



TR-22

KOMPARASI ANTARA SIFAT ASPAL KARET DENGAN ASPAL MURNI PADA LAPIS PERKERASAN AC-WC MENGGUNAKAN AGREGAT KALIMANTAN SELATAN

Eka Purnamasari^{1*}, Robiatul Adawiyah², Akhmad Gazali³ dan Maurin Annisa Bororing⁴

^{1*} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin, Jalan Adhyaksa No 2, Banjarmasin

e-mail: eka.ftsuniska@gmail.com

² Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin, Jalan Adhyaksa No 2, Banjarmasin

e-mail: awehalis@gmail.com

³ Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin, Jalan Adhyaksa No 2, Banjarmasin

e-mail: akhmadgazali51@gmail.com

⁴ Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin, Jalan Adhyaksa No 2, Banjarmasin

e-mail: maurinann8@gmail.com

ABSTRAK

Untuk mendapatkan mutu lapisan yang lebih baik perlu dilakukannya modifikasi campuran aspal. Dalam modifikasi campuran aspal, polimer yang biasanya digunakan dan paling sesuai serta potensial adalah polimer alam seperti karet, penggunaan karet sebagai campuran bahan modifikasi aspal dinilai baik karena memiliki sifat kelengketan dan plastisitas, sehingga penggunaan karet sebagai tambahan aspal diharapkan mampu meningkatkan mutu campuran beraspal. Hal ini karena fungsi karet pada campuran dapat berperan sebagai bahan penstabilas aspal. Tujuan penelitian untuk mengetahui hasil kadar aspal optimum (KAO) pada kedua campuran dan mengetahui hasil perbandingan marshall melalui kedua campuran aspal. Pengujian dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Politeknik Negeri Banjarmasin. Pengujian terdiri atas pengujian semen, agregat kasar, agregat halus, bottom ash dan beton menggunakan metode standar SNI. Berdasarkan hasil pengujian Marshall terhadap kedua campuran aspal AC-WC didapatkan kada aspal optimum (KAO) yang berbeda, didapatkan nilai stabilitas dari campuran aspal minyak dengan proporsi campuran 13% CA, 17% MA, 69% Abu Batu dan 1% Filler sebesar 886,07 kg, sedangkan nilai stabilitas dari campuran aspal karet dengan proporsi 13% CA, 21% MA, 65% Abu Batu dan 1% Filler sebesar 1061,12 kg, dapat disimpulkan campuran aspal karet dengan proporsi tersebut lebih mampu menahan beban lalu lintas dan cuaca sebagai lapis aus.

Kata Kunci : aspal karet, aspal minyak, kadar aspal optimum

PENDAHULUAN

Lapis Aspal Beton (LASTON) merupakan salah satu lapis perkerasan yang dipakai pada perkerasan jalan raya yang terdiri dari campuran aspal keras. Agregat dengan gradasi timpang dan bahan pengisi (filler) yang dicampurkan, dihamparkan dan dipadatkan pada suhu dan kondisi tertentu dengan ketebalan minimum 4 cm. (Bina Marga 2018) Lapisan Lapis Aspal Beton-lapis Aus (Asphalt Concrete-Wearing Course, AC-WC) merupakan salah satu dari tiga lapisan di dalam Lapis Aspal Beton (Laston). Laston terdiri dari 3 lapis: AC-WC, AC Lapis Antara (AC-Binder Course), dan AC Lapis Fondasi (AC-Base). AC-WC adalah jenis perkerasan AC (Asphalt Concrete) yang digunakan sebagai lapis aus permukaan aspal berfungsi sebagai lapisan kedap air, tahan terhadap terbentuknya alur, mempunyai kehalusan permukaan, mampu menyalurkan beban, dan mempunyai tahanan gelincir. Struktur AC terdiri dari campuran agregat kasar, agregat halus, filler serta bahan pengikat berupa aspal campuran panas. Kandungan aspal yang relatif tinggi pada campuran bertujuan untuk meningkatkan fleksibilitas, keawetan, dan ketahanan terhadap kelelahan sehingga tidak mudah retak.

Lapisan ini mudah untuk mengalami aus dikarenakan bersinggungan langsung dengan roda kendaraan dan juga cuaca yang tidak pasti. Untuk mendapatkan mutu lapisan yang lebih baik perlu dilakukan modifikasi campuran aspal. Dalam modifikasi campuran aspal, polimer yang paling sesuai serta potensial adalah polimer alam seperti karet. Penggunaan karet sebagai bahan campuran modifikasi aspal dinilai baik karena memiliki sifat kelengketan dan plastisitas. Penggunaan karet sebagai tambahan aspal diharapkan mampu meningkatkan mutu campuran aspal. Karet dapat berfungsi sebagai bahan penstabilitas aspal.

Sebagai penghasil karet nomor dua terbesar di dunia, pemerintah Indonesia terus melakukan inovasi dalam bidang infrastruktur dengan memanfaatkan karet alam sebagai bahan tambahan untuk aspal modifikasi. Hal tersebut juga menjadi salah satu upaya untuk menstabilkan harga karet dengan meningkatkan konsumsi domestik karena rendahnya permintaan ekspor karet mentah Indonesia di dunia. Penggunaan karet alam sangat sesuai digunakan sebagai bahan campuran pengerasan jalan untuk jalan raya pada wilayah Pulau Sumatera dan Pulau Kalimantan yang merupakan daerah penghasil karet alam di Indonesia. Hal ini karena dengan memanfaatkan sumber daya lokal dalam campuran perkerasan jalan dapat membuat biaya pembangunan menjadi lebih efisien. Berdasarkan fakta di lapangan, penggunaan aspal karet sebagai lapis perkerasan sudah dilaksanakan di Provinsi Kalimantan Selatan, Kabupaten tanah Bumbu tepatnya di ruas Jalan Angsana.

Berdasarkan uraian di atas, tujuan penelitian ini untuk mengetahui hasil perbandingan Marshall melalui kedua campuran aspal, sehingga dapat diketahui campuran aspal mana yang lebih tahan sebagai lapis aus.

TINJAUAN PUSTAKA

Modifikasi aspal dengan karet merupakan sistem dua campuran yang mengandung karet dan aspal yang berfungsi untuk meningkatkan kinerja aspal antara lain mengurangi deformasi pada perkerasan, meningkatkan ketahanan terhadap retak dan meningkatkan kelekatan aspal terhadap agregat (Suroso, 2007). Karet alam sebagai polimer alami berpotensi digunakan sebagai aditif aspal pengganti polimer sintesis impor. Penelitian tentang aspal karet telah dilakukan dengan menggunakan beberapa jenis karet. Misalnya seperti yang dilakukan oleh Suroso (2007) yang menggunakan lateks karet alam pekat dan karet sintesis. Departemen Pekerjaan Umum (1999) sudah menerbitkan petunjuk pembuatan campuran aspal dan lateks pekat.

AC-WC (Asphalt Concrete-Wearing Course) merupakan jenis lapisan penutup yang terdiri dari campuran antara agregat, filler dan aspal keras dengan perbandingan tertentu yang dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas (tebal padat min 4 cm) ukuran maksimum agregat adalah 37,5 mm. AC-WC berfungsi sebagai lapisan kedap air, tahan terhadap terbentuknya alur, mempunyai kehalusan permukaan, mampu menyalurkan beban, dan mempunyai tahanan gelincir. Lapis ini bersinggungan langsung dengan roda kendaraan dan cuaca sehingga mudah mengalami aus. Proses penguapan dan penuaan sebagian fraksi aspal akibat pengaruh cuaca turut serta menyebabkan retak di bagian permukaan.

Aspal adalah material yang berwarna hitam atau coklat tua dan berfungsi sebagai bahan pengikat, pada temperatur ruang berbentuk padat sampai agak padat, sebagian besar terbentuk dari unsur hidrokarbon yang disebut bitumen, sehingga sering kali aspal disebut pula bitumenous material. Jika dipanaskan sampai suatu temperatur tertentu aspal dapat menjadi lunak atau cair sehingga dapat membungkus partikel agregat dan dapat masuk ke dalam pori-pori agregat. Pada saat temperatur mulai turun, aspal akan mengering dan mengikat agregat pada tempatnya. Sebagai salah satu material konstruksi perkerasan lentur, aspal merupakan salah satu komponen kecil, umumnya hanya 4-10 % berdasarkan berat atau 10-15 % berdasarkan volume (Sukirman, 1993).

Aspal banyak digunakan dalam konstruksi perkerasan jalan karena memiliki sifat sebagai pengikat dan pengisi rongga udara antara agregat. Adapun sifat-sifat aspal adalah sebagai berikut (Sukirman, 1993):

Durabilitas atau daya tahan aspal adalah kemampuan aspal mempertahankan sifat asalnya akibat pengaruh cuaca selama masa pelayanan jalan



Kohesi dan Adhesi. Kohesi merupakan kemampuan aspal untuk mengikat unsur-unsur penyusun dari dirinya sendiri sehingga terbentuknya aspal dengan daktilitas yang tinggi. Sedangkan adhesi menyatakan kemampuan aspal untuk berikatan dengan agregat dan tetap mempertahankan agregat pada tempatnya setelah berikatan

Kepekaan aspal terhadap temperatur adalah sensitivitas perubahan sifat viskoelastis aspal akibat perubahan temperatur, sifat ini dinyatakan sebagai indeks penetrasi aspal (IP)

Pengerasan dan penuaan aspal. Penuaan aspal adalah suatu parameter yang baik untuk mengetahui durabilitas campuran beraspal.

Viskoelestitas aspal. Sifat viskoelastis aspal adalah untuk menentukan pada temperatur berapa pencampuran aspal dengan agregat harus dilakukan agar mendapatkan campuran yang homogen dimana semua permukaan agregat dapat terselimuti oleh aspal secara merata dan aspal mampu masuk ke dalam pori-pori agregat untuk membentuk ikatan kohesi yang kuat dan untuk mengetahui pada temperatur berapa pemadatan dapat dilakukan dan kapan harus dihentikan.

Sifat agregat sebagai material perkerasan jalan merupakan salah satu faktor penentuan kemampuan perkerasan jalan memikul beban lalu lintas dan daya tahan terhadap cuaca. Oleh karena itu perlu pemeriksaan yang teliti sebelum di putuskan suatu agregat dapat dipergunakan sebagai material perkerasan jalan ditinjau dari, Sifat agregat yang menentukan kualitasnya sebagai material perkerasan jalan adalah dari kekerasan, gradasi, kebersihan dan ketahanan agregat terhadap faktor alam maupun mekanis, bentuk butir, tekstur permukaan, porositas (kemampuan untuk menyerap air), berat jenis dan daya pelekatan dengan aspal.

Filler adalah material yang lolos saringan no. 200 (0,075 mm) dan termasuk kapur hidrat, abu terbang, Portland semen dan abu batu. Terlampaui tinggi kadar filler maka cenderung menyebabkan campuran menjadi getas dan akibatnya akan mudah retak akibat beban lalu lintas. Pada sisi lain kadar filler yang terlampaui rendah menyebabkan campuran menjadi lembek pada temperatur yang relatif tinggi. Jumlah filler ideal antara 0.6 sampai 1.2, yaitu perbandingan persentase filler dengan persentase kadar aspal dalam campuran atau lebih dikenal dengan istilah *Dust Proportion*. Filler berperan dalam campuran aspal dengan 2 macam cara ; yaitu pertama filler sebagai modifikasi dari gradasi pasir yang menimbulkan kepadatan campuran dengan lebih banyak titik kontak antara butiran partikel, hal ini akan mengurangi jumlah aspal yang akan mengisi rongga-rongga yang tersisa di dalam campuran. Sedangkan peran kedua adalah suatu cara yang baik untuk mempengaruhi kinerja filler dengan mempertimbangkan proporsi yang menguntungkan dari komposisi agregat halus, filler dan aspal di dalam mortar.

AC-WC adalah salah satu dari dua macam campuran lapis aspal beton.. Sifat yang diperlukan dari Aspal Beton disesuaikan dengan penggunaannya sebagai Lapis Aspal Beton (Laston), permukaan konstruksi perkerasan jalan yang harus memenuhi sifat dan non teknis, artinya bahwa Beton Aspal harus dapat dibuat dari bahan-bahan yang tidak mahal akan tetapi dapat memenuhi sifat-sifat teknis sesuai dengan spesifikasi yang di tunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1 Ketentuan Sifat-sifat Campuran Laston (AC-WC)

Sifat-sifat Campuran		AC-WC
Jumlah tumbukan per bidang		2 × 75
Kadar aspal efektif (%)	Min.	-
Penyerapan Aspal (%)	Maks.	-
Rongga Dalam Campuran (<i>VIM</i>) (%)	Min.	3,0
	Maks.	5,0
Rongga dalam Agregat (<i>VMA</i>) (%)	Min.	15
Rongga terisi aspal (<i>VFB</i>)(%)	Min.	65
Stabilitas Marshall (kg)	Min.	800
Pelelehan (mm)	Min.	02-Apr

METODOLOGI

Umum

Agar tujuan dan sasaran penelitian dapat dicapai sesuai yang diharapkan perlu ditentukan alur/program kerja penelitian yang akan dilaksanakan. Alur/program kerja penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1, secara garis besar, metode pengkajian yang akan dilaksanakan berupa pengambilan bahan-bahan di lapangan kemudian dilanjutkan pengujian/pengukuran dan pengamatan di laboratorium terhadap bahan (aspal, agregat, filler) dan briket campuran aspal panas. Analisa dilakukan dengan cara membandingkan hasil yang diperoleh dari pengujian di laboratorium dengan nilai yang ada dalam persyaratan terhadap kinerja laston (AC-WC) berdasarkan uji Marshall.

Kualitas bahan yang digunakan untuk campuran AC-WC harus sesuai dengan spesifikasi. Beragam pengujian dilakukan untuk menjamin bahan yang digunakan memiliki sifat-sifat yang diinginkan. Agregat yang digunakan berasal dari satu sumber agar diperoleh sifat-sifat teknis yang sama. Sebagai sebuah komponen penting dari campuran, aspal yang digunakan harus sesuai dengan kondisi lingkungan dan memenuhi spesifikasi.

Dalam penelitian ini, pengujian bahan-bahan dilakukan di UPTD Balai Pengujian Mutu Dinas Pekerjaan Umum Palangkaraya, dengan menggunakan prosedur SNI (1990/1991). Jika prosedur pengujian tidak terdapat pada SNI, digunakan prosedur-prosedur lain seperti AASHTO (1974/1977), dan ASTM (1991).

Tempat Penelitian

Pada penelitian dilaksanakan di Laboratorium Struktur dan Bahan Politeknik Negeri Banjarmasin, dengan menggunakan metode uji eksperimental berdasarkan pada pedoman perencanaan campuran beraspal dengan metode Marshall dan spesifikasi umum tahun 2018 (Revisi 2).

Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- Agregat kasar dan abu batu berasal dari Tambang Ulang.
- Agregat halus (pasir) berasal dari Barito.
- Bahan aspal menggunakan aspal Penetrasi 60/70 modifikasi karet berasal dari PT. Aspal Polymer Emulsindo..
- Bahan pengisi/filler yaitu semen.

Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

Alat penguji agregat dan *filler*

Alat yang digunakan untuk pengujian agregat antara lain, mesin *Los Angeles* (tes abrasi), saringan standar (penyusunan gradasi agregat), alat pengering (*oven*), timbangan berat, alat uji berat jenis (*picnometer, timbangan, oven*), bak perendam dan tabung *Sand Equivalent*.

Alat penguji aspal

Alat yang digunakan untuk pengujian aspal antara lain: alat uji penetrasi, alat uji titik lembek, alat uji titik nyala dan titik bakar, alat uji daktilitas, alat uji berat jenis (*piknometer dan timbangan*), dan alat uji kekentalan.

Alat pengujian campuran metode *Marshall*

Alat uji yang digunakan adalah seperangkat alat untuk metode *Marshall*, meliputi:

Alat tekan *Marshall* yang terdiri dari kepala penekan berbentuk lengkung, cincin penguji berkapasitas 3000 kg (6000 lbs) yang dilengkapi dengan arloji pengukur kelelahan plastis (*flow meter*).

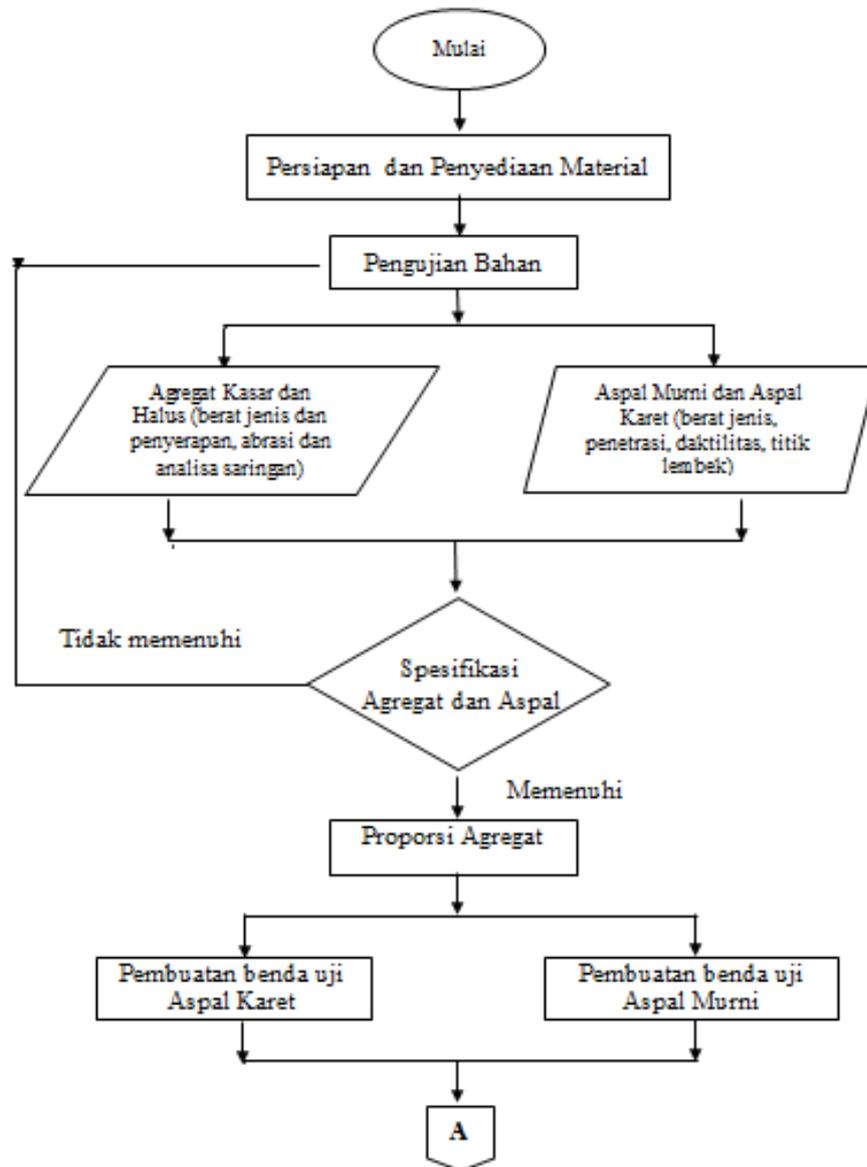
Alat cetak benda uji berbentuk silinder diameter 10,2 cm (4 in) dengan tinggi 7,5 cm (3 in) untuk *Marshall* standar dan diameter 15,24 cm (6 in) dengan tinggi 9,52 cm untuk *Marshall* modifikasi dan dilengkapi dengan pelat dan leher sambung.

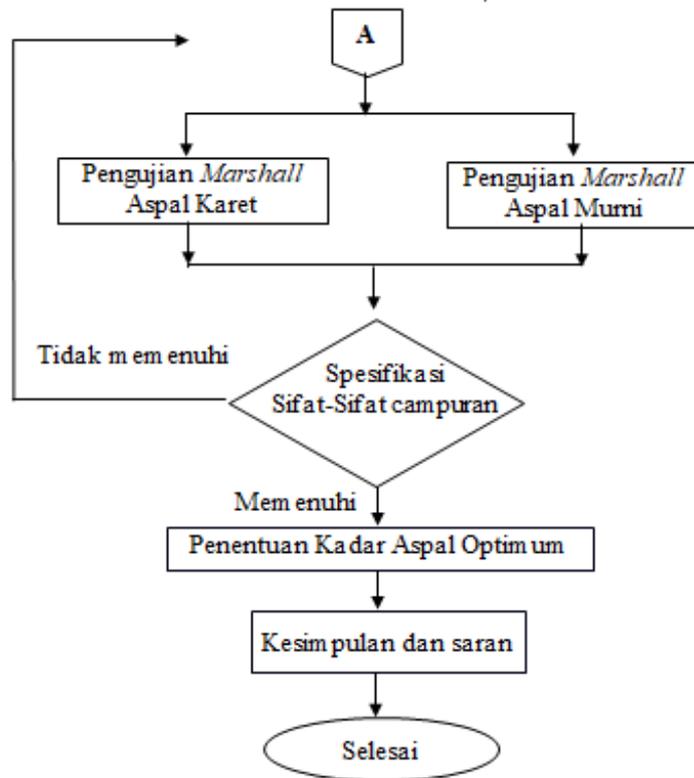
Penumbuk manula yang mempunyai permukaan rata berbentuk silinder dengan diameter 9,8 cm (3,86 inchi), berat 4,5 kg (10 lbs), dengan tinggi jatuh bebas 45,7 cm (18 inchi) ntuk *Marshall* standar.

Ejektor untuk mengeluarkan benda uji setelah dipadatkan.

Bak perendam (*water bath*) yang dilengkapi pengatur suhu

Alat-alat penunjang meliputi panci pencampur, kompor pemanas, termometer, kipas angin, sendok pengaduk, kaos tangan anti panas, sarung tangan karet, kain lap, spatula, timbangan dan spidol untuk menandai benda uji.





Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

ANALISIS DAN HASIL

Karakteristik Campuran AC-WC

Perencanaan campuran bertujuan untuk mendapatkan resep campuran aspal beton dari material yang terdapat di lokasi, sehingga dihasilkan proporsi campuran yang memenuhi spesifikasi campuran yang ditetapkan. Setelah proporsi agregat yang memenuhi syarat didapat, maka menentukan perkiraan kadar aspal awal (Pb) dilakukan menggunakan metode Asphalt Institute (Gradasi Agregat Gabungan).

Campuran AC-WC Aspal Minyak

Hitungan kadar aspal awal (Pb) dengan rumus:

$$Pb = 0,035 (CA) + 0,045 (FA) + 0,18 (\%FF) + \text{Konstanta}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} \%CA &= \text{Agregat Kasar } (100 - \% \text{lolos \# no.8}) \\ &= 100\% - 38,700\% = 61,300\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%FA &= \text{Agregat Halus } (\% \text{lolos \# no.8} - \% \text{lolos \# no.200}) \\ &= 61,300\% - 4\% = 57,300\% \end{aligned}$$

$$\%FF = \text{Bahan Pengisi } (\% \text{lolos \# no.200}) = 4\%$$

$$\text{Konstanta Laston} = 0,5 - 1,0$$

$$\begin{aligned} Pb &= 0,035 (61,3) + 0,045 (57,3) + 0,18 (4) + 1 \\ &= 6,139\% \approx 6,0\% \end{aligned}$$



Dari hasil perkiraan kadar aspal awal (Pb) dibulatkan mendekati 6%, divariasikan $\pm 0,5\%$ yaitu 5,0%; 5,5%; 6,0%; 6,5%; 7,0%. Dari beberapa variasi kadar aspal yang sudah ditentukan dan proporsi agregat dicampur untuk membuat benda uji (briket) AC-WC dengan 75 kali tumbukan di kedua sisi.

Campuran AC-WC Aspal Karet

Hitungan kadar aspal awal (Pb) dengan rumus:

$$Pb = 0,035 (CA) + 0,045 (FA) + 0,18 (\%FF) + \text{Konstanta}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} \%CA &= \text{Agregat Kasar (100 - \%lolos \# no.8)} \\ &= 100\% - 38,7\% = 61,3\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%FA &= \text{Agregat Halus (\%lolos \# no.8 - \%lolos \# no.200)} \\ &= 61,3\% - 4\% = 57,3\% \end{aligned}$$

$$\%FF = \text{Bahan Pengisi (\%lolos \# no.200)} = 4\%$$

$$\text{Konstanta Laston} = 0,5 - 1,0$$

$$\begin{aligned} Pb &= 0,035 (61,3) + 0,045 (57,3) + 0,18 (4) + 1 \\ &= 6,139\% \approx 6,0\% \end{aligned}$$

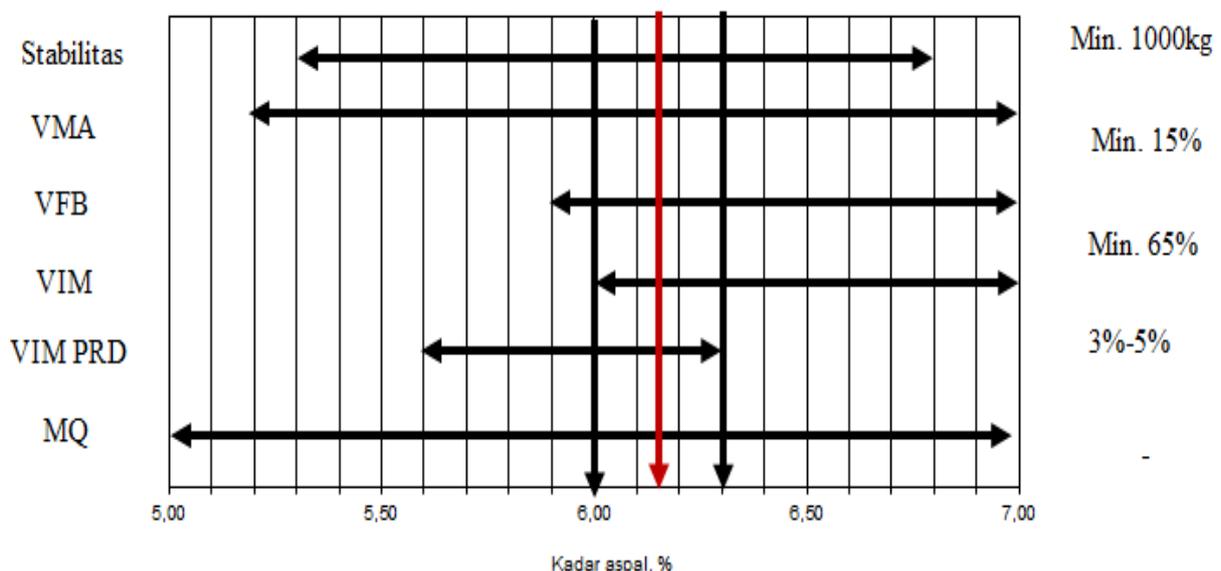
Dari hasil perkiraan kadar aspal awal (Pb) dibulatkan mendekati 6%, divariasikan $\pm 0,5\%$ yaitu 5,0%; 5,5%; 6,0%; 6,5%; 7,0%. Dari beberapa variasi kadar aspal yang sudah ditentukan dan proporsi agregat dicampur untuk membuat benda uji (briket) AC-WC dengan 75 kali tumbukan di kedua sisi.

Kadar Aspal Optimum Campuran AC-WC Aspal Minyak

Kadar aspal optimum adalah jumlah aspal ideal yang digunakan dalam campuran agar memenuhi persyaratan *Density*, *Stabilitas*, *Flow*, *VMA*, *VIM*, *VFB* dan *Marshall Quotient*.

Dari hasil Gambar 2 dapat diambil kesimpulan Kadar Aspal Optimum (KAO) untuk campuran AC-WC adalah 6,2%, hasil yang didapat merupakan nilai tengah dari yang mewakili hasil sifat-sifat Marshall.

$$\text{Kadar Aspal Optimum (\%)} = \frac{6,0 + 6,4}{2} = 6,2\%$$



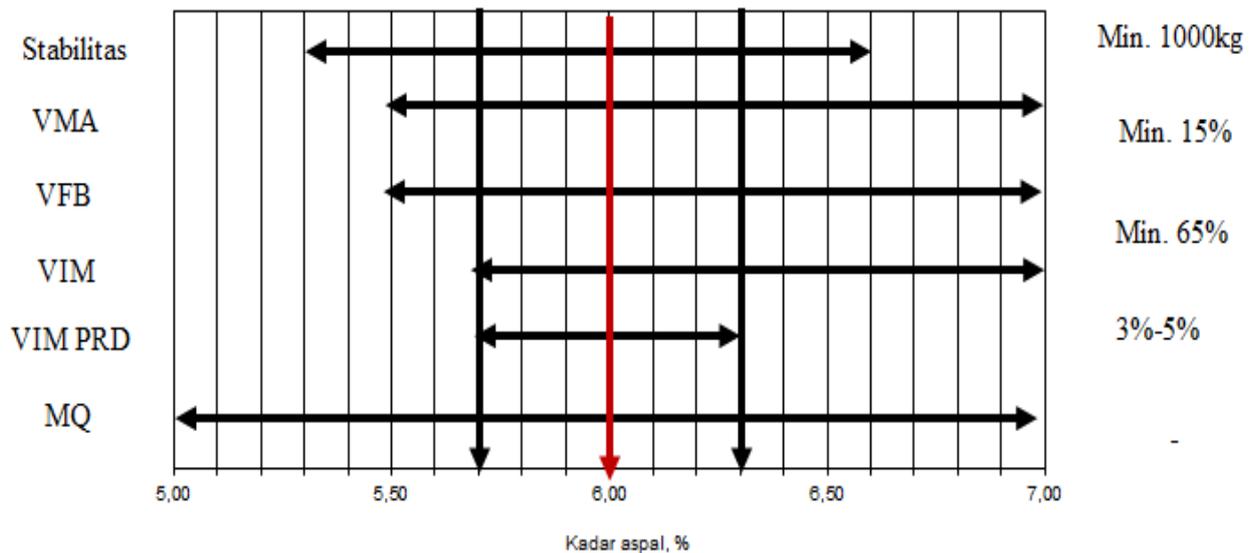
Gambar 2. Rentang Kadar Aspal Yang Memenuhi Persyaratan

Kadar Aspal Optimum Campuran AC-WC Aspal Karet

Kadar aspal optimum adalah jumlah aspal ideal yang digunakan dalam campuran agar memenuhi persyaratan *Density, Stabilitas, Flow, VMA, VIM, VFB* dan *Marshall Quotient*.

Dari hasil Gambar 3. dapat diambil kesimpulan Kadar Aspal Optimum (KAO) untuk campuran AC-WC adalah 6,0%, hasil yang didapat merupakan nilai tengah dari yang mewakili hasil sifat-sifat Marshall.

$$\text{Kadar Aspal Optimum (\%)} = \frac{5,7+6,3}{2} = 6,0\%$$



Gambar 3. Grafik Rentang Kadar Aspal Yang Memenuhi Persyaratan

Hasil Pengujian Marshall Campuran Aspal Minyak

Untuk proporsi campuran AC-WC terdiri dari Agregat Kasar 13%, Agregat Medium 17%, Abu batu 69%, dan Filler 1% yang dilakukan uji Marshall maka didapatkan hasil karakteristik sifat-sifat campuran seperti di tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Marshall Campuran Aspal Minyak

Sifat-sifat Campuran		Laston		
		Hasil	Lapis AC-WC Spesifikasi	Keterangan
Kadar Aspal Efektif (%)	Min.	6,56	5,9	Memenuhi
Jumlah tumbukan per bidang			75	Memenuhi
Rongga Dalam Campuran (%) (VIM)	Min.	4,83	3	Memenuhi
	Maks.		5	Memenuhi
Rongga Dalam Agregat (VMA) (%)	Min.	15,36	15	Memenuhi
Rongga Terisi Aspal (%) (VFB)	Min.	68,53	65	Memenuhi
Stabilitas Marshall (Kg)	Min.	866,07	1000	Tidak Memenuhi
Marshall Quotient (Kg/mm)	Min.	333,76	-	Memenuhi



Pelelehan (mm) Min 2,59 2 Memenuhi

Sumber : Hasil Pengujian dan Analisis, 2022

Hasil Pengujian Marshall Campuran Aspal Karet

Untuk proporsi campuran AC-WC terdiri dari Agregat Kasar 13%, Agregat Medium 21%, Abu batu 65%, dan Filler 1% yang dilakukan uji Marshall maka didapatkan hasil karakteristik sifat-sifat campuran seperti di tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Marshall Campuran Aspal Karet

Sifat-sifat Campuran		Laston		
		Lapis AC-WC		
		Hasil	Spesifikasi	Keterangan
Kadar Aspal Efektif (%)	Min.	6,56	5,9	Memenuhi
Jumlah tumbukan per bidang		75	75	Memenuhi
Rongga Dalam Campuran (%) (VIM)	Min.	4,71	3	Memenuhi
	Maks.		5	Memenuhi
Rongga Dalam Agregat (VMA) (%)	Min.	15,81	15	Memenuhi
Rongga Terisi Aspal (%) (VFB)	Min.	70,20	65	Memenuhi
Stabilitas Marshall (Kg)	Min.	1061,12	1000	Memenuhi
Marshall Quotient (Kg/mm)	Min.	362,68	-	Memenuhi
Pelelehan (mm)	Min.	3,09	2-4	Memenuhi

Sumber : Hasil Pengujian dan Analisis, 2022

Hasil Pengujian Marshall

Hasil pengujian Marshall pada kedua campuran dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4 Hasil Pengujian Marshall Kedua Campuran

Sifat-sifat Campuran		Laston AC-WC		Spesifikasi
		Campuran Aspal Karet Hasil	Campuran Aspal Minyak Hasil	
Kadar Aspal Efektif (%)	Min.	6,56	6,56	5,9
Jumlah tumbukan per bidang		75	75	75
Rongga Dalam Campuran (%) (VIM)	Min.	4,71	4,83	3
	Maks.		15,36	5
Rongga Dalam Agregat (VMA) (%)		15,81		15
Rongga Terisi Aspal (%) (VFB)	Min.	70,20	68,53	65
Stabilitas Marshall (Kg)	Min.	1061,12	866,07	1000
Marshall Quotient (Kg/mm)	Min.	362,68	333,76	-
Pelelehan (mm)	Min.	3,09	2,59	2-4

Sumber : Hasil Pengujian dan Analisis, 2022

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian maka dapat disimpulkan dengan variasi agregat yang berbeda pada campuran aspal minyak dan aspal karet, didapatkan nilai stabilitas yang juga berbeda. Pada campuran aspal minyak didapatkan nilai stabilitas sebesar 866,07 kg, angka tersebut tidak memenuhi spesifikasi umum 2018 (revisi 2) yang berarti campuran aspal minyak dengan proporsi campuran 13% CA, 17% MA, 69% Abu Batu dan 1% Filler tidak mampu menahan beban roda lalu lintas sebesar 1000 kg. Sedangkan pada campuran aspal karet didapatkan nilai stabilitas sebesar 1061,12 kg, angka tersebut telah memenuhi

spesifikasi umum 2018 (revisi 2) yang menunjukkan campuran aspal karet mampu menahan bebas roda lalu lintas sebesar 1000 kg. Sehingga dapat disimpulkan campuran aspal karet lebih tahan terhadap beban lalu lintas dan cuaca sebagai lapis aus, karena nilai stabilitas yang dihasilkan oleh campuran aspal karet lebih tinggi..

DAFTAR PUSTAKA

- Amirudin, A. Arwin., 2007. Kajian Eksperimental Campuran AC-WC Dengan Aspal Minyak Dan Penambahan Aditif Lateks Sebagai Bahan Pengikat, Program Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor
- A. Andi ., 2011. Pemanfaatan Getah karet Pada Aspal AC 60/70 Terhadap Stabilitas Marshall Pasa Asphalt Treated Base (ATB). Vol 9 No 1
- Azizah, N., 2007. Pengaruh Bahan Tambahan Karet Padat Terhadap Karakteristik Campuran Asphalt Concrete Wearing Course (AC-WC) , Program Pascasarjana Universitas Diponegoro. Semarang
- Darunifah, N., 2007. Pengaruh Bahan Tambahan Karet Padat Terhadap Karakteristik Campuran Asphalt Concrete Wearing Course (AC-WC) , Program Pascasarjana Universitas Diponegoro. Semarang
- Faisal, A., 2017. Pengembangan Proses Degradasi Karet Alam Menggunakan Lindi Hitam Sebagai Bahan Tambahan Aspal Termodifikasi, Program Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Hadihardaja, Joetata., 1987. Rekayasa Jalan Raya, . Gunadarma. Jakarta.
- Henry, P., 2018. Sifat Fisika Aspal Modifikasi Karet Alam Pda Berbagai Jenis dan Dosis Lateks Karet Alam. Vol 36 No 1
- Parmanto, M., 2021. Analisis Perbandingan Karakteristik Stabilitas Campuran Aspal Karet Untuk Lapisan Aspal Beton AC-BC. Vol 5 No 1
- Raharmadi, B., 2022. Analisis Kadar Aspal Optimum Asphalt Concrete – wearing Course (AC-WC), Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Kalimantan Selatan Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. Kalimantan Selatan. Vol 3 No 1
- Rosyad, F., 2017. Analisis Pengaruh Penambahan Limbah Karet Terhadap Durabilitas Dan Flexibilitas Aspal Beton (AC-WC). Vol 14 No 2
- SNI 2417:2008 :Metode Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles
- SNI 1970:2008 : Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus
- SNI 1969:2008 :Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar
- SNI 03-1968-1990 :Metode Pengujian Tentang Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar
- SNI 2432:2011 : Metode Pengujian Daktilitas Bahan Aspal
- SNI 2434:2011 : Metode Pengujian Titik Lembek Aspal
- SNI 2441:2011 : Metode Berat Jenis Aspal
- SNI 2456:2011 : Metode Pengujian Penetrasi Bahan Bitumen
- Standar Nasional Indonesia, S.N.I., 2003. Metoda Pengujian Campuran Beraspal Panas dengan Alat Marshall. RSNI M-01-2003, Badan Standar Nasional Indonesia.
- Sukirman, S., 1999. Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan, Nova, Bandung
- Sulaiman, S., 2018. Karakteristik Asphalt Concrete Wearing Course akibat penambahan karet alam padat SIR20 dengan Metode Eksperimental). Vol 33 No 1
- Umum, D.P., 1999. Pedoman Perencanaan Campuran Beraspal Panas dengan Pendekatan Kepadatan Mutlak. Pedoman Teknis, Badan Penerbit PU, Jakarta.
- Umum, D.P., 2020. Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan Dan Jembatan (Revisi 2) Divisi 6 Perkerasan Aspal. Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta.
- Vaza, Herry., 2021. Jalan Berlalu Lintas Rendah (Low Volume Road): Desain dan Perawatan, . Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta.