 100% RAP sebesar 438,6 kg/mm pada kadar aspal 6%. Secara umum, peningkatan kadar aspal diikuti dengan penurunan nilai MQ yang menunjukkan berkurangnya kekakuan campuran pada setiap variasi RAP.

3.4. Penentuan Nilai Kadar Aspal Optimum (KAO)

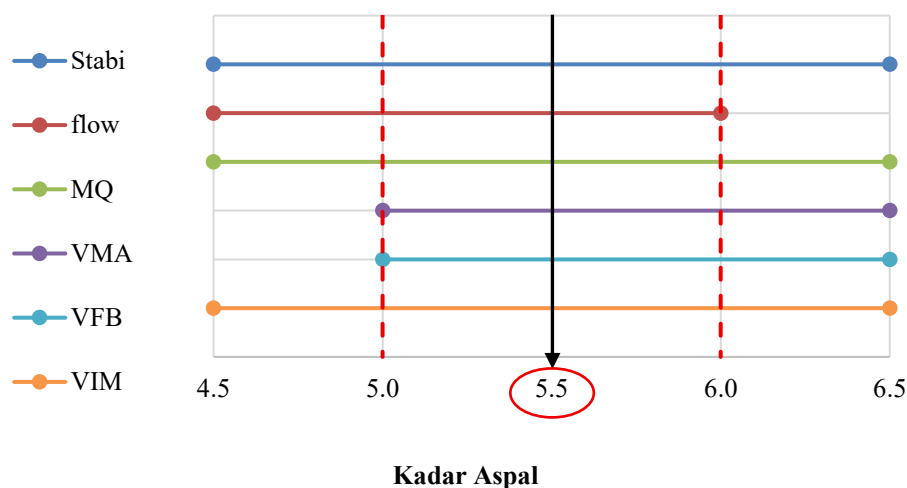
Nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) ditentukan melalui analisis karakteristik Marshall terhadap tiga variasi RAP yaitu 0%; 50%; dan 100%. Nilai KAO ditetapkan berdasarkan rentang kadar aspal yang memenuhi seluruh persyaratan karakteristik Marshall, dengan menentukan batas kiri, batas kanan, dan garis tengahnya. Grafik penentuan KAO pada setiap variasi disajikan pada Gambar 10 sampai dengan Gambar 12. Rekapitulasi hasil penentuan nilai KAO dapat dilihat pada Tabel 5.



Gambar 10. KAO 0% RAP



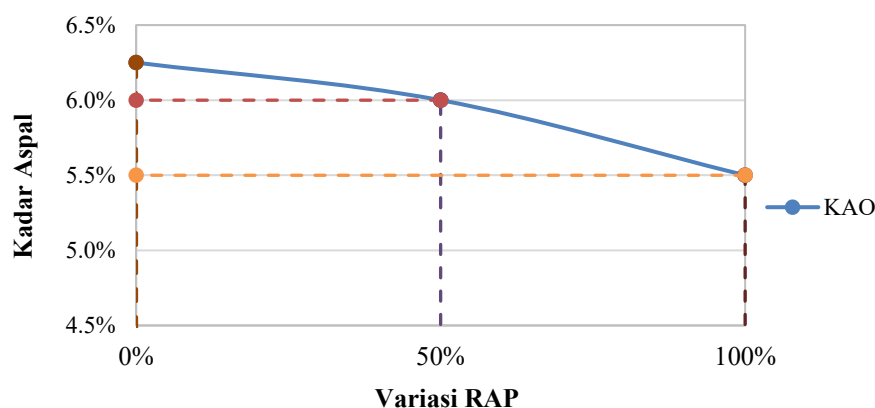
Gambar 11. Grafik KAO 50% RAP



Gambar 12. Grafik KAO 100% RAP

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Nilai KAO pada Campuran AC-BC dengan Variasi RAP 0%; 50%; dan 100%

Persentase Agregat RAP	Kadar Aspal Optimum	Karakteristik Marshall					
		VMA (%)	VFB (%)	VIM (%)	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	MQ (kg/mm)
0%	6,25%	15,62	73,93	4,07	2304	2,4	980,2
50%	6,00%	14,46	77,67	3,27	1907	2,7	720,7
100%	5,50%	14,20	71,95	3,99	1906	2,5	779,1



Gambar 13 Grafik KAO Variasi RAP 0%; 50%; dan 100%

Berdasarkan Grafik 13, terdapat perbedaan yang relatif kecil pada nilai KAO, dengan penurunan sebesar 0,25% pada 50% RAP dan 0,75% pada campuran 100% RAP. Penurunan ini menunjukkan penggunaan RAP dapat mengurangi kebutuhan aspal baru karena RAP mengandung kadar aspal sebesar 5,26%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa aspal sisa dalam RAP masih berkontribusi terhadap kebutuhan aspal dalam campuran.

4. KESIMPULAN

Penggunaan RAP dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif substitusi *fresh aggregate* pada campuran beraspal, baik campuran AC maupun HRS. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai karakteristik Marshall untuk VIM, VMA, stabilitas serta MQ mengalami penurunan dari variasi 0% RAP ke 100% RAP. Nilai VIM turun dari 7,20% (0% RAP) menjadi 3,56% (100% RAP). Nilai VMA juga turun dari 16,55% (0% RAP) menjadi 12,96% (100% RAP). Selanjutnya, nilai stabilitas turun dari 2.506 kg (0% RAP) menjadi 2.198 kg (100% RAP). Nilai MQ turun dari 1152,2 kg/mm (0% RAP) menjadi 438,6 kg/mm (100% RAP). Namun, kondisi sebaliknya terjadi peningkatan nilai VFB dan *flow*. Nilai VFB meningkat dari 53,19% (0% RAP) menjadi 77,33% (100% RAP), serta nilai *flow* meningkat dari 1,9 mm (0% RAP) menjadi 3,6 mm (100% RAP). Nilai KAO diperoleh sebesar 6,25% pada 0% RAP, 6,0% pada 50% RAP, dan 5,5% pada 100% RAP. Hasil ini menunjukkan material RAP yang berasal dari Jalan Simping Tapa-Beliti Jaya-Karya Sakti, Kecamatan Muara Kelingi, Kabupaten Musi Rawas dapat digunakan sebagai bahan alternatif pengganti agregat kasar pada campuran AC-BC. Saran yang dapat diberikan adalah sebaiknya perlu dilakukan pemeriksaan kadar aspal dan penambahan bahan lain pada campuran beraspal yang menggunakan RAP, sehingga kualitas campuran yang dihasilkan tetap memenuhi spesifikasi yang ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiman, E. Y., Putra, B. H. R., & Yogi, M. R. A. (2023). Potensi Penggunaan Agregat RAP (Reclaimed Asphalt Pavement) Terhadap Campuran SMA (Stone Matrix Asphalt). *Jurnal Teknik Sipil*, 9(1), 43–56. <https://doi.org/10.31849/siklus.v9i1.11810>
- Akrom, F. H., Putra, S., & Herianto, D. (2020). Stabilitas Campuran Aspal Berbahan Dasar Reclaimed Asphalt Pavement (RAP). *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain* 8(3), 599–608.
- Arianto, H., Saleh, S. M., & Anggraini, R. (2019). Karakteristik Campuran AC-WC Menggunakan Material Reclaimed Asphalt Pavement Dengan Tambahan Aspal Pen. 60/70 Yang Disubstitusi Styrofoam. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan*, 2(2), 149–157. <https://doi.org/10.24815/jarsp.v2i2.13451>
- Hermawan, N., Imananto, E. I., Erfan, M. (2023). Pemanfaatan Limbah Perkerasan Aspal (Reclaimed Asphalt) Sebagai Bahan Pengganti Agregat Pada Campuran AC-WW (Asphalt Concrete–Wearing Course) Terhadap Karakteristik Marshall. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Hamduwibawa, R.B., Manggala, A. S., & Nurillah, A. W. (2023). Uji Rancangan JMF Campuran AC-WC Menggunakan Marshall Test dan Refluks Extractor. *J-ENSITEC*, 10(01), 915-922.
- Latjemma, S. (2022). Studi Analisis Pemanfaatan Hasil Pengupasan Aspal untuk Daur Ulang Campuran HRS-WC. *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(10), 3678–3687. <https://doi.org/10.55927/mudima.v2i10.1410>
- Luqmana, D. A. & Sunarjono, I. H. S. (2017). Investigasi Sifat Aspal RAP (RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT) Artifisial Menggunakan Bahan Tambah Filler. Universitas Muhammadiyah Surakarta, July, 1–23. <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/49749>
- Masri, Y., Siahaya, V. T. C., & Istia, P. T. (2023). Pengaruh Penambahan Aspal Terhadap Stabilitas Marshall Pada Material Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) Di Ruas Jalan Jenderal Sudirman–Rijali Kota Ambon. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 4(5), 543–555. <https://doi.org/10.59141/jist.v4i5.614>
- Prawistamandala, A., Imananto, E. I., & Erfan, M. (2023). Pemanfaatan Limbah Perkerasan Aspal (Reclaimed Asphalt Pavement) Sebagai Bahan Pengganti Agregat 5-10 pada Campuran AC-BC (Asphalt Concrete–Binder Course) Terhadap Karakteristik Marshall. Institut Teknologi

- Nasional Malang.
- Pradani, N. (2012). Analisis Kelelahan (Fatigue) pada Hot Mix Recycle Asphalt (HMRA). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Transportasi*, 2(1), 1–7.
- Putra, D. P., & Mahardi, P. (2019). Analisa Campuran AC-WC dengan Agregat Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) dan Filler Abu Batu Sebagai Campuran untuk Penambahan Plastik High Density Polyethylene (HDPE). *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil*, 7(4)
- Putra, F. Y. E. (2016). Pemanfaatan Limbah Polyethylene Terephthalate (PET) Dengan Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) Pada Pembuatan Laston WC. *Jurnal Online UNESA*, 2(1), 1–23.
- Rahmanto, A. (2016). Evaluasi Kerusakan Jalan Dan Penanganan Dengan Metode Bina Marga Pada Ruas Jalan Banjarejo - Ngawen. *Simetris*, 10(1), 17–24.
- Santoso, Y. M. (2023). Pemanfaatan Aspal Daur Ulang Untuk Pembuatan (Asphalt Concrete-Binder Course) AC-BC Berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Dan Spesifikasi Khusus Bina Marga 2019 Dengan Menggunakan Filler Abu Sekam Padi. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil*, 11(1).
- Sumantri, B., Santiko, H., & Djakfar, L. (2014). Pengaruh Peremaja Oli Bekas dan Solar Terhadap Karakteristik Marshall Perkerasan Daur Ulang dengan Asbuton. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil* (235). 50–57.
- Sunarjono, S. (2019). Evaluasi Engineering Bahan Perkerasan Jalan Menggunakan Rap Dan Foamed Bitumen. *Jurnal Eco Rekayasa*, 2(2), 65–71.
- Udiana, I. M., Saudale, A. R., & Pah, J. J. (2014). Analisa Faktor Penyebab Kerusakan Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan W.J. Lalamentik Dan Ruas Jalan Gor Flobamora). *Jurnal Teknik Sipil*, 3(1), 13–18.
- Willis, A. R., & Risdianto, Y. (2018). Pengaruh Penambahan Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) Dan Lawele Granular Asphalt (LGA) Sebagai Bahan Substitusi Agregat Pada Campuran Beton Aspal Wearing Course (AC-WC) Dengan Fly Ash Sebagai Filler. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil*, 2(2/REKAT/18).