

Uji Marshall Immersion Pada Campuran AC-WC Menggunakan Reclaimed Asphalt Pavement (RAP)

Tommy Iduwin¹; Dicki DP²; Ranti Hidayawanti³

^{1, 2, 3}Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi PLN

¹tommyiduwin@itpln.ac.id

ABSTRACT

Using replacement materials in recent years is often used in research activities and also in construction activities. Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) is an alternative material for use as a pavement material because it reduces the use of natural aggregates and new asphalt binders, which are needed to make asphalt mixtures. This research used a variation of RAP 0%, 25% and 35%. The test in reasearch is the Marshall test to calculate optimum asphalt content and Marshall immersion. The mold of the test object used was a 3 x 4 inch cylinder with a total of 54 specimens. The results of the material characteristics test feel the 2018 highways specification standards. For the value of the Optimal Asphalt Content obtained for each variation is 5.4% for Rap 0%, 5.6 for Rap 25% and 6% for RAP 35%. In the marshall immersion test, the stability value of the remaining marshall after 24 hours of immersion was 91.4% for)% RAP, 90.7% for RAP 25% and 90.1% for RAP 35%.

Keywords: AC-WC, RAP, Optimal Asphalt Content, Marshall Immersion

ABSTRAK

Penggunaan material pengganti dalam beberapa tahun terakhir sering digunakan pada kegiatan penelitian dan juga dalam kegiatan kontruksi. Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) dapat digunakan sebagai bahan alternatif pada bahan perkerasan jalan untuk campuran beraspal. Penelitian yang akan dilakukan adalah menggunakan variasi RAP 0%, 25% dan 35 %. Pengujian pada penelitian ini adalah pengujian marshall untuk mendapatkan nilai kadar aspal optimum dan marshall immersion. Cetakan benda uji yang digunakan berbentuk silinder ukuran 3 x 4 inch berjumlah 54 benda uji. Hasil pengujian fisis material memenuhi standar spesifikasi bina marga 2018. Untuk nilai Kadar Aspal Optimum yang didapat untuk masing masing variasi adalah 5,4 % untuk Rap 0%, 5,6 Untuk Rap 25 % dan 6 % untuk RAP 35 %. Pada pengujian marshall immersion didapatkan nilai stabilitas marshall sisa setelah perendaman 24 jam sebesar 91,4 % untuk)% RAP, 90,7 % untuk RAP 25 % dan 90,1 % untuk RAP 35 %.

Kata kunci: AC-WC, RAP, Kadar Aspal Optimum, Marshall Immersion

1. PENDAHULUAN

Penggunaan material pengganti dalam beberapa tahun terakhir sering digunakan pada kegiatan penelitian dan juga dalam kegiatan konstruksi. Pada konstruksi pembangunan dan pemeliharaan jalan di Indonesia sendiri memerlukan kebutuhan material yang sangat banyak.

Di Indonesia kebutuhan menggunakan material aspal berkisar 1.3 juta ton per tahun. Adapun produksi aspal yang mapu diproduksi di Indonesia hanya sebanyak 900.000 ton per tahun, sehingga masih mengimpor bahan untuk memenuhi kebutuhan material tersebut [1].

Keterbatasan material pada konstruksi perkerasan mendorong beberapa praktisi dan akademisi melakukan research penggunaan bahan pengganti baik dari daur ulang maupun bahan melimpah lainnya. Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) dapat digunakan sebagai bahan alternatif pada bahan perkerasan jalan untuk campuran beraspal.[2].

Pada pengujian laboratorium yaitu pengujian Marshall pada campuran Laston dengan campuran Reclamied Asphalt Pavement (RAP) sebanyak 35 % dan sampah plastic Low Densty PoIyethylene (LDPE) menjadi bahan adiktif yang bervariasi 0%, 1%, 3%, dan 5%. Mendapatkan hasil yang bahwa sampah plastik LowDensity PoIyethylene (LDPE) berhasil meningkatkan nilai stabilitas sebesar 0.93%, VFA sebesar 1.42%, VIM sebesar 1,42% dan kadar optimum plastik yang didapatkan sebesar 4.8% dengan kadar aspal 6,45%. Penggunaan Low Density PoIyethylene (LDPE) dapat menghemat biaya penggunaan aspal sebesar 3,9% dengan penggunaan kadar plastik 4,8% [3].

Berdasarkan penelitian tentang Kinerja Campuran Aspal Beton dengan RAP pada jalan Nasional Jawa Timur. Pada penelitian tersebut diguakan RAP sebesar 20-40% dan RAP Optimum sebesar 20-30%. Hasil penelitiannya menunjukkan kinerja campuran Asphalt Concrete menggunakan Reclaimed Asphalt Pavement [4].

Pada penelitian tentang Campuran Beraspal Menggunakan RAP dan Agregat Slag Baja menjelaskan bahwa nilai kadar aspal optimum pada RAP dan slag baja di dapat adalah sebesar 25 %. Kondisi saat kadar aspal optimum tersebut akan terjadi peningkatan kinerja pada campuran beraspal dan terhadap kelelahan [1].

Penelitian yang berjudul judul Analisis Penggunaan Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) Pada Aspal Dingin Dengan Gradasi Terbuka Menggunakan Aspal Emulsi Jenis Kationi memperlihatkan bahwa 25% RAP di Tabanan dan 75% material memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga dengan KAO sebesar 6,7% dengan 5,2% aspal emulsi dan 1,5% aspal RAP. Campuran RAP dapat mengurangi biaya bahan 21,25% terhadap campuran aspal dingin tanpa RAP [5].

Melihat besarnya inovasi RAP terhadap perkerasan jalan, penelitian ini akan fokus pada RAP berupa inovasi dalam bidang jalan dan pengembangan agar didapat kualitas perkerasan jalan yang mampu bertahan pada cuaca ekstrim dan pertumbuhan lalu-lintas yang tinggi. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka tim riset perlu melakukan penelitian di laboratorium dengan judul Uji Marshall Immersion Pada Campuran Ac-Wc Menggunakan Reclaimed Asphalt Pavement (Rap).

2. METODE/PERANCANGAN PENELITIAN

A. Tinjauan Umum

Hal yang ditinjau dalam artikel ini adalah mengetahui nilai korelasi antara penggunaan *Reclaimed Asphalt Pavement (RAP)* terhadap nilai marshall immersion pada perkerasan *Asphalt Concrete Wearin Coarse (AC-WC)*.

B. Proses Penelitian

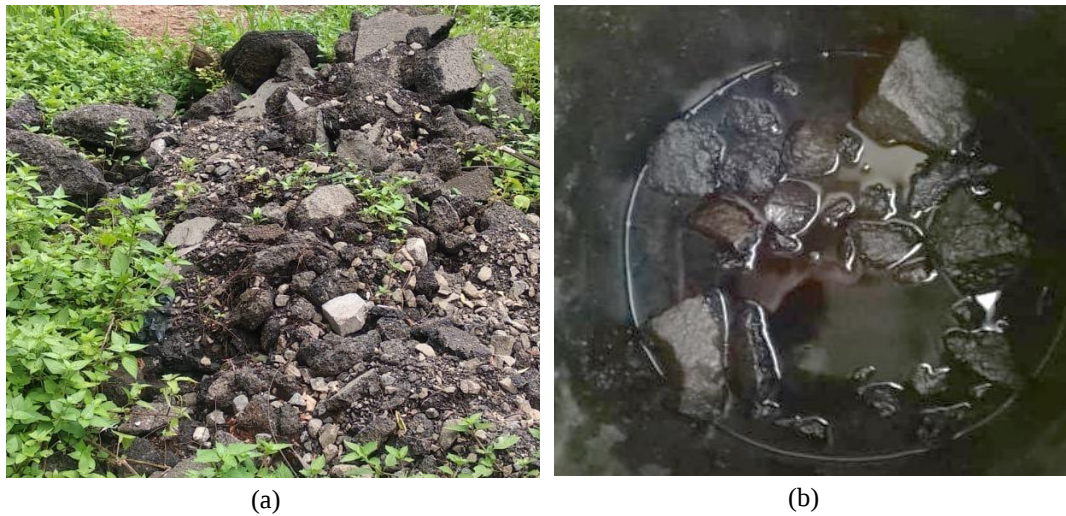
Proses riset akan dibagi beberapa tahap yaitu :

1. Tahap persiapan
 - a. Studi literatur tentang penyusunan perkerasan AC-WC terutama material *Rechlamed Asphalt Pavement (RAP)*
 - b. Persiapan alat dan bahan.
 - c. Bahan yang pakai adalah sebagai berikut :
 - 1) Aspal
 - 2) Air yang digunakan berasal dari Laboratorium UP PPP Bina Marga DKI Jakarta
 - 3) Agregat halus (Pasir)
 - 4) Agregat kasar (Split)
 - 5) Reclaimed Asphalt Pavement (RAP)
2. Tahap pengujian fisis material penyusun
 - a. Uji Sifat Fisik Agregat
 - 1) Analisa Gradasi Agregat
 - 2) Berat Jenis dan Absorpsi
 - 3) Loss Angless
 - 4) Kelekatan Agregat Terhadap Aspal
 - b. Uji Sifat Fisik Aspal
 - 1) Daktilitas
 - 2) Viskositas
 - 3) Titik Lembek
 - 4) Penetrasi
 - 5) Titik Nyala
3. Tahap perancangan benda uji
 - a. Penentuan gradasi agregat
 - b. Penentuan Kaspal aspal rencana (Pb) dan kada aspal optimum (KAO)
 - c. Pembuatan Benda Uji
4. Tahap pengujian benda uji

Tahap ini di lakukan pengujian marshall untuk mengevaluasi karakteristik campuran diantaranya VFWA, VITM, VMA, *density*, Stabilitas, *Flow* dan *Marshall Quotient*. Pengujian selanjutnya adalah pengujian marshall imerrision dengan alat uji marshall perendaman 0,5 jam dan 24 jam.
5. Tahap Analisis Data

Pada tahap ini data- data yang di peroleh dari hasil pengujian marshall di analisis dengan bantuan program *microsoft excel* untuk mendapatkan hubungan antara variabel – variabel yang diteliti dalam penelitian.
6. Tahap Pembuatan Kesimpulan

Pembuatan kesimpulan dibuat dengan memaparkan tujuan penelitian dari data yang sudah diperoleh dan telah dianalisis.



Gambar 1. Material RAP

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemeriksaan Material Agregat

Material agregat berupa filler, agregat kasar dan Agregat halus pada penelitian ini dipergunakan untuk campuran aspal concrete wearing coarse yang berasal dari AMP I Pulo Gadung, PT. Jaya Kontruksi. Pengujian Fisis Material disajikan pada Tabel 1 berikut :

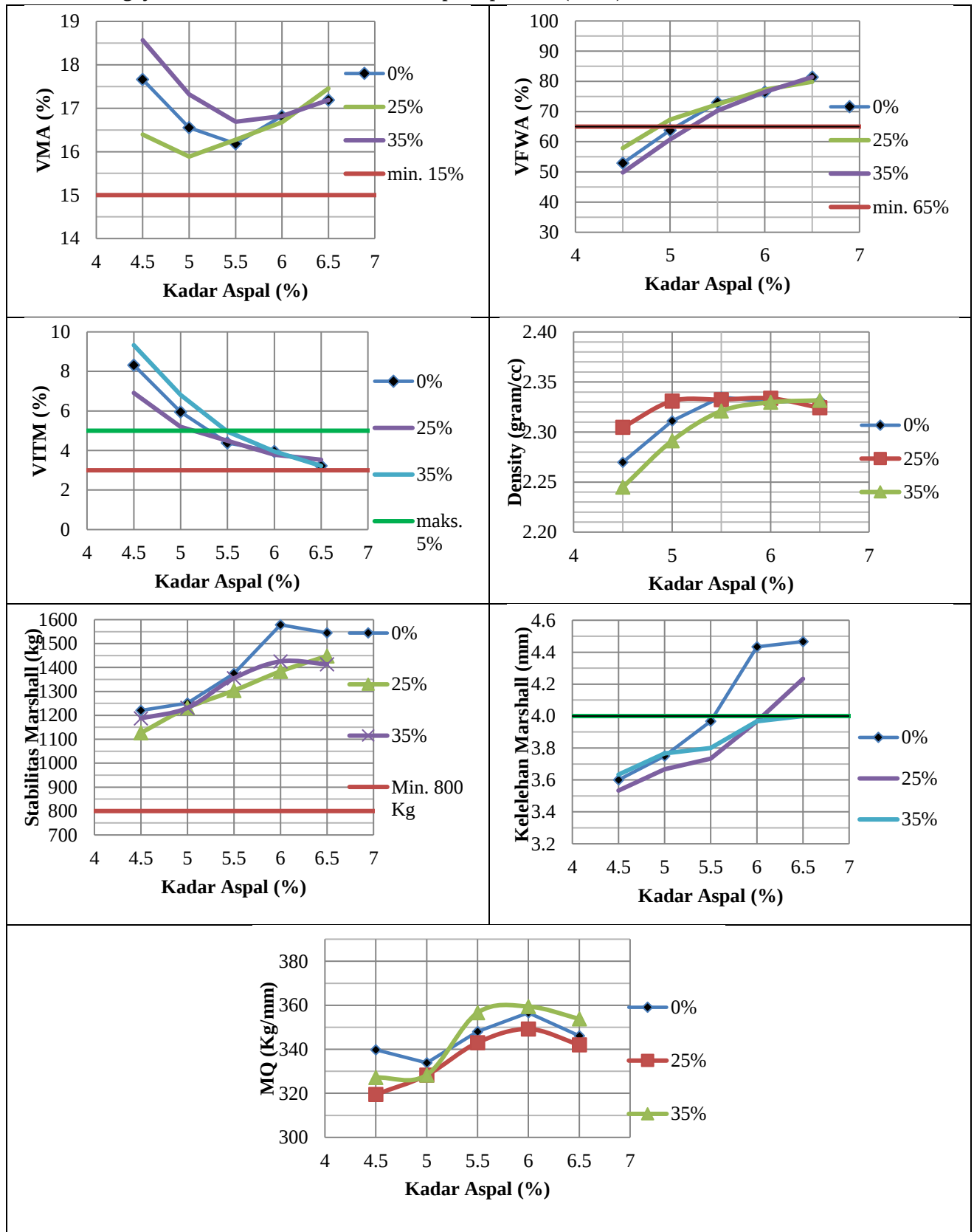
Tabel 1. Hasil Pengujian Fisis Material

No	Pemeriksaan	Spesifikasi	Hasil	Keterangan
Agregat Kasar				
1	LA 500 putaran	Maks. 40 %	22,14 %	Memenuhi
2	Partikel pipih dan lonjong	Maks. 10 %	4,32 %	Memenuhi
3	lolos ayakan no. 200	Maks. 2 %	0 %	Memenuhi
4	Penyerapan air	Maks. 3 %	1,84 %	Memenuhi
5	Berat jenis	Min. 2,5	2,565	Memenuhi
Agregat Halus				
1	Agregat lolos ayakan no.200	Maks. 10 %	0 %	Memenuhi
	LA 500 putaran	Maks. 40 %	23,28 %	Memenuhi
3	Penyerapan air	Maks. 3 %	2,04 %	Memenuhi
4	Berat jenis	Min. 2,5	2,535	Memenuhi
5	Partikel pipih dan lonjong	Maks. 10 %	4,86 %	Memenuhi
Filler				
1	Penyerapan air	Maks. 3 %	2,15 %	Memenuhi
2	Berat jenis	Min. 2,5	2,536	Memenuhi
Rap				
1	Penyerapan air	Maks. 3 %	1 %	Memenuhi
2	Berat jenis	Min. 2,5	2,5	Memenuhi
3	LA 500 putaran	Maks. 40 %	40 %	Memenuhi

Tabel 2. Hasil Pengujian Karakteristik Aspal

No	Jenis pemeriksaan	Satuan	Spesifikasi	Hasil	Keterangan
1	Penetrasi pada 25 °C	0,1 mm	60 – 70	61,6	Memenuhi
2	Viskositas Kinematis 135 °C (cSt)	cSt	≥ 300	500	Memenuhi
3	Titik lembek	°C	≥ 48	51,28	Memenuhi
4	Daktilitas pada 25 °C	Cm	≥ 100	≥ 150	Memenuhi
5	Titik nyala	°C	≥ 232	320	Memenuhi
6	Kelarutan dalam TCE (Trichloroethylene)	%	≥ 99	99,66	Memenuhi
7	Berat jenis aspal	gr/ml	≥ 1,0	1,027	Memenuhi
Pengujian Residu hasil TFOT atau RTFOT :					
8	Kehilangan berat	%	≤ 0,8	0,037	Memenuhi
9	Penetrasi pada 25 °C setelah TFOT	%	≥ 52	52,76	Memenuhi
10	Daktilitas pada 25 °C setelah kehilangan berat	Cm	≥ 100	≥ 150	Memenuhi

B. Pengujian Marshall Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)

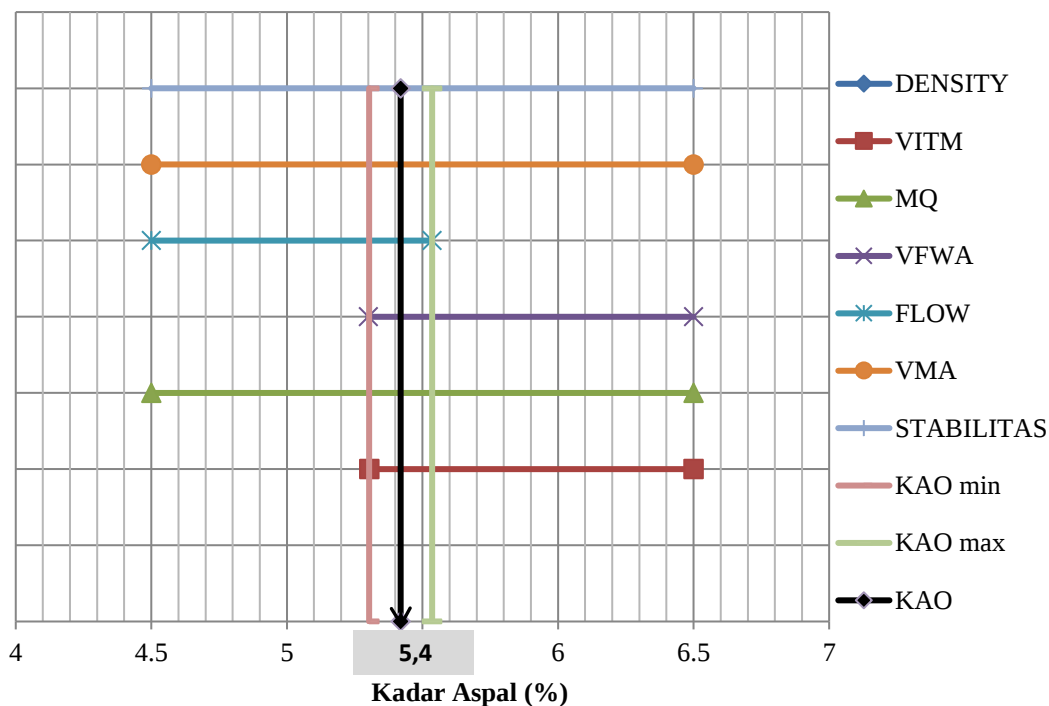


Gambar 2. Karakteristik uji Marshall benda uji untuk penentuan KAO

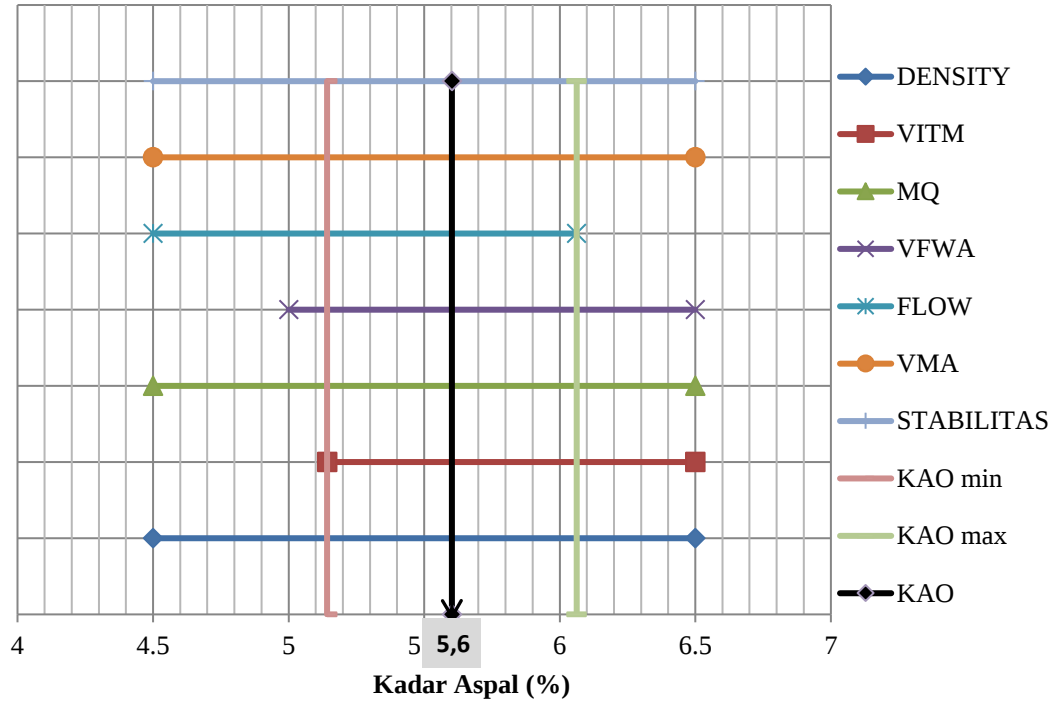
Dari grafik Gambar 2 dapat dilihat bahwa secara keseluruhan nilai VMA, VFWA dan stabilitas Marshall sudah memenuhi spesifikasi, sedangkan nilai VITM dan Flow Marshall masih ada yang belum memenuhi pada kadar aspal tertentu. Nilai density dan Marshall Quotient (MQ) tidak ada dibatasi didalam Spesifikasi Umum Bina Marga tahun 2018 [6]. Dari hasil pengujian kemudian dibuat penghubungan antara kadar aspal yang telah memenuhi uji volumetrik sehingga didapat nilai KAO sesuai spesifikasi.

A. Penentuan Kadar Aspal Optimum

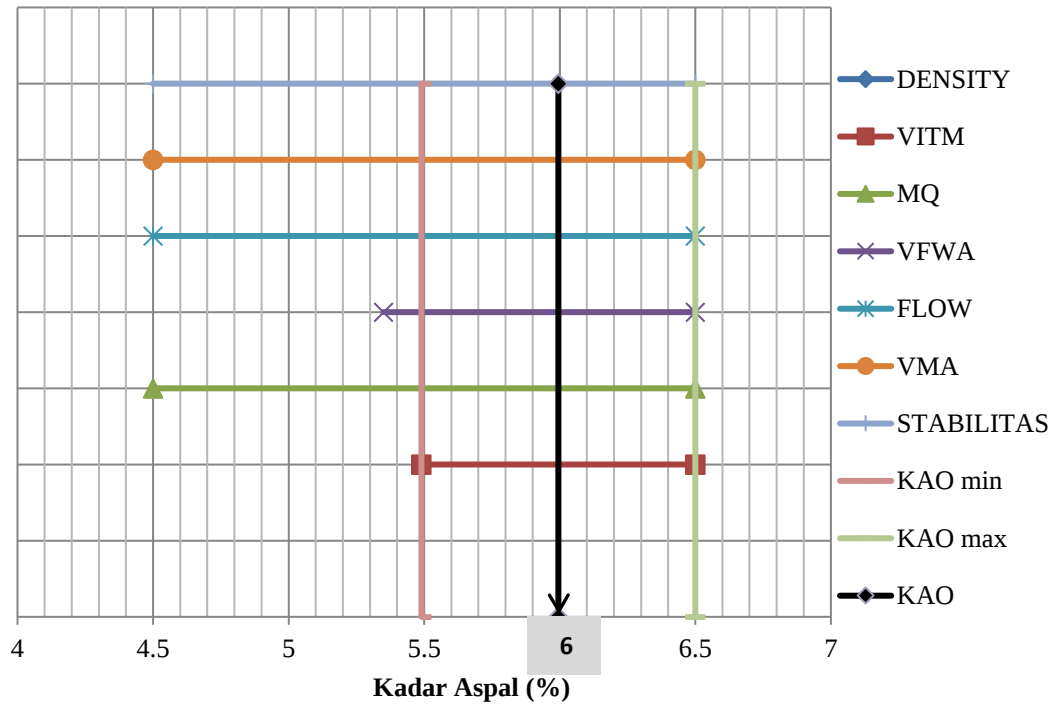
Dari hasil uji Marshall Test dapat ditentukan nilai kadar aspal optimum campuran beton aspal menggunakan narrow range method yaitu dengan mengambil garis tengah yang memenuhi pengujian volumetrik untuk semua range kadar aspal rencana. Nilai hasil uji tersebut harus memenuhi persyaratan pada spesifikasi Bina Marga 2018 . Hasil perhitungan nilai kadar aspal optimum dengan narrow range method disajikan pada Gambar 3 – Gambar 5.



Gambar 3. Narrow range variasi RAP 0 %



Gambar 4. Narrow range variasi RAP 25 %

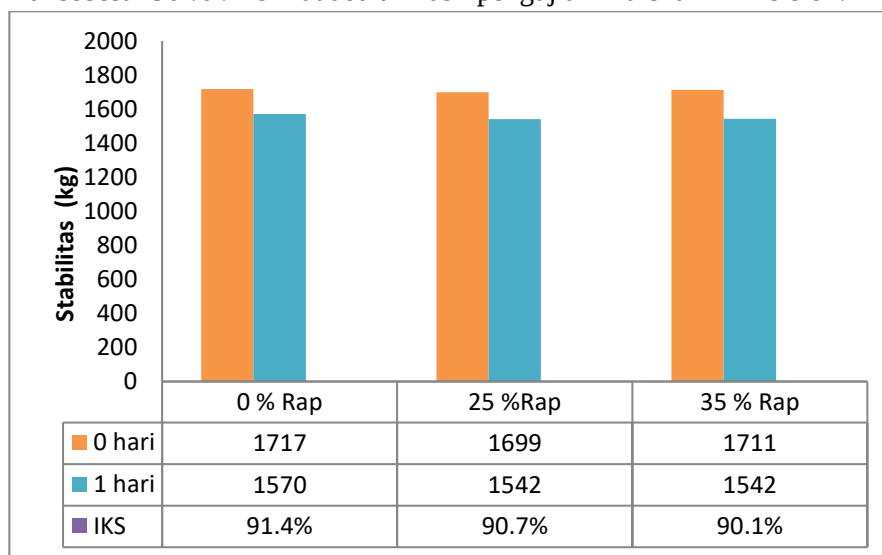


Gambar 5. Narrow range variasi RAP 35 %

Kadar Aspal Optimum diperoleh berdasarkan metode *narrow range* dari nilai karakteristik yang memenuhi persyaratan. KAO yang diperoleh untuk variasi 0 %, 25% dan 35 % secara berurutan adalah 5,4 %, 5,6 % dan 6 %.

B. Marshall Immersion Test

Pengujian Marshall Immersion dilakukan setelah didapatkan nilai KAO. Dalam Spesifikasi Umum Bina Marga tahun 2018 nilai yang disyaratkan untuk nilai Stabilitas Marshall Sisa minimal sebesar 90 % . Berikut adalah hasil pengujian Marshall Immersion:



Gambar 6. Stabilitas marshall sisa setelah 24 jam

Pada Gambar 4 terlihat bahwa nilai stabilitas Marshall sisa setelah perendaman 24 jam adalah sebesar 91,4% untuk 0 % RAP, 90,7% untuk 25% RAP dan 90,1 % untuk 35 % RAP. Hasil ini menunjukkan bahwa durabilitas campuran pada KAO yang telah didapat memenuhi persyaratan sifat campuran aspal pada Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dalam riset ini adalah hasil pengujian fisis material memenuhi standar spesifikasi bina marga 2018. Untuk nilai Kadar Aspal Optimum yang didapat untuk masing masing variasi adalah 5,4 % untuk Rap 0%, 5,6 Untuk Rap 25 % dan 6 % untuk RAP 35 %. Pada pengujian marshall immersion didapatkan nilai stabilitas marshall sisa setelah perendaman 24 jam sebesar 91,4 % untuk) % RAP, 90,7 % untuk RAP 25 % dan 90,1 % untuk RAP 35 %. Adapun saran yang dapat diberikan h dapat dilakukan penelitian lanjutan dengan melakukan pengujian durabilitas indeks durabilitas pertama dan indeks durabilitas kedua dengan metode Craus.

UCAPAN TERIMAKASIH

Tim riset mengucapkan banyak terima kasih kepada Kemnristek/BRIN, Fakultas Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan Pogram Studi Teknik Sipil IT PLN, LPPM IT-PLN dan mahasiswa yang telah mendukung sehingga pelaksanaan penelitian ini berlangsung lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. C. West, "Reclaimed Asphalt Pavement Management :," vol. 18, no. 2, pp. 117–126, 2018.
- [2] a Copeland, "Reclaimed Asphalt Pavement in Asphalt Mixtures: State of the Practice," *Rep. No. FHWA-HRT-11-021*, no. FHWA, p. McLean, Virginia, 2011.
- [3] M. Iqbal, "Pengaruh Penggunaan Limbah Plastik Tipe Low Density Polyethylene (LDPE) pada Campuran Perkerasan Asphalt Concrete Wearing Course (AC-WC) dengan Penggunaan Reclaimed Asphalt Pavement (RAP)," no. 2, p. 108, 2018.
- [4] A. Widayanti, A. A. S. Ria, J. Jaya Ekaputri, and H. Suprayitno, "Karakteristik Material Pembentuk Reclaimed Asphalt dari Jalan Nasional di Provinsi Jawa Timur," *J. Manaj. Aset Infrastruktur Fasilitas*, vol. 1, no. 1, pp. 11–22, 2017, [Online]. Available: <http://iptek.its.ac.id/index.php/jmaif/article/view/3759>.
- [5] I. G. B. M. Permana, "Analisis Penggunaan Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) Sebagai Bahan Campuran Aspal Dingin Bergradaasi terbuka dengan Menggunakan Aspal Emulsi Jenis Kationik (Studi Kasus Material RAP dari Jalan Ir. Soekarno Tabanan)," *Tesis Rc - 142501*, no. tesis, 2015.
- [6] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, "Spesifikasi Umum 2018," no. September, 2018.