



PENGARUH SUHU PEMADATAN TERHADAP STABILITAS CAMPURAN HRS-WC DENGAN FILLER ABU SINABUNG

Wirdatun Nafiah Putri, S.T., M.T¹, Efri Debby Ekinola Ritonga, S.T., M.T²
^{1,2} Politeknik Negeri Medan

wirdatunputri@polmed.ac.id, efriritonga@polmed.ac.id

Received: 15 Juni 2021

Accepted: 22 Juni 2021

Published : 26 Juni 2021

Abstract

The stability of asphalt related to the strength of pavement structure to support the traffic loads without having a deformation. The essence of stability is the strength of aggregate's interlocking and the adhesion of asphalt in the asphalt mixture that is one of the requirements for good asphalt mixture. Temperature is an important factor in the process of making an asphalt mixture because thermoplastic is an asphalt characteristic is one of the cause of flexible pavement damages, wherein one cause of flexible pavement damage is asphalt mixture compaction process carried out not at the right temperature. The HRS (Hot Rolled Sheet) mixture used in Indonesia as a wearing course because it has flexibility and comfortability for the vehicles and high durability. Filler has a special effect on the asphalt mixture characteristics. The Sinabung Mount eruption produces a large of volcanic material which is a type of natural material, used as an alternative filler. This research using asphalt penetration 60-70 and volcanic ash of Sinabung Mount as a filler. The variation of asphalt content is 5.5%; 6.0%; 6.5%; 7% and the variation of compaction temperature is 90°C, 100°C, 120°C. Marshall testing was performed to determine the temperature effect on the stability of HRS-WC mixture. It founded that the variations in compaction temperature 90 °C, 100 °C and 120 °C had pass through the standard of HRS-WC stability value that is 600 kg.

Keywords: Stability, Asphalt, HRS-WC, Compaction Temperature

Abstrak

Stabilitas aspal berkaitan dengan kekuatan struktur perkerasan untuk dapat bertahan dengan beban lalu lintas tanpa mengalami perubahan deformasi yang berarti. Inti dari stabilitas berada pada kekuatan *interlocking* agregat dan daya lekat aspal dalam campuran aspal dimana hal ini merupakan salah satu persyaratan agar campuran aspal dikategorikan sebagai campuran yang baik. Suhu merupakan faktor penting dalam proses pengolahan campuran karena aspal mempunyai sifat *thermoplastic*, dimana salah satu penyebab kerusakan perkerasan lentur adalah proses pemadatan dilakukan tidak pada temperatur yang tepat. Campuran HRS (*Hot Rolled Sheet*) sering digunakan di Indonesia sebagai lapis permukaan atau lapisan aus, karena mempunyai kelenturan sehingga nyaman untuk dilalui kendaraan serta daya tahan yang relatif tinggi. Penggunaan filler pada campuran aspal mempunyai efek khusus untuk mempengaruhi karakteristik campuran. Meletusnya Gunung Sinabung menghasilkan material vulkanik yang menjadi satu jenis bahan alami untuk dijadikan alternatif *filler*. Penelitian ini dilakukan, menggunakan aspal pen 60-70 dan *filler* abu vulkanik Gunung Sinabung dengan variasi kadar aspal 5,5%; 6,0%; 6,5%; 7% dan variasi suhu pemadatan yang diambil yaitu 90°C, 100°C, 120 °C. Berdasarkan hasil pengamatan nilai stabilitas campuran HRS-WC dan pendekatan uji karakteristik marshall dengan variasi suhu pemadatan 90 °C, 100°C dan 120 °C dan benda uji dengan berat 1185 gr, 1188 gr dan 1188,2 gr menghasilkan nilai stabilitas sebesar 750 kg, 804 kg dan 1010 kg, yang mana nilai ini sudah memenuhi nilai stabilitas campuran HRS-WC yaitu 600 kg.

Kata Kunci: stabilitas, aspal, HRS-WC, suhu pemadatan

To cite this article: Putri dan Ritonga. (2021). Pengaruh suhu Pemadatan Terhadap Stabilitas Campuran HRS-WC Dengan Filler Abu Sinabung. *Jurnal Teknik Sipil SENDI*, Vol(2) No. (1) , 20-29

PENDAHULUAN

Stabilitas aspal berkaitan dengan kekuatan struktur perkerasan untuk dapat bertahan dengan beban lalu lintas tanpa mengalami perubahan deformasi yang berarti. Inti dari stabilitas berada pada kekuatan *interlocking* agregat dan daya lekat aspal dalam campuran aspal dimana hal ini merupakan salah satu persyaratan agar suatu campuran aspal dikategorikan sebagai campuran yang baik. Dan suhu merupakan faktor penting dalam proses pengolahan campuran karena aspal mempunyai sifat *thermoplastic*, dimana salah satu penyebab kerusakan perkerasan lentur adalah proses pemadatan campuran beraspal yang dilakukan tidak pada temperatur yang tepat,

Campuran HRS (*Hot Rolled Sheet*) sering digunakan di Indonesia sebagai lapis permukaan atau lapisan aus, karena mempunyai kelenturan sehingga nyaman untuk dilalui kendaraan serta daya tahan yang relatif tinggi. HRS merupakan campuran beraspal dengan agregat bergradasi senjang (*gap aggregate*) yang mengandung sedikit agregat kasar dan terdiri dari campuran agregat halus serta *filler* yang diolah dalam keadaan panas pada suhu tertentu. Kekuatan dari campuran ditentukan oleh kekuatan gabungan antara agregat halus, mineral *filler* dan aspal. HRS kurang fleksibel terhadap suhu tinggi oleh karena itu diperlukan kadar aspal optimum yang sesuai dalam campuran perkerasan sehingga diperoleh stabilitas dan fleksibilitas maksimum.

Penggunaan filler pada campuran aspal meskipun kecil tetapi mempunyai efek yang besar untuk mempengaruhi karakteristik dari campuran. Meletusnya Gunung Sinabung menyebabkan material vulkanik tersebar ke beberapa daerah sehingga menutupi daerah tersebut. Abu vulkanik adalah salah satu jenis bahan alami yang dapat dijadikan alternatif *filler*. (Ritonga, 2014)

Atas dasar pentingnya suhu pemadatan dalam stabilitas campuran aspal, maka dilakukanlah penelitian tentang pengaruh suhu pemadatan terhadap stabilitas aspal dengan menggunakan campuran HRS-WC atau HRS lapis aus dengan menggunakan *filler* yang berasal dari abu vulkanik Gunung Sinabung.

TELAAH PUSTAKA

Stabilitas Aspal

Stabilitas adalah kemampuan campuran beraspal dalam melawan deformasi plastis atau perubahan bentuk permanen akibat beban lalu lintas. Stabilitas juga dapat didefinisikan sebagai kemampuan lapisan perkerasan dalam melayani beban lalu lintas dengan tanpa mengalami deformasi permanen, seperti bergelombang dan timbulnya alur. Stabilitas ditentukan oleh tahanan gesek dan penguncian oleh partikel agregat, serta kohesi yang berasal dari aspal. Gaya gesek antar butir-butir agregat berhubungan dengan sifat agregat seperti gradasi, bentuk dan tekstur permukaan, sedangkan kohesitas merupakan gaya ikat yang dimiliki aspal dan dipengaruhi oleh tipe dan jumlah bahan pengisi. Daya ikat dan gaya gesek tersebut yang akan menahan perpindahan antar butiran agregat akibat beban lalu lintas. Stabilitas campuran menjadi maksimal apabila menggunakan agregat yang permukaannya kasar dan tidak beraturan dengan volume aspal yang cukup sehingga adhesi dengan permukaan agregat dapat disebarkan dengan merata.

Aspal yang digunakan pada penelitian ini adalah aspal pen 60/70 yang sudah memenuhi standar spesifikasi pengujian aspal yang ditampilkan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1 Ketentuan Aspal Keras (Kempupera, 2018)

No	Jenis Pengujian	Tipe I Aspal Pen 60-70
1	Penetrasi pada 25°C (0.1 mm)	60 - 70
2	Viskositas kinematis 135°C	≥ 300
3	Titik lembek (°C)	≥ 48
4	Daktilitas pada 25°C (cm)	≥ 100
5	Titik nyala (°C)	≥ 232
6	Kelarutan dalam Trichloroethylene (%)	≥ 99
7	Berat jenis	≥ 1.0

HRS (*Hot Rolled Sheet*)

HRS adalah campuran aspal yang dirancang dengan kadar aspal tinggi sehingga menyebabkan film aspal meliputi butir-butir agregat menjadi tebal dan sebagian aspal mengisi rongga udara yang kosong dan menyebabkan perkerasan mempunyai fleksibilitas yang tinggi, awet serta tahan terhadap *fatigue*. (Saodang, 2005)

HRS atau yang dikenal juga dengan sebutan Lataston (Lapis Tipis Aspal Beton) terdiri dari dua jenis campuran yaitu HRS pondasi (*HRS-Base*) dan HRS Lapis Aus (*HRS Wearing Course*, *HRS-WC*) dengan ukuran maksimum agregat masing-masing campuran adalah 19 mm. HRS-WC mempunyai proporsi fraksi agregat kasar lebih kecil daripada HRS-Base. (Kempupera, 2018).

Tabel 2. Ketentuan Sifat-Sifat Campuran Lataston (Kempupera, 2018)

Sifat-Sifat Campuran	Satuan	Lataston Lapis Aus
Kadar Aspal Efektif	%	Min 5.9
Jumlah Tumbukan Perbidang		50
Rongga Dalam Campuran (VIM)	%	4-6
Rongga Dalam Agregat (VMA)	%	Min 18
Rongga Terisi Aspal (VFA)	%	Min 68
Stabilitas Marshall	Kg	Min 600
Marshall Quotient	Kg/mm	Min 250
Stabilitas Marshall Sisa Setelah Perendaman Selam 24 Jam, 60° C	%	Min 90

Agregat

Fraksi agregat kasar untuk rancangan campuran adalah yang tertahan ayakan No. 4 (4.75mm) yang harus bersih, keras, awet dan bebas dari lempung atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya. Agregat halus terdiri dari pasir yang lolos ayakan No 4 (4.75 mm). Perbedaan antara berat jenis agregat kasar dan agregat halus tidak boleh melebihi dari 0.2 , dengan kadar penyerapan air oleh agregat maksimum sebesar 2%.

Untuk memperoleh gradasi HRS-WC yang senjang, maka paling sedikit 80% agregat lolos ayakan No. 8 (2.36 mm) dan harus lolos ayakan No. 30 (0.600 mm). Rancangan dan perbandingan campuran untuk gradasi agregat gabungan harus mempunyai sesuai dengan tabel berikut.

Tabel 3. Amplop Gradasi Agregat Gabungan Untuk HRS

Ukuran Ayakan		% Berat Yang Lolos Terhadap Total Agregat
ASTM	(mm)	Lataston (HRS-WC)
¾ “	19	100
½ “	12.5	90 – 100
3/8 “	9.5	75 – 85
No. 4	4.75	
No. 8	2.36	50 – 72
No. 16	1.18	
No. 30	0.600	35 – 60
No. 50	0.300	
No. 100	0.150	
No. 200	0.075	6 - 10

Abu Vulkanik Sebagai Filler

Abu vulkanik adalah abu yang terbentuk saat terjadinya letusan gunung berapi. Letusan gunung berapi terjadi ketika gas-gas yang dilarutkan dalam batuan memperbesar tekanannya dan naik keatas bercampur dengan udara, selain itu ketika temperatur air dalam perut gunung meningkat akan menghasilkan tekanan cukup besar dan dapat menghancurkan batuan padat gas yang bercampur dengan udara kemudian membeku dan membentuk batu vulkanik dan serbuk kaca. Jika tertiuap angin, partikel ini dapat berpindah hingga ribuan kilometer.

Menurut fungsinya, *filler* dapat meningkatkan viskositas dari suatu campuran agregat dengan bitumen dan dapat mengurangi kepekaan terhadap temperature. Penambahan *filler* yang diizinkan sesuai SNI ASTM C136:2012 harus mengandung bahan yang lolos ayakan No 200 (75 mikron) dan tidak kurang dari 75% terhadap beratnya, dengan kondisi harus kering dan bebas gumpalan.

Pemadatan Campuran Aspal

Pemadatan dilakukan agar campuran aspal mempunyai stabilitas dan rongga udara yang sesuai agar kedap air untuk mencegah masuknya air kelapisan pondasi. Temperatur pemadatan optimum terjadi antara 105°C-120°C menurut Chadbourn, 1998 dan berdasarkan Bina Marga, suhu minimum tahap penghamparan 124 °C, suhu minimum pemadatan awal 120°C serta suhu minimum pemadatan akhir 60°C. (Marjono, 2017)

Metode Pengujian Marshall

Metode pengujian Marshall digunakan untuk memeriksa dan menentukan stabilitas campuran agregat dan aspal terhadap kelelahan plastis (*flow*). Dari persiapan benda uji sampai pemeriksaan dengan alat Marshall akan diperoleh data-data berikut ini. (Anonim, 1991)

- 1) Kadar aspal

$$Kadar\ aspal\ total = \frac{Berat\ Aspal}{Berat\ Total\ Campuran} \times 100\% \dots\dots\dots Persamaan\ 1$$

- 2) Kepadatan (Ton/m³)

$$Kepadatan = \frac{Berat\ Benda\ Uji}{Volume\ Benda\ Uji} \dots\dots\dots Persamaan\ 2$$

- 3) Kadar aspal rencana

$$Pb = 0.035(\%CA) + 0.045(\%FA) + 0.18(\%FF) + konstanta \dots\dots\dots Persamaan\ 3$$

Dengan

- Pb = Perkiraan kadar aspal rencana awal
- CA = Agregat kasar
- FA = Agregat halus
- FF = Bahan pengisi
- Konstanta = 0.5-1 untuk Laston dan 1-2 untuk Lataston

- 4) Berat jenis efektif agregat

$$Gse = \frac{Pmm - Pb}{\frac{Pmm}{Gmm} - \frac{Pb}{Gb}} \dots\dots\dots Persamaan\ 4$$

Dengan

- Gse = Berat jenis efektif agregat
- Gmm = Berat jenis maksimum campuran
- Pmm = Persen berat terhadap total campuran
- Pb = Kadar aspal total berdasarkan berat jenis maksimum campuran yang diuji, persen terhadap berat total campuran
- Gb = Berat jenis aspal

- 5) Berat jenis maksimum campuran dengan kadar aspal campuran yang berbeda

$$Gmm = \frac{Pmm}{\frac{Ps}{Gse} + \frac{Pb}{Gb}} \dots\dots\dots Persamaan\ 5$$

Dengan
 P_s = Persen agregat terhadap total campuran

6) Berat jenis agregat curah

7) Penyerapan aspal

$$P_{ba} = 100 \frac{G_{se} - G_{sb}}{G_{sb} G_{se}} G_b \dots \dots \dots \text{Persamaan 6}$$

Dengan
 P_{ba} = Penyerapan aspal

8) Kadar aspal efektif

$$P_{be} = P_b - \frac{P_{ba}}{100} P_s \dots \dots \dots \text{Persamaan 7}$$

Dengan
 P_{be} = Kadar aspal efektif, persen terhadap berat total campuran

9) Rongga di antara mineral agregat

$$VMA = 100 - \frac{G_{mb} \times P_s}{G_{sb}} \dots \dots \dots \text{Persamaan 8}$$

Dengan
 VMA = Rongga diantara mineral agregat, persen terhadap volume total campuran
 G_{mb} = Berat jenis curah campuran padat
 G_{sb} = Berat jenis curah agregat

10) Rongga di dalam campuran

$$VIM = 100 \frac{G_{mm} - G_{mb}}{G_{mm}} \dots \dots \dots \text{Persamaan 9}$$

Dengan
 VIM = Rongga didalam campuran, persen terhadap volume total campuran

11) Rongga terisi aspal

$$VFB = \frac{100(VMA - VIM)}{VMA} \dots \dots \dots \text{Persamaan 10}$$

Dengan
 VFB = Rongga terisi aspal, persen terhadap VMA

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan sesuai Spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi-2, menggunakan aspal pen 60-70 dan *filler* abu vulkanik Gunung Sinabung dengan variasi kadar aspal 5,5%; 6,0%; 6,5%; 7% . Jumlah benda uji masing-masing kadar aspal sebanyak 2 buah. Selanjutnya variasi suhu pemadatan yang diambil yaitu 90°C, 100°C, 120 °C dan dilakukan pengujian Marshall untuk mengetahui pengaruh suhu tersebut terhadap stabilitas campuran aspal HRS-WC.

Persiapan Benda Uji

Agregat dikeringkan pada temperatur 105 °C - 110 °C sekurang kurangnya selama 4 jam di dalam oven. Setelah dikeluarkan dan beratnya tetap, agregat dipisah-pisahkan dengan cara disaring dan dilakukan penimbangan. Kemudian dilakukan pengujian kekentalan aspal untuk memperoleh temperatur pencampuran dan pematatan. Selanjutnya agregat dipanaskan pada temperatur 28 °C di atas temperatur pencampuran sekurang - kurangnya 4 jam di dalam oven sampai memenuhi persyaratan viskositas tertentu.

Pada pencampuran benda uji, diperlukan agregat sebanyak ± 1200 gram untuk setiap benda uji sehingga menghasilkan tinggi benda uji kira-kira 63,5 mm $\pm 1,27$ mm. Masukkan agregat yang telah dipanaskan ke dalam wadah pencampur yang juga sudah dipanaskan pada suhu 28 °C di atas temperatur pencampuran aspal keras. Selanjutnya aspal dituangkan aspal sebanyak yang dibutuhkan ke dalam agregat yang sudah dipanaskan kemudian aduk dengan cepat sampai agregat terselimuti aspal secara merata.

Pematatan Benda Uji

Cetakan diletakkan diatas landasan pematat dan ditahan dengan pemegang cetakan setelah sebelumnya dibersihkan dan dipanaskan sampai suhu antara 90 °C - 150°C. Kemudian kertas saring atau kertas penghisap diletakkan dengan ukuran sesuai ukuran dasar cetakan. Seluruh campuran dimasukkan ke dalam cetakan dan ditusuk-tusuk dengan spatula yang telah dipanaskan sebanyak 15 kali di sekeliling pinggirannya dan 10 kali di bagian tengahnya, dan kertas saring atau kertas penghisap diletakkan diatas permukaan benda uji dengan ukuran sesuai cetakan. Campuran dipadatkan dengan temperatur yang disesuaikan dengan kekentalan aspal yang digunakan, dengan jumlah tumbukan 75 kali untuk lalu-lintas berat. Setelah campuran dipadatkan, pelat alas dan leher sambung dilepas dari cetakan benda uji, kemudian cetakan yang berisi benda uji dibalikkan dan pasang kembali pelat alas dan leher sambung pada cetakan yang dibalikkan tadi. Permukaan benda uji yang sudah dibalikkan tadi ditumbuk kembali dengan jumlah tumbukan yang sama. Selanjutnya keluarkan dan letakkan benda uji di atas permukaan yang rata dan diberi tanda pengenalan serta biarkan selama kira-kira 24 jam pada temperatur ruang.

Pengujian Benda Uji

Benda uji dibersihkan dari kotoran yang menempel, diukur tingginya, ditimbang dan dilakukan perendaman selama 24 jam pada temperatur ruang. Selanjutnya benda uji ditimbang dalam air untuk mendapatkan isi dari benda uji dan ditimbang dalam kondisi kering permukaan jenuh.

Benda uji direndam selama 30 – 40 menit dengan temperatur tetap 60 C ± 1 C. Untuk mengetahui indeks perendaman, benda uji direndam dalam penangas air selama 24 jam dengan temperatur tetap 60 C ± 1 C. Selanjutnya pasang bagian atas alat penekan uji Marshall di atas benda uji dan letakkan seluruhnya dalam mesin uji Marshall. Arloji pengukur pelelehan dipasang pada kedudukannya di atas salah satu batang penuntun dan diatur kedudukan jarum penunjuk pada angka nol, sementara selubung tangkai arloji (sleeve) dipegang pada bagian atas kepala penekan. Sebelum pembebanan diberikan, kepala penekan beserta benda uji dinaikkan hingga menyentuh alas cincin penguji dan jarum arloji tekan diatur pada kedudukan angka nol. Kemudian pembebanan pada benda uji diberikan dengan kecepatan tetap sekitar 50,8 mm per menit sampai pembebanan maksimum tercapai, dan untuk pembebanan menurun seperti yang ditunjukkan oleh jarum arloji tekan serta dilakukan pencatatan pembebanan maksimum (stabilitas) yang dicapai. Pencatatan nilai pelelehan yang ditunjukkan oleh jarum arloji pengukur pelelehan dilakukan pada saat pembebanan maksimum tercapai. Lamanya waktu yang diperlukan dari diangkatnya benda uji dari penangas air sampai tercapainya beban maksimum saat pengujian tidak boleh melebihi 30 detik.

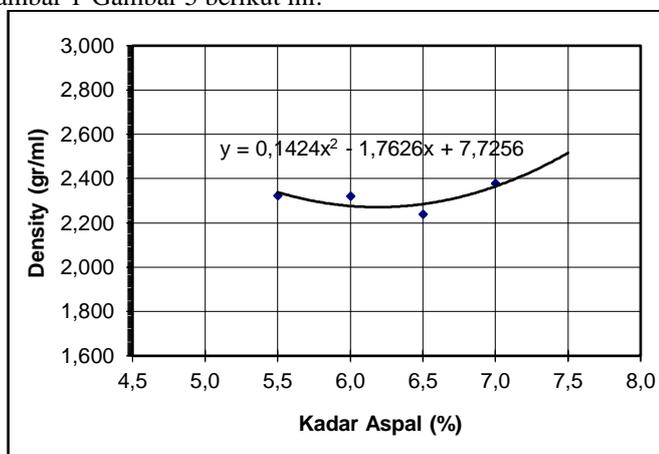
HASIL DAN PEMBAHASAN

Aspal yang digunakan pada penelitian ini adalah aspal pen 60/70 yang sudah memenuhi standar spesifikasi pengujian aspal yang ditampilkan pada Tabel 1. Selanjutnya dilakukan pengujian dengan menggunakan kadar aspal rencana 5,5%; 6,0%; 6,5%; 7% sehingga diperoleh nilai *density*, *stability*, *flow*, *VIM* dan *VFA*. Hasil pengujian tersebut dibuat dalam bentuk grafik hubungan antara karakteristik Marshall dengan kadar aspal. Dari grafik tersebut dapat dilihat wilayah batas kadar aspal yang sesuai dengan syarat spesifikasi. Hasil pengujian campuran aspal yang sesuai spesifikasi pada karakteristik marshall ditampilkan pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Hasil Pengujian Marshall Pada Campuran HRS-WC Dengan Filler Abu Sinabung

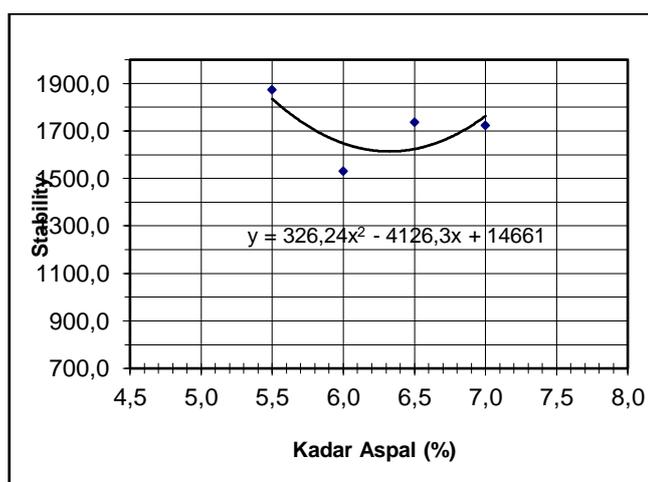
Hasil	Kadar Aspal (%)			
	5.5	6.0	6.5	7.0
Pemeriksaan	5.5	6.0	6.5	7.0
Density (gr/ml)	2.324	2.321	2.240	2.380
Stability	1874	1533	1739	1724
Flow (mm)	3.30	3.35	3.35	3.80
VIM (%)	3.880	3.293	6.025	0.151
VFA (%)	76.199	80.430	72.080	90.446

Gambar hubungan antara karakteristik Marshall yaitu *density*, *stability*, *flow*, VIM, dan VFA dengan kadar aspal rencana ditampilkan pada Gambar 1-Gambar 5 berikut ini.



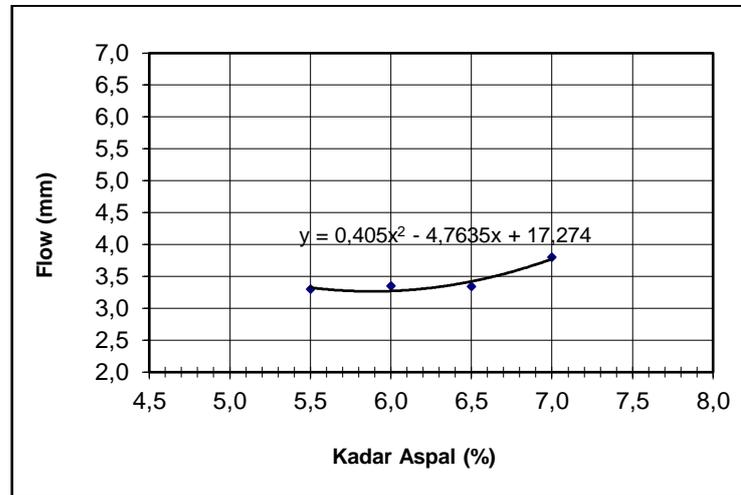
Gambar 1. Hubungan Kadar aspal Dan Density

Pada hubungan kadar aspal dan density dapat disimpulkan bahwa semakin peningkatan kadar aspal 6.5 % sampai 7.5 % dalam komposisi campuran HRS-WC dengan filler abu Sinabung akan menaikkan nilai densitas pada campuran tersebut.



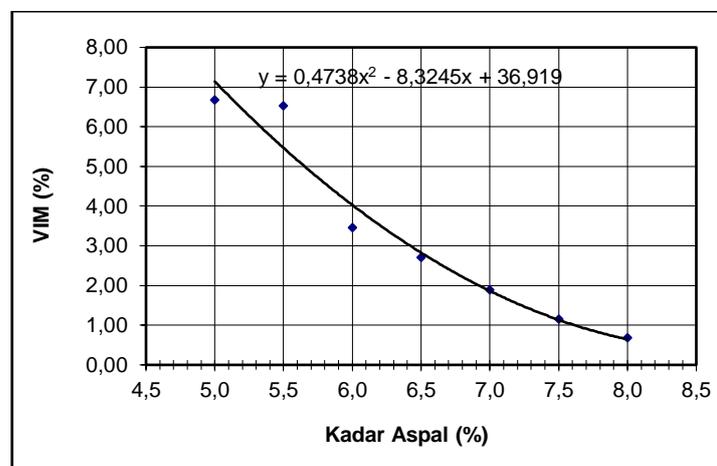
Gambar 2. Hubungan Kadar aspal Dan Stability

Nilai stabilitas yang dapat dilihat pada Tabel 2 cenderung menurun pada kadar aspal 5.5% sampai mencapai titik minimum antara kadar aspal 6% sampai 6.5%, selanjutnya terjadi peningkatan stabilitas campuran pada kadar aspal 6.5 % keatas. Nilai stabilitas yang dihasilkan semuanya diatas 600 kg, yang artinya memenuhi persyaratan campuran HRS-WC. (Kempupera, 2018)



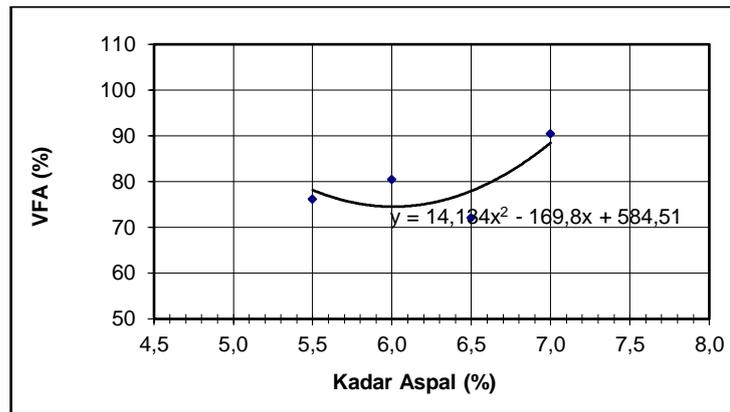
Gambar 3 Hubungan Kadar Aspal Dan Flow

Nilai Flow menggambarkan besarnya deformasi vertikal sampel yang terjadi saat mulai awal pembebanan sampai pada kondisi kestabilan mulai menurun. Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa nilai flow meningkat seiring dengan kenaikan kadar aspal. Dari hasil uji marshall diperoleh nilai flow untuk setiap variasi suhu nilainya lebih besar 3 yang artinya sudah memenuhi persyaratan.



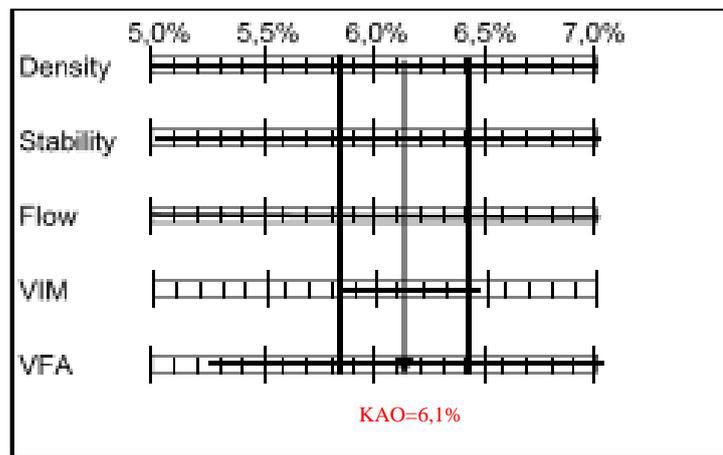
Gambar 4 Hubungan Kadar Aspal Dan VIM

Nilai VIM cenderung menurun seiring penambahan kadar aspal. Kadar aspal yang tidak memenuhi persyaratan nilai VIM yaitu 4-6 dimulai dari kadar aspal 4 dan seterusnya. Nilai VFA mengalami peningkatan seiring dengan penambahan kadar aspal.



Gambar 5 Hubungan Kadar Aspal Dan VFA

Kadar aspal optimum (KAO) adalah nilai kadar aspal tengah dari nilai batas bawah dan batas atas kadar aspal yang memenuhi syarat spesifikasi . Kadar aspal optimum (KAO) yang diperoleh berdasarkan persamaan 3 sesuai dengan gradasi target dan proporsi agregat yang digunakan pada penelitian ini adalah 6,1% dapat dilihat pada gambar 6 berikut.



Gambar 6 Rentang Kadar Aspal Rencana Yang Memenuhi Syarat

Dari hasil pemadatan dengan variasi suhu 90°C, 100°C, 120 °C diperoleh nilai stabilitas yang ditampilkan pada tabel 5 berikut ini, dimana dapat dilihat bahwa nilai stabilitas yang dihasilkan sudah memenuhi nilai stabilitas campuran HRS-WC yaitu 600 kg.

Tabel 5. Nilai Stabilitas Campuran Dengan Variasi Suhu Pada Kadar Aspal Optimum

Kadar Aspal	Suhu	Berat	Stabilitas
(%)	(°C)	(gr)	(kg)
6,1	90	1185.0	750
	100	1188.0	804
	120	1188.2	1010
Spesifikasi	-	-	Min. 600

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan nilai stabilitas campuran HRS-WC dan pendekatan uji karakteristik marshall dengan variasi suhu pemadatan 90 °C, 100°C dan 120 °C dengan benda uji dengan berat 1185 gr, 1188 gr dan 1188,2 gr menghasilkan nilai stabilitas sebesar 750, 804 dan 1010, yang mana nilai ini sudah memenuhi nilai stabilitas campuran HRS-WC yaitu 600 kg

REFERENSI

- Anonim. (1991). *Metode Pengujian Campuran Aspal Dengan Alat Marshall (SNI 06-2489-1991)*. Jakarta.
- Kempupera. (2018). *Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan Dan Jembatan (Revisi 2)*. Jakarta: Direktorat Jendral Bina Marga.
- Marjono. (2017). Pengaruh Suhu Pemadatan Terhadap Stabilitas dan Flow Bahan Lapis Tipis Aspal Beton (Lataston). *Prokons Vol. 11, No. 1 (Februari)*, 27-31.
- Ritonga, E. D. (2014). Pemanfaatan Abu Vulkanik Gunung Sinabung Sebagai Alternatif Filler Pada Campuran Aspal Panas AC-WC. *Polimedia*.
- Saodang, H. (2005). *Konstruksi Jalan Raya*. Bandung: Nova.