

ANALISIS PENGARUH LATEKS PADA CAMPURAN ASPAL *POROUS* TERHADAP NILAI PERMEABILITAS DAN *PROPERTIES MARSHALL*

Wahid Bagus¹, Agus Riyanto², Sri Sunarjono³, Nurul Hidayati⁴

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura 57102 Telp 0271 717417

Email: wahidbagus.utomo@gmail.com¹

Abstrak

Getah karet merupakan bahan alam, dapat difungsikan sebagai bahan tambah dalam campuran perkerasan jalan raya, khususnya perkerasan aspal porous. Aspal porous memiliki sifat permeabel, yaitu mampu mengalirkan air melalui lapisan atas baik secara vertical maupun horizontal, namun hal ini tidak didukung dengan nilai stabilitasnya yang rendah. Penambahan getah karet pada campuran ini bermaksud untuk memperbaiki nilai *properties marshall* pada campuran aspal porous, terkhusus pada nilai stabilitasnya, sehingga dapat diaplikasikan pada jalan umum. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Perkerasan Jalan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta. Hasil nilai Kadar Aspal Optimum dari kadar aspal 4,5%; 5%; 5,5% yaitu, 4,75%, dengan penambahan kadar getah karet 0%, 2%, 4%, 6% dan 8% dari total bitumen, kemudian dilakukan pengujian Permeabilitas dan pengujian Marshall. Berdasarkan penelitian, didapatkan hasil untuk nilai Stabilitas dengan penambahan kadar getah karet 0%, 2%, 4%, 6% dan 8% berturut-turut 458,81 kg, 503,71 kg; 608,23 kg; 635,58 kg dan 653,98 kg. Untuk hasil yang didapatkan pada nilai Marshall Quotient dengan penambahan getah karet 0%, 2%, 4%, 6% dan 8% berturut-turut 133,594 kg/mm, 115,253 kg/mm; 156,611 kg/mm; 185,365 kg/mm dan 164,448 kg/mm. Untuk nilai dari pengujian Permeabilitas Horizontal dan Vertikal dengan penambahan getah karet yang sama didapatkan hasil berturut-turut 0,75 ;0,67 ;0,56 ;0,71 ; 0,43 dan 0,37; 0,32 ;0,31 ;0,22 ;0,23. Dampak lain dari penambahan getah karet pada campuran aspal porous yaitu VIM, dengan hasil sebagai berikut 20,65%; 17,67%; 17,05%; 17,12% dan 18,80%.

Kata kunci: Lateks; Marshall; Permeabilitas; Porous

Pendahuluan

Pada tahun 2018 ini populasi penduduk di Indonesia mencapai 267 juta jiwa (wikipedia.com), membuat mobilitas ekonomi yang cukup tinggi di sektor darat khususnya jalan raya. Dengan beban volume kendaraan yang besar dan iklim cuaca di Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki intensitas hujan yang tinggi mengakibatkan jalan mudah rusak, dikarenakan kualitas aspal yang kurang baik dan juga sifat dari aspal yang kedap air, sehingga menimbulkan genangan air pada permukaan jalan. Untuk kondisi jalan seperti ini salah satu solusinya adalah dengan perkerasan aspal *porous*.

Aspal *porous* merupakan sebuah perkembangan dari jenis perkerasan jalan baru yang terdiri dari lebih besar jumlah agregat kasar daripada agregat halus, dengan tujuan untuk menghasilkan lebih banyak pori atau rongga pada campuran, sehingga air dapat mengalir pada lapisan atas struktur perkerasan baik secara vertical maupun horizontal. Namun pada campuran aspal *porous* ini memiliki kekurangan yaitu nilai stabilitasnya yang rendah, sehingga untuk meningkatkan mutu dan nilai stabilitasnya ditambahkan getah karet sebagai bahan tambah. Getah karet dipilih karena memiliki nilai elastisitas yang baik, sehingga dapat mendukung dan memperbaiki kinerja campuran aspal *porous*, juga dapat mencegah terjadinya retak-retak, naiknya aspal ke permukaan dan mereduksi deformasi permanen pada lapis permukaan perkerasan jalan. Berdasarkan hal tersebut diharapkan penelitian ini dapat meningkatkan mutu campuran aspal *porous* sehingga layak digunakan pada jalan umum.

Bahan dan Metode

Bahan terdiri dari agregat kasar dan halus dari daerah Boyolali Jawa Tengah meliputi: aspal 60/70 dari PT. Pertamina Cilacap Jawa Tengah, Karet dari PTPN IX Batu Jamus Karanganyar.

Metode penelitian terdiri dari beberapa tahap antara lain: Tahap Persiapan dengan mempersiapkan material yang akan digunakan dalam penelitian, peralatan yang digunakan dan form penelitian untuk mencatat hasil data penelitian. Tahap *design mix formula* dan pembuatan benda sampel yaitu perencanaan campuran *mix design* aspal

porous dan presentase kadar getah karet 0%, 2%, 4%, 6% dan 8% terhadap total campuran. Tahapan pembuatan benda uji dan pelaksanaan Pembuatan Benda Uji. Tahap perendaman benda uji dan pengujian sampel pengujian Permeabilitas dan *marshall test* dan didapatkan nilai stabilitasnya, selanjutnya data dianalisis berdasarkan parameter *density*, *Void in The Mix (VIM)*, *Stability*, *Marshall Quotient (MQ)*. Tahap analisis dan pembahasan data diperoleh data-data hasil penelitian. Data tersebut kemudian dianalisis untuk menjawab masalah, tujuan dan manfaat penelitian. Tahap kesimpulan dan saran didapatkan berdasarkan analisis dan pembahasan yang diperoleh data tahapan sebelumnya. Tahap selanjutnya yaitu membuat saran berdasar seluruh rangkaian pengujian yang dilakukan..

Hasil Dan Pembahasan

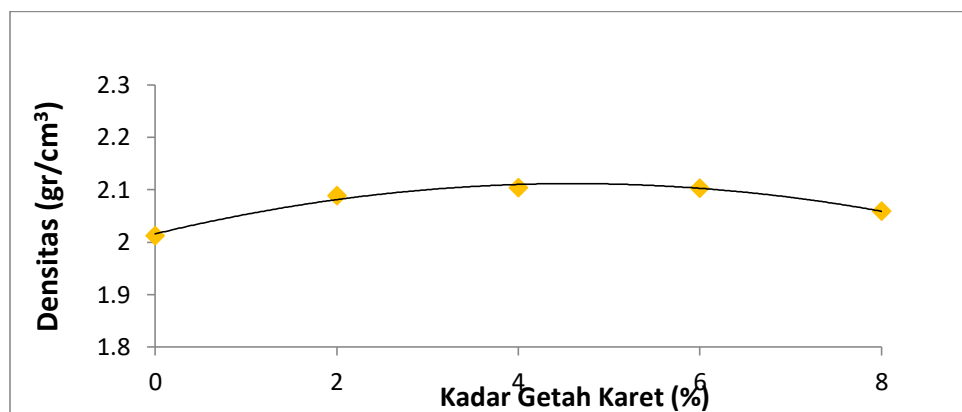
Analisis Pengaruh Pengaruh Getah Karet terhadap Densitas

Hasil Pengujian Densitas dapat dilihat di Tabel 1 dan Gambar 1 dibawah ini

Tabel 1. Hasil Pengujian Stabilitas

Kadar Getah Karet (%)	Kadar Aspal Optimum (KAO) (%)	Densitas (gr/cm ³)
0	4,8	2,013
2		2,089
4		2,104
6		2,103
8		2,060

(Sumber: Hasil Penelitian)



Gambar 1 Grafik Hubungan Antara Variasi Kadar Getah Karet (%) dengan Densitas

Tabel 1 yang direpresentasikan dalam Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai stabilitas mengalami kenaikan seiring dengan penambahan asbuton ke dalam campuran. Data menunjukkan nilai campuran dengan penambahan asbuton mengalami kenaikan yang signifikan dibandingkan campuran tanpa penambahan asbuton. Kondisi tersebut disebabkan oleh asbuton sebagai bahan pengisi memberikan tambahan kekuatan pada campuran tersebut.

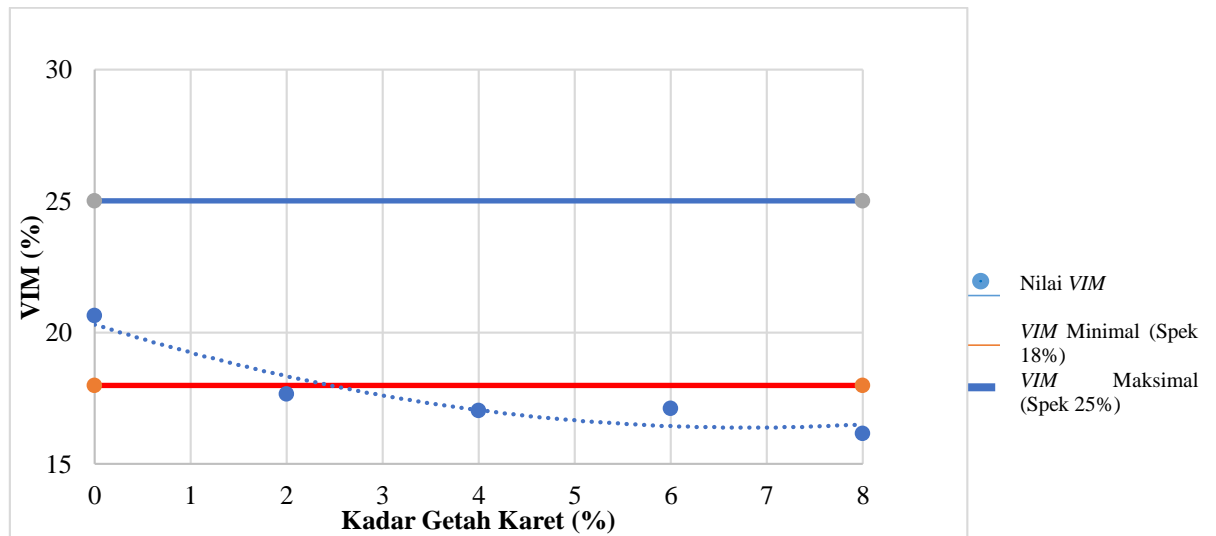
Analisis Pengaruh Penambahan Getah Karet Terhadap *VIM*

Hasil analisis *VIM* dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 2:

Tabel 2 Hasil Pengujian Densitas

Properties Volumetrik		Spec	Kadar Getah Karet (%)				
			0	2	4	6	8
<i>VIM</i>	(%)	18 – 25	20,65	17,67	17,05	17,12	16,18
<i>VMA</i>	(%)	-	24,36	21,76	21,08	21,17	20,18
<i>VFWA</i>	(%)	-	15,94	18,86	19,14	19,13	19,92

(Sumber: Hasil Penelitian)



Gambar 2 Grafik Hubungan Variasi Kadar Getah Karet (%) dengan VIM (%)

Tabel 2 yang direpresentasikan pada Gambar 2 menunjukkan nilai VIM mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya kadar getah karet ke dalam campuran. Kondisi tersebut dikarenakan terisinya pori-pori rongga udara dalam campuran oleh getah karet.

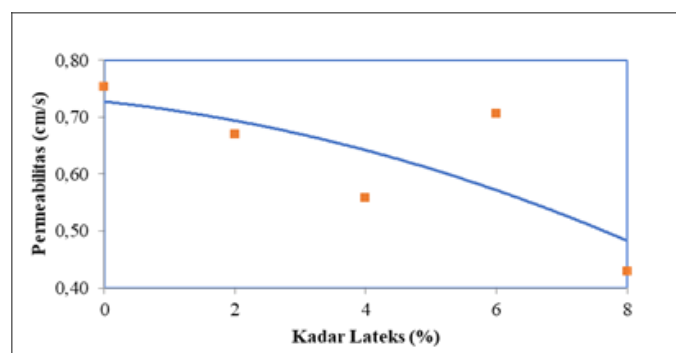
Analisis Kadar Getah Karet terhadap Nilai Permeabilitas

1. Data Hasil Uji Permeabilitas Horisontal

Tabel 3 Data Hasil Pengujian Permeabilitas Horisontal

Kadar Aspal + Lateks (%)	Contoh	Permeabilitas/ Kh (cm/s)
0	1	0,54
	2	0,32
	3	0,54
2	1	0,80
	2	0,61
	3	0,60
4	1	0,60
	2	0,58
	3	0,50
6	1	0,51
	2	0,81
	3	0,79
8	1	0,36
	2	0,44
	3	0,49

(Sumber: Hasil Penelitian)



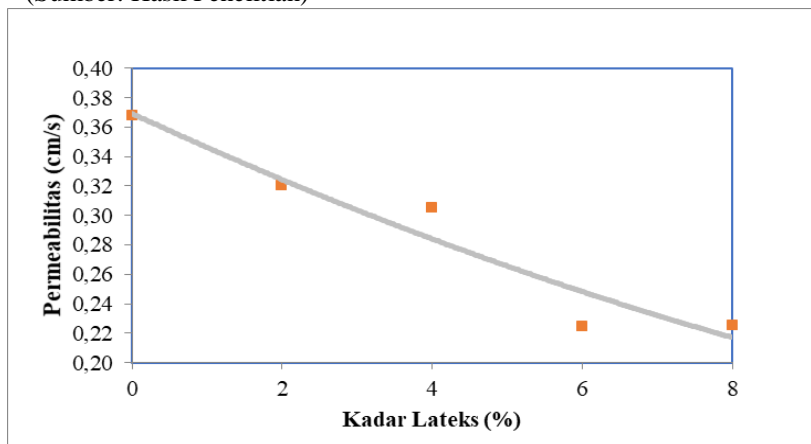
Gambar 3 Grafik Hubungan Variasi Kadar Getah Karet (%) dengan Permeabilitas (cm/s)

2. Data Hasil Uji Permeabilitas Vertikal

Tabel 3 Data Hasil Pengujian Permeabilitas Horizontal

Kadar Aspal + Lateks (%)	Contoh	Permeabilitas/ Kv (cm/s)
0	1	0,38
	2	0,37
	3	0,35
2	1	0,34
	2	0,27
	3	0,35
4	1	0,39
	2	0,33
	3	0,19
6	1	0,22
	2	0,23
	3	0,22
8	1	0,20
	2	0,25
	3	0,22

(Sumber: Hasil Penelitian)

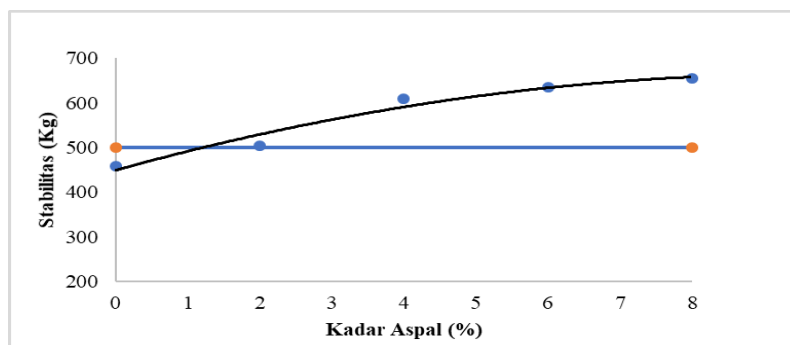


Gambar 4 Grafik Hubungan Variasi Kadar Getah Karet (%) dengan Permeabilitas (cm/s)

Tabel 3 yang direpresentasikan pada Gambar 3 dan Tabel 4 yang dipresentasikan pada Gambar 4 menunjukkan semua variasi kadar getah karet dari 0% - 8% semua nilai Permeabilitas baik Horizontal maupun Vertikal menunjukkan hasil penurunan. Kondisi tersebut dikarenakan tersumbatnya pori-pori oleh getah karet untuk air dapat mengalir.

Analisis Kadar Getah Karet Optimum

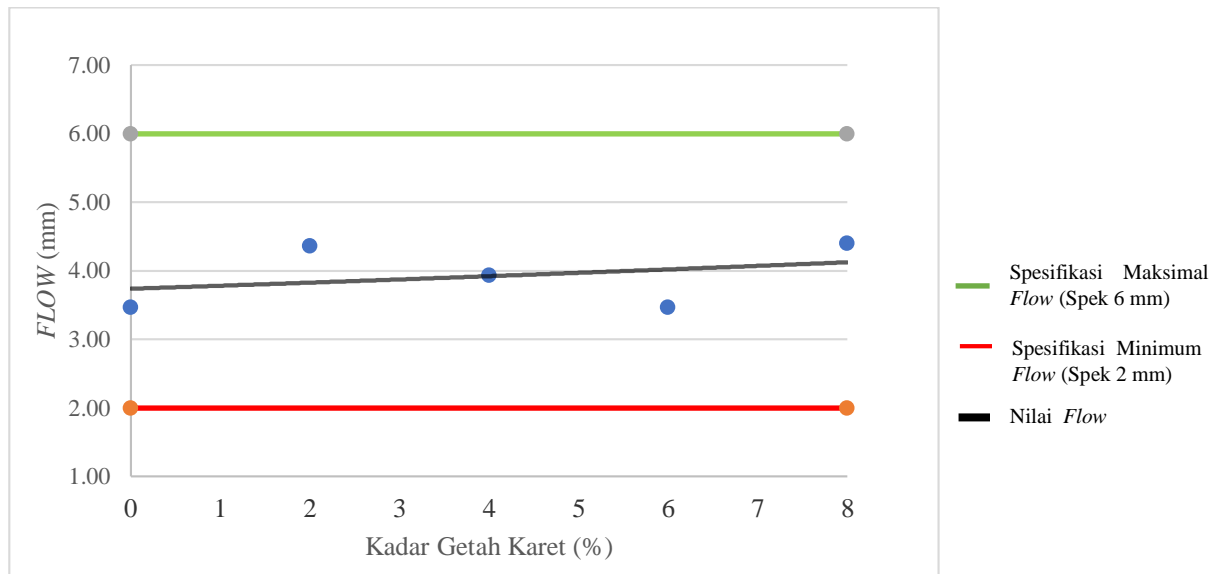
1. Stabilitas



Gambar 5 Grafik Hubungan Antara Variasi Kadar Getah Karet dengan Stabilitas

Tabel 4 yang direpresentasikan pada Gambar 5 menunjukkan variasi kadar getah karet dari 1% - 8% masuk dalam spesifikasi Stabilitas yang disyaratkan *Australian Asphalt Pavement Association (AAPA)* yaitu >500 Kg. Peningkatan nilai Stabilitas disebabkan oleh penambahan Getah Karet.

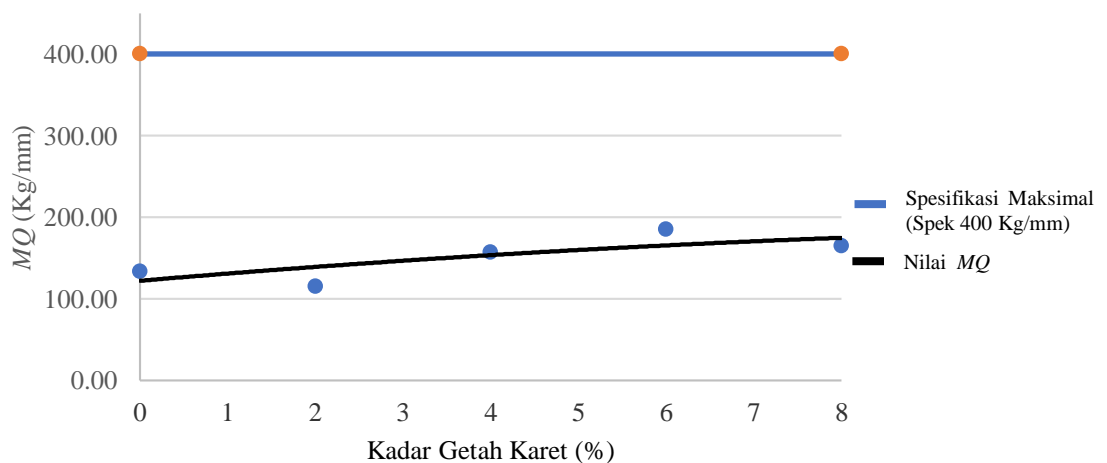
2. *Flow*



Gambar 6 Grafik Hubungan Antara Variasi Kadar Getah Karet dengan Stabilitas

Gambar 6 menunjukkan semakin besar penambahan variasi kadar getah karet maka nilai *Flow* mengalami peningkatan. Peningkatan dikarenakan penambahan getah karet pada campuran. Semua pengujian untuk variasi kadar getah karet memenuhi spesifikasi yang ditentukan yaitu 2-6 mm.

3. *Marshall Quotient (MQ)*



Gambar 7 Grafik Hubungan Antara Getah Karet dan *Marshall Quotient (MQ)*

Gambar 7 menunjukkan bahwa jika semakin tinggi penambahan variasi getah karet pada campuran aspal *porous*, maka nilai *MQ* akan mengalami peningkatan. Peningkatan disebabkan karena getah karet bersifat elastis. Hasil pengujian diperoleh semua nilai *MQ* masuk dalam spesifikasi yang disyaratkan *AAPA* sebesar maksimal 400 mm.

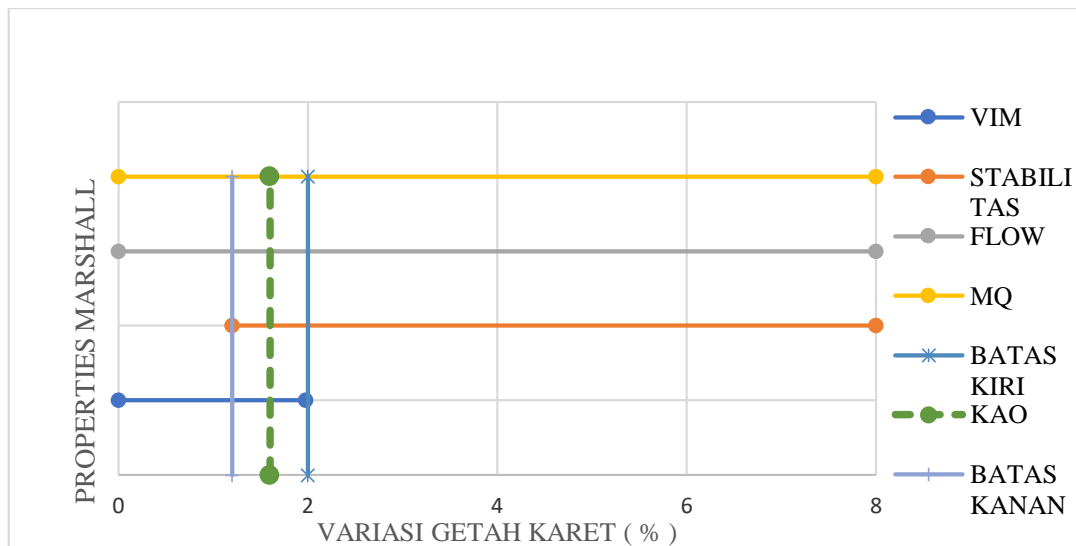
4. Analisis Kadar Getah Karet Optimum

Hasil pengujian propertis Marshall diperoleh nilai Kadar Variasi getah karet optimum pada campuran aspal porous. Hasil properties Marshall dapat dilihat pada Tabel 6 dan nilai kadar asbuton optimum disajikan pada tabel 6 dan gambar 7 dibawah ini:

Tabel 4 Data Hasil Pengujian Marshall

Properties Marshall		Spec	Kadar Getah Karet (%)				
			0	2	4	6	8
VIM	(%)	18 – 25	20,65	17,67	17,05	17,12	16,18
Stabilitas	(Kg)	≥ 500	458,806	503,712	608,229	635,582	653,980
Flow	(mm)	2 – 6	3,467	4,367	3,933	3,467	4,167
MQ	(Kg/mm)	Maks. 400	133,594	115,253	156,611	185,365	164,448

(Sumber: Hasil Penelitian)



Gambar 6. Grafik Kadar Asbuton Optimum

Analisis dalam menentukan kadar getah karet optimum menggunakan semua parameter *marshall*, meliputi VIM, Stabilitas, flow dan *Marshall Quotient* masuk spesifikasi dari *AAPA*, sehingga nilai kadar getah karet optimum yang dipakai adalah 1,6 %.

Kesimpulan

Penambahan getah karet pada campuran aspal *porous* meningkatkan nilai densitas, stabilitas, flow dan *marshall Quotient*. Kesimpulan tersebut diperoleh berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan.

Pengaruh penambahan getah karet sangat berpengaruh menurunkan nilai VIM dan Permeabilitas dikarenakan terisinya rongga-rongga yang ada dalam campuran aspal *porous* oleh getah karet.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih diucapkan penulis kepada dosen pembimbing dan pihak-pihak yang terlibat dalam proses penelitian

Daftar Pustaka

- AAPA, Australian Asphalt Pavement Association, 1997, Open Graded Asphalt Design Guide, Australian.
- Bina Marga.2010.*Spesifikasi Umum*. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. Jakarta.
- Kurniadi, Resa 2018 “Analysis Of Porous Asphalt Pavement With Various Aggregate Gradation In Term Of Volumetric And Permeability Aspect” Laporan Penelitian, Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Riyanto, A.2008.Materi Bahan Perkerasan, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Romadhon, 2018 “Analisis Penambahan Getah Karet Pada Campuran Hot Rolled Sheet Base Terhadap Densitas, Volumetrik, dan Durabilitas” Laporan Penelitian, Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sarwono, Djoko dan Astuti Koos Wardhani. 2007 ”Pengukuran Sifat Permeabilitas Campuran *Porous Asphalt*” Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Setiawan D.H., dan Andoko A., 2009. Petunjuk Lengkap Budidaya Karet Revisi. Agromedia Pustaka. Jakarta Selatan.
- Sunarjono, S.2017.Tensile Strength And Stiffness Modulus Of Foamed Asphalt Applied To A Grading Representative Of Indonesian Road Recycled Pavement Materials.