

Analisis Pengaruh Penggunaan Aspal Reject Pada Lapisan Jalan AC-WC

Ika Sulianti¹; Anna Elvaria^{1*}; Ibrahim¹; Sekar Bening Larasati¹; Azzahra Nurfadilah¹

1. Politeknik Negeri Sriwijaya, Jl. Sriwijaya Negara, Bukit Lama, Ilir Barat I, Palembang,
Sumatera Selatan, 30128 Indonesia

^{*)}Email: anna.elvaria@polsri.ac.id

Received: 8 Desember 2024 | Accepted: 15 Januari 2025 | Published: 28 Februari 2025

ABSTRACT

The materials used for road pavement originate from limited and non-renewable natural resources. Thus, it is essential to explore the development of alternative materials for road pavement in Indonesia. This study focuses on the application of reject asphalt as a primary component in asphalt mixtures, with the addition of natural aggregates and emulsified asphalt. To assess the properties of the rejected asphalt mixture, extraction tests are conducted to establish the asphalt content and gradation to be used. The variations of asphalt content tested are 5%; 6%; and 7%, with the optimum asphalt content determined to be 6,55%. The asphalt concrete layer AC-WC mixtures utilize a composition of Rejected Asphalt (RA) and New Material (MB) with varying proportions of 0% AR: 100% MB; 20% AR: 80% MB; 40% AR: 60% MB; 60% AR: 40% MB; 80% AR: 20% MB; dan 100% AR: 0% MB. The analysis results indicate that the 100% AR: 0% MB ratio provides the best performance, with stability of 1489,2 kg; flow of 3,9 mm; VIM of 4,8%; VFA of 70,6%; VMA of 16,1%; and MQ of 383,5 kg/mm. It is concluded that reject asphalt can be an effective alternative in road pavement construction.

Keywords: Reject Asphalt, AC-WC Layer, Road Pavement

ABSTRAK

Material untuk perkerasan jalan berasal dari sumber daya yang terkandung di alam yang sifatnya terbatas dan tidak terbarukan, oleh karena itu dibutuhkan pengembangan material alternatif untuk perkerasan jalan di Indonesia. Penelitian ini berfokus pada pemanfaatan campuran aspal reject sebagai komponen utama dalam campuran aspal, dengan penambahan agregat alam dan aspal emulsi. Untuk menentukan karakteristik dari campuran aspal reject dilakukan pengujian ekstraksi sehingga diperoleh kadar aspal dan gradasi yang akan digunakan. Kadar aspal 6% dan 7% merupakan variasi kadar yang digunakan, dengan nilai KAO yang ditentukan sebesar 6,55%. Campuran aspal beton lapis AC-WC terdiri dari komposisi Aspal Reject (AR) dan Material Baru (MB) dengan variasi perbandingan 0% AR: 100% MB; 20% AR: 80% MB; 40% AR: 60% MB; 60% AR: 40% MB; 80% AR: 20% MB; dan 100% AR: 0% MB. Hasil analisis menunjukkan bahwa perbandingan 100% AR: 0% MB menghasilkan performa terbaik dengan nilai stabilitas 1489,2 kg; flow 3,9 mm; VIM 4,8%; VFA 70,6%; VMA 16,1%; dan MQ 383,5 kg/mm, sehingga disimpulkan bahwa aspal reject bisa dijadikan alternatif yang efektif dalam konstruksi perkerasan jalan.

Kata Kunci: Aspal Reject, Lapisan AC-WC, Perkerasan Jalan

1. PENDAHULUAN

Perkerasan jalan terdiri dari susunan satu material berlapis satu atau lebih dipadatkan di atas tanah dasar, sehingga ketahanan tanah meningkat dan kuat terhadap beban lalu lintas dan kondisi cuaca. Perkerasan jalan aspal merupakan perkerasan yang paling umum diterapkan di wilayah Indonesia, dikarenakan harga yang relatif lebih terjangkau, dan sifat kelenturan yang memberikan kenyamanan pengguna jalan dalam berlalu-lintas. Lapisan aus aspal beton atau dikenal dengan istilah Lapis Perkerasan *Asphalt Concrete Wearing Course*, ialah lapisan perkerasan jalan yang langsung bersentuhan dengan ban kendaraan, memiliki ketebalan minimum 4 cm, dimana lapisan ini harus tahan air, tahan terhadap cuaca, serta memiliki tingkat kekesatan sesuai dengan standar [1]. Aspal beton memiliki kemampuan yang sangat baik untuk mendukung beban berat dari kendaraan, yang sangat penting untuk jalan berlalu lintas tinggi. Jenis perkerasan aspal beton *hotmix* terdiri dari campuran homogen antara agregat dan aspal sebagai bahan pengikat, yang diproses pada suhu tertentu untuk memperoleh karakteristik optimal [2].

Mengingat bahwa sumber daya untuk bahan perkerasan jalan yang tersedia di alam bersifat terbatas dan tidak dapat diperbaharui, penting untuk mencari alternatif bahan perkerasan. Hal ini mendasari mengapa penelitian ini dilakukan, yaitu untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan aspal reject sebagai salah satu alternatif bahan perkerasan jalan. Aspal reject merupakan aspal yang tidak terpakai karena faktor seperti ketidaksesuaian spesifikasi saat penghamparan ataupun penggunaan temperatur yang tidak optimal [3]. Untuk memahami karakteristik campuran aspal reject, diperlukan pengujian grade aspal melalui metode ekstraksi. Metode ekstraksi adalah proses pemisahan campuran yang terdiri dari dua atau lebih komponen dengan cara menambahkan pelarut yang dapat melarutkan salah satu unsur dalam campuran tersebut [4].

Penelitian ini menganalisa pengaruh penggunaan aspal reject pada lapisan jalan AC-WC, dimana lapisan aus pada aspal beton merupakan lapisan yang memiliki tekstur yang paling halus dengan gradasi menerus yang memiliki sedikit rongga dalam struktur agregatnya [5]. Hal ini lah yang membuat campuran lapis ini lebih sensitif terhadap variasi proporsi dalam komposisi campurannya, sehingga memerlukan perhatian khusus dalam pengaturan komposisi campuran untuk menghasilkan performa terbaik dari lapisan AC-WC. Tujuan penelitian ini ialah untuk menganalisa pengaruh penggunaan aspal reject pada lapisan jalan AC-WC yang menggunakan berbagai variasi komposisi aspal reject yang akan diuji terhadap karakteristik Marshall.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Persiapan

Tahapan persiapan terdiri dari persiapan alat dan material yang digunakan. Penelitian ini menggunakan material semen portland tipe 1, agregat halus dari Tanjung Raja, serta agregat kasar (1/2 dan 1/1) dan aspal padat (60/70) dari PT Hakaaston Unit Produksi Indralaya - Prabumulih.

2.2. Pembuatan Benda Uji

Penelitian ini menerapkan kadar aspal 6% dan 7% untuk mencari nilai Kadar Aspal Optimum (KAO), dimana dibuat 3 buah benda uji Marshall untuk masing-masing variasi. Kemudian dilakukan pembuatan benda uji Marshall untuk variasi Asfalt Reject (AR) sebagai pengganti campuran aspal dengan Material Baru (MB) menggunakan nilai KAO sebanyak 3 buah benda uji Marshall untuk setiap variasi 0% AR: 100% MB; 20% AR: 80% MB; 40% AR: 60% MB; 60% AR: 40% MB; 80% AR: 20% MB; dan 100% AR: 0% MB.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengujian Agregat

Pengujian agregat dilakukan untuk menentukan karakteristik dari agregat kasar dan agregat halus berdasarkan beberapa jenis pengujian, diantaranya adalah analisa saringan, berat jenis kering, berat jenis SSD, berat jenis semu, berat jenis efektif, penyerapan, kadar air, kadar lumpur, bobot isi gembur, dan bobot isi padat [6][7][8][9][10], dimana semuanya sesuai dengan standar dan prosedur SNI. Hasil pengujian agregat kasar dan agregat halus dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Pengujian Agregat Kasar

No.	Pengujian	Hasil Agregat Kasar		Satuan
		Uk. 1/2	Uk. 1/1	
1	Analisa Saringan	8,09	5,92	-
2	Berat Jenis Kering	2,48	2,42	-
3	Berat Jenis SSD	2,52	2,45	-
4	Berat Jenis Semu	2,57	2,50	-
5	Berat Jenis Efektif	2,53	2,46	-
6	Penyerapan	1,29	1,45	%
7	Kadar Air	0,72	0,42	%
8	Kadar Lumpur	0,29	0,84	%
9	Bobot Isi Gembur	1,54	1,42	gr/cm ³
10	Bobot Isi Padat	1,57	1,62	gr/cm ³

Tabel 2. Hasil Pengujian Agregat Halus

No.	Pengujian	Hasil Agregat Halus		Satuan
		Abu Batu	Pasir	
1	Analisa Saringan	3,98	3,30	-
2	Berat Jenis Kering	2,48	2,63	-
3	Berat Jenis SSD	2,51	2,65	-
4	Berat Jenis Semu	2,56	2,67	-
5	Berat Jenis Efektif	2,52	2,65	-
6	Penyerapan	1,27	0,51	%
7	Kadar Air	-	3,66	%
8	Kadar Lumpur	-	0,41	%
9	Bobot Isi Gembur	-	1,30	gr/cm ³
10	Bobot Isi Padat	-	1,39	gr/cm ³

3.2. Pengujian Filler

Pengujian filler dilakukan untuk menentukan berat jenis dan karakteristik dari semen yang digunakan sebagai filler. Hasil pengujian filler dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Filler

No.	Pengujian	Hasil	Satuan
1	Berat Jenis Semen Portland	3,02	gr/cm ³

3.3. Pengujian Aspal

Pengujian aspal bertujuan untuk menentukan berat jenis dan karakteristik dari aspal padat. Beberapa jenis pengujian aspal diantaranya pengujian berat jenis aspal, titik lembek, penetrasi, dan

daktilitas aspal [11][12][13], dimana semuanya sesuai dengan standar dan prosedur SNI. Hasil pengujian aspal dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Aspal

No.	Pengujian	Hasil	Satuan
1	Berat Jenis Aspal	1,04	-
2	Titik Lembek Aspal	49,60	°C
3	Penetrasi Aspal	61,90	mm
4	Daktilitas Aspal	144,25	cm

3.4. Pengujian Aspal Reject

Pengujian aspal reject melalui pengujian ekstraksi dilakukan untuk memperoleh nilai kadar aspal yang ada dalam aspal reject [14]. Melalui pengujian ekstraksi diperoleh hasil kadar aspal sebesar 5,5% dan sesuai dengan standar acuan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu Spesifikasi Umum Bina Marga Revisi 2 Tahun 2018 [15]. Selanjutnya dilakukan analisa saringan untuk menentukan perbandingan antara agregat kasar dan agregat halus, sehingga diperoleh komposisi agregat gabungan yang memiliki gradasi sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Hasil pengujian terkait aspal reject data dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Analisa Saringan Hasil Ekstraksi

No.	Saringan (inci)	Berat Tertahan (gr)	Persentase Kumulatif (%)		Spesifikasi
			Tertahan	Lewat	
1	3/4"	0	0	100	100
2	1/2"	26,8	4,8	95,3	90 - 100
3	3/8"	56,9	10,2	89,9	77 - 90
4	No. 4	177,8	31,7	68,4	53 - 69
5	No. 8	309,9	55,1	44,9	33 - 53
6	No. 16	428,7	76,3	23,8	21 - 40
7	No. 30	481,3	85,6	14,5	14 - 30
8	No. 50	511,1	90,9	9,2	9 - 22
9	No. 100	526,2	93,6	6,5	6 - 15
10	No. 200	538,4	95,8	4,3	4 - 9

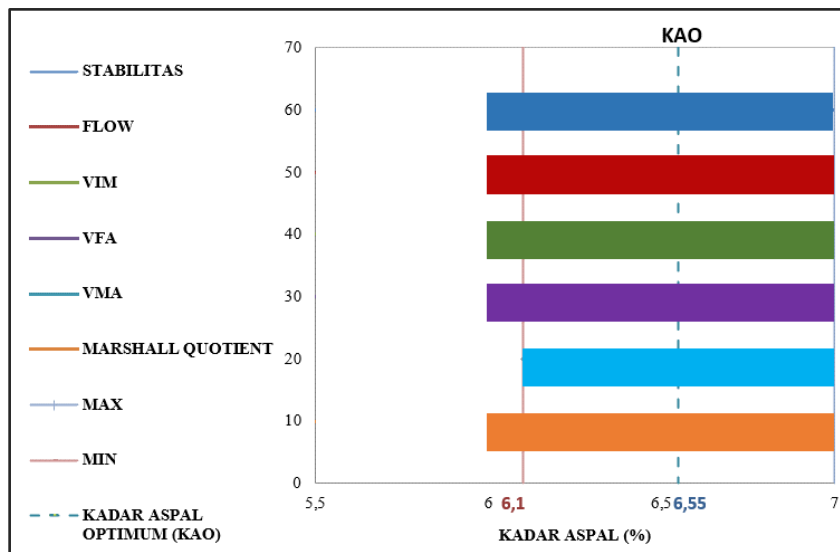
3.5. Pengujian Marshall

Untuk memperoleh nilai KAO atau Kadar Aspal Optimum diterapkan pengujian Marshall melalui pengujian campuran menggunakan variasi kadar aspal 6% dan 7%. Hasil pengujian Marshall untuk mendapatkan nilai KAO dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian Marshall Untuk Mendapatkan KAO

No.	Karakteristik Marshall	Kadar Aspal		Spesifikasi
		6%	7%	
1	Stability	1074,7 kg	974,5 kg	Min 800
2	Flow	3,6 mm	3,4 mm	2-4
3	VIM	4,2 %	3,5 %	3-5
4	VFA	72,9 %	78,6 %	Min 65
5	VMA	15 %	16,1 %	Min 14

6	MQ	303 kg/mm	294,2 kg/mm	-
---	----	-----------	-------------	---



Gambar 1. Grafik Nilai KAO Hasil Pengujian Marshall

Gambar 1 menjelaskan bahwa nilai KAO yang digunakan pada penelitian ini sebesar 6,55%, dimana nilai tersebut digunakan sebagai kadar aspal untuk berbagai variasi campuran komposisi Aspal Reject (AR) terhadap Material Baru (MB). Hasil pengujian Marshall terhadap variasi campuran aspal reject sebagai substitusi campuran aspal dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengujian Marshall Terhadap Variasi Campuran Aspal Reject

No.	Variasi Campuran	Karakteristik Marshall					
		Stabilitas	Flow	VIM	VFA	VMA	MQ
1	0% AR: 100% MB	1132,3	3,5	3,6	76,3	15,1	328,5
2	20% AR: 80% MB	1157,1	3,5	3,7	76,1	15,2	333,7
3	40% AR: 60% MB	1216,3	3,5	3,8	73,5	15,6	347,3
4	60% AR: 40% MB	1297,1	3,6	4,1	73,9	15,5	364,4
5	80% AR: 20% MB	1390,1	3,7	4,4	72,3	15,8	378,4
6	100% AR: 0% MB	1489,2	3,9	4,8	70,6	16,1	383,5

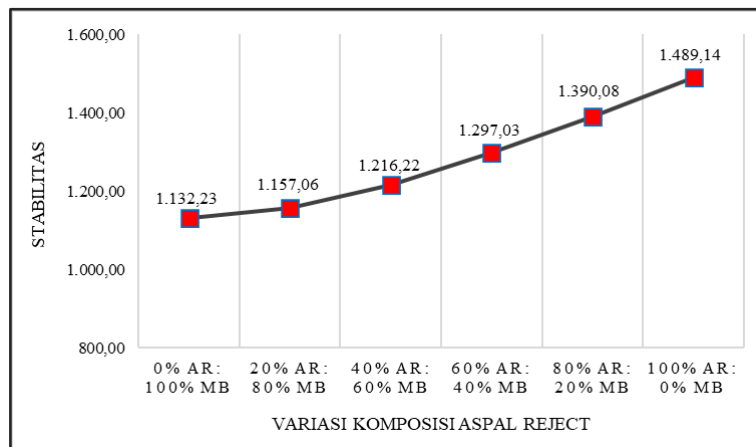
3.6. Analisa Data Karakteristik Marshall

Dari analisa yang dilakukan terhadap Tabel 7, terlihat bahwa semua variasi komposisi aspal reject yang diuji terhadap karakteristik Marshall, yaitu nilai Stabilitas, Flow, VIM, VFA, VMA, dan Marshall Quotient, sesuai dengan Spesifikasi Umum Bina Marga Revisi 2 Tahun 2018. Adapun analisa hasil pengujian yang menjelaskan pengaruh masing-masing variasi terhadap nilai karakteristik Marshall untuk campuran lapis jalan AC-WC akan dijelaskan sebagai berikut :

1. Analisis Hubungan Variasi Komposisi Aspal Reject Terhadap Stabilitas

Gambar 2 mempresentasikan bahwa nilai stabilitas berbanding lurus dengan banyaknya kadar aspal reject yang terdapat pada variasi komposisi campuran. Nilai stabilitas semakin meningkat dari variasi 0% AR: 100% MB hingga ke variasi dengan nilai stabilitas optimum yaitu 100% AR: 0% MB. Campuran aspal dengan stabilitas yang tinggi menunjukkan

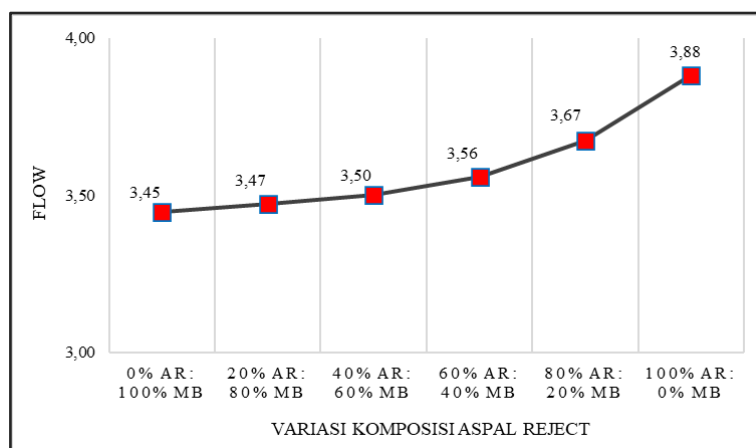
bahwa jalan akan lebih tahan memikul beban lalu lintas tanpa terjadi kerusakan seperti retak, alur, dan lubang.



Gambar. 2 Analisis Hubungan Variasi Komposisi Aspal Reject Terhadap Stabilitas

2. Analisis Hubungan Variasi Komposisi Aspal Reject Terhadap Flow

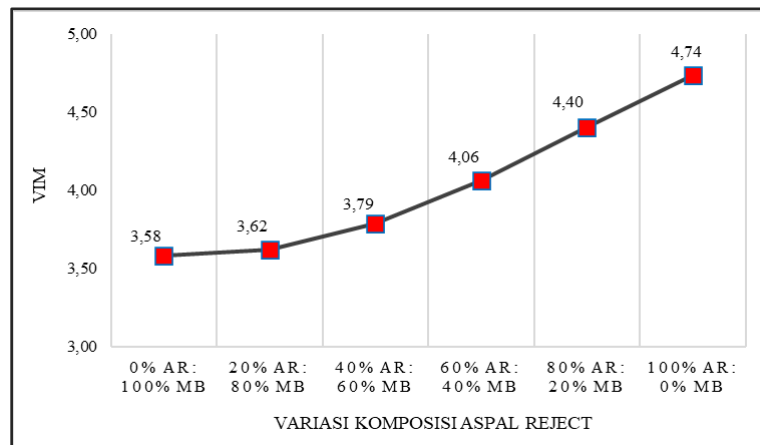
Gambar 3 mempresentasikan bahwa nilai flow juga berbanding lurus dengan banyaknya kadar aspal reject pada campuran aspal. Terlihat grafik nilai flow terus mengalami peningkatan dari variasi 0% AR: 100% MB hingga variasi dengan nilai flow optimum yaitu 100% AR: 0% MB. Nilai flow yang tinggi menandakan campuran aspal menjadi lebih lunak sehingga potensi deformasi lebih besar yang menyebabkan jalan lebih rentan mengalami kerusakan akibat beban lalu lintas.



Gambar 3. Analisis Hubungan Variasi Komposisi Aspal Reject Terhadap Flow

3. Analisis Hubungan Variasi Komposisi Aspal Reject Terhadap VIM

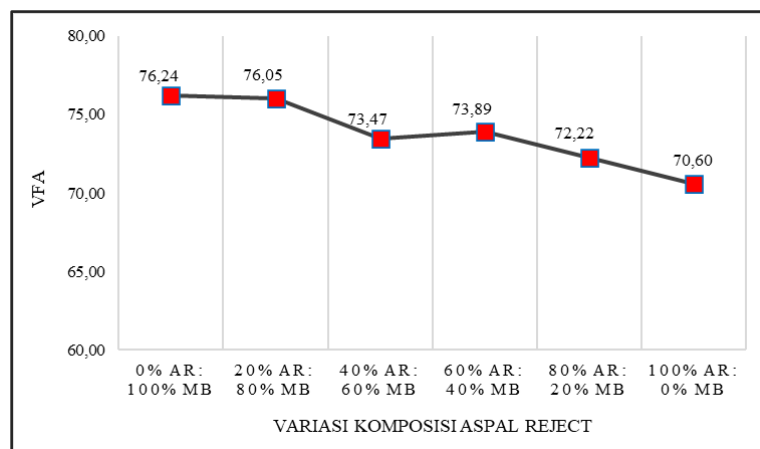
Gambar 4 mempresentasikan nilai VIM mengalami peningkatan dari variasi kadar aspal reject terendah 0% hingga variasi kadar aspal reject tertinggi 100%. Pada variasi 100% AR: 0% MB tercapai nilai VIM yang paling maksimal. Semakin besar nilai VIM, maka semakin banyak juga rongga pada campuran yang dapat menyebabkan permukaan jalan menjadi tidak rata dan umur layan jalan dapat berkurang.



Gambar 4. Analisis Hubungan Variasi Komposisi Aspal Reject Terhadap VIM

4. Analisis Hubungan Variasi Komposisi Aspal Reject Terhadap VFA

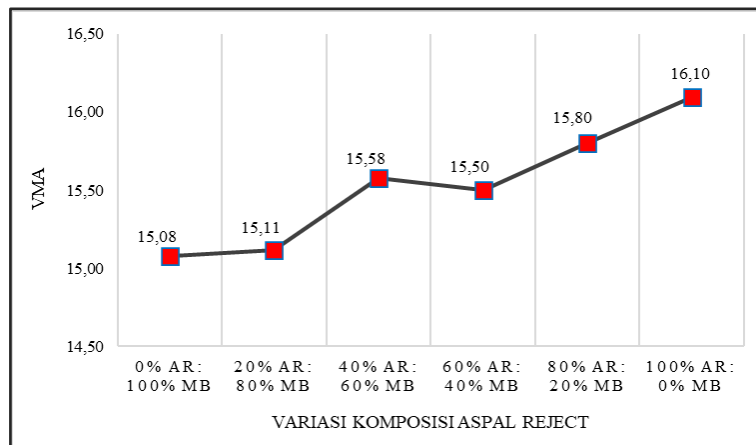
Gambar 5 mempresentasikan nilai VFA semakin mengalami penurunan dari variasi 0% AR: 100% MB hingga variasi 100% AR: 0% MB. Nilai VFA berbanding terbalik dengan kadar aspal reject, semakin banyak aspal reject dalam campuran menyebabkan nilai VFA semakin rendah. Nilai VFA yang rendah menunjukkan bahwa campuran tersebut tidak cukup terisi oleh aspal dan melindungi agregat, sehingga risiko keretakan dan kerusakan jalan akan terjadi lebih cepat.



Gambar 5. Analisis Hubungan Variasi Komposisi Aspal Reject Terhadap VFA

5. Analisis Hubungan Variasi Komposisi Aspal Reject Terhadap VMA

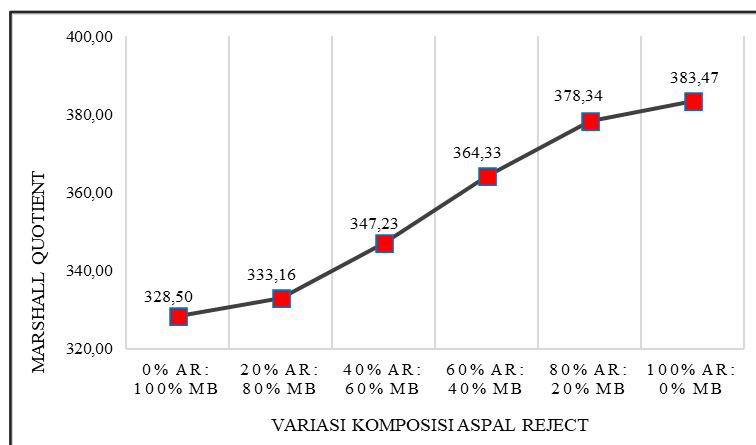
Gambar 6 mempresentasikan nilai VMA yang akan meningkat sejalan dengan meningkatnya kadar aspal reject dalam campuran. Nilai VMA optimum berada pada variasi 100% AR: 0% MB. Nilai VMA yang semakin tinggi menunjukkan bahwa terdapat banyak rongga dalam campuran dan menyebabkan jalan rentan terhadap penyerapan air, sehingga kekuatan dan stabilitas jalan semakin berkurang.



Gambar 6. Analisis Hubungan Variasi Komposisi Aspal Reject Terhadap VMA

6. Analisis Hubungan Variasi Komposisi Aspal Reject Terhadap Marshall Quotient

Gambar 7 mempresentasikan bahwa nilai MQ semakin meningkat dari variasi 0% AR: 100% MB hingga variasi dengan nilai maksimum 100% AR: 0% MB. Nilai MQ yang lebih tinggi menunjukkan bahwa campuran memiliki stabilitas yang lebih baik untuk mampu menahan beban lalu lintas tinggi tanpa berdeformasi.



Gambar 7. Analisis Hubungan Variasi Komposisi Aspal Reject Terhadap Marshall Quotient

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisis data yang telah dilakukan, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa penggunaan aspal reject dalam berbagai variasi komposisi campuran memenuhi standar untuk nilai Stabilitas, Flow, VIM, VFA, VMA, dan MQ, dengan variasi optimum berada pada komposisi 100% AR: 0% MB, sehingga aspal reject dapat digunakan sebagai substitusi campuran aspal lapis jalan AC-WC.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ungkapan terima kasih kepada BBPJJN Sumatera Selatan dan PT. Hakaaston atas izin yang diberikan kepada peneliti untuk memanfaatkan fasilitas laboratorium, serta kepada semua pihak yang turut mendukung proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azzahra, R., dan Martha, S.R., 2021. Pengaruh Penambahan Limbah Plastik Low Density Polyethylene (LDPE) Sebagai Substitusi Campuran aspal Pada Perkerasan AC-WC Terhadap Nilai Karakteristik Marshall. Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya.
- [2] Dalimunthe, M.R.T., 2018. Analisa Karakteristik Campuran Aspal Beton Dengan Filler Yang Berbeda Terhadap Nilai Marshall. Program Studi Teknik Sipil, Universitas Medan area.
- [3] Gunawan, I.W., Thanaya, N.A., dan Purbanto, I.G.R., 2014. Analisis Karakteristik Campuran Aspal Panas Dengan Menggunakan Campuran Aspal Reject. Jurnal Ilmu Teknik Sipil.
- [4] Dwipayana, I.K., 2018. Perbandingan Kadar Aspal Hasil Ekstraksi Pada Campuran Aspal AC-BC (Studi Kasus: Simpang Semarapura – Watu Klotok). Universitas Hindu Indonesia.
- [5] Mashuri, M., dan Rahman, R., 2020. Pengaruh Penuaan Aspal Pada Karakteristik Campuran Beton Aspal Lapis Aus AC-WC. Jurnal Teknik Sipil Riset dan Pengembangan.
- [6] SNI 03-4142: 1996. Metode Pengujian Bahan Dalam Agregat Yang Lolos Saringan Nomor 200.
- [7] SNI 03-4804: 1998. Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara Dalam Agregat.
- [8] SNI 1969: 2016. Metode Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar.
- [9] SNI 1970: 2008. Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.
- [10] SNI 1971: 2011. Cara Uji Kadar Air Total Agregat Dengan Pengeringan.
- [11] SNI 2432: 2011. Cara Uji Daktilitas dan Penetrasi Aspal.
- [12] SNI 2434: 2011. Cara Uji Titik Lembek Aspal.
- [13] SNI 2441: 2011. Cara Uji Berat Jenis Aspal Keras.
- [14] SNI 8279: 2016. Metode Uji Kadar Aspal Campuran Beraspal Panas Dengan Cara Ekstraksi Menggunakan Tabung Refluks Gelas.
- [15] Spesifikasi Umum Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan Dan Jembatan (Revisi 2). Kementerian PUPR. Direktorat Jenderal Bina Marga, 2018.