

KAJIAN PENGGUNAAN FILLER KAPUR PADA AC-WC HALUS SPESIFIKASI JALAN BINA MARGA 2010

Juang Akbardin

Jurusan Teknik Sipil
Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudhi no. 229 Bandung
akbardin@gmail.com

Galih Sukma Permadi

Jurusan Teknik Sipil
Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudhi no. 229 Bandung
gspermadi20@gmail.com

Abstrak

Salah satu komponen terjadinya lalu lintas yaitu jalan raya. Jalan tersebut harus dapat mendukung beban muatan terhadap kendaraan tersebut perlu adanya perkerasan jalan yang dapat menahan beban kendaraan diatasnya. Salah satu jenis perkerasan jalan yang sering dipergunakan adalah Aspal Beton / Laston (*AC/Ashpalt Concrete*). Bahan-bahan penyusun lapisan Aspal Beton (*AC/Ashpalt Concrete*) terdiri dari agregrat kasar, agregrat sedang, agregrat halus, bahan pengisi (*filler*), dan aspal. Pada penelitian ini bahan Filler yang digunakan ada kapur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh bahan pengisi (*filler*) yaitu kapur terhadap campuran beraspal AC-WC dan pada spesifikasi jalan Bina Marga 2010. Metode pengujian menggunakan metode bina Marga dengan komposisi campuran aspal 22% agregrat kasar (10 - 20 mm), 29% agregrat sedang (5 - 10 mm), 45% agregrat halus (0 - 5 mm) dan 4% *filler* kapur dengan kadar aspal 5,60 %, dan stabilitas sisa 78,38%.

Kata Kunci : Aspal beton atau *Ashpalt Concrete Wearing Course*, *Filler*, Kapur

Abstract

One component is the highway traffic. The road should be able to support the load on the vehicle load should be no way that can support the weight of the vehicle on her. One type of pavement that is often used is Asphalt Concrete / Laston (*AC / Ashpalt Concrete*). The materials making up the layer Asphalt Concrete (*AC / Ashpalt Concrete*) consists of aggregated rough, being aggregated, aggregated smooth, fillers (*filler*), and asphalt. In this study Filler material used there lime. This study aims to determine how the effect of excipients (*fillers*) that is lime on asphalt mixture AC-WC and the path specification of Highways 2010. Methods of testing using the method of Highways mix asphalt composition 22% coarse aggregate (10-20 mm), 29% aggregate medium (5-10 mm), 45% fine aggregate (0-5 mm) and 4% limestone filler with bitumen content 5.60%, and 78.38% residual stability.

Keywords: *Ashpalt Concrete* or *Ashpalt Concrete Wearing Course*, *filler*, lime

PENDAHULUAN

Salah satu komponen terjadinya lalu lintas yaitu jalan raya. Jalan tersebut direncanakan untuk mampu mengalirkan aliran lalu lintas dengan lancar dan mampu mendukung beban muatan sumbu kendaraan serta aman, sehingga dapat meredam angka kecelakaan lalu-lintas. Untuk mendukung beban muatan terhadap kendaraan tersebut perlu adanya perkerasan jalan yang dapat menahan beban kendaraan diatasnya. Salah satu jenis perkerasan jalan yang sering dipergunakan adalah Aspal Beton / Laston (*AC/Ashpalt Concrete*). Bahan-bahan penyusun lapisan Aspal Beton (*AC/Ashpalt Concrete*) terdiri dari agregrat kasar, agregrat sedang, agregrat halus, bahan pengisi (*filler*), dan aspal. Bahan pengisi (*filler*) dalam campuran aspal beton adalah bahan yang lolos saringan No.200 (0,075 mm). Macam bahan pengisi yang dapat digunakan ialah abu batu, kapur padam, *portland cement (PC)*, debu dolomite, abu terbang, debu tanur tinggi pembuat semen atau bahan mineral tidak plastis lainnya. Pada penelitian ini bahan Filler yang digunakan ada kapur.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh bahan pengisi (*filler*) yaitu kapur terhadap campuran beraspal AC-WC dan membandingkannya dengan AC-WC dengan filler abu batu dan semen pada spesifikasi jalan Bina Marga 2010.

Batasan masalah

1. Melakukan pengujian agregrat
2. Melakukan pengujian *filler* Kapur
3. Melakukan pengujian aspal penetrasi 60-70
4. Menentukan kadar aspal optimum
5. Menguji campuran aspal dengan metode uji *marshall test*

TINJAUAN PUSTAKA

Campuran aspal beton merupakan campuran yang terdiri dari kombinasi agregrat yang dicampur dengan aspal. Pencampuran dilakukan sedemikian rupa sehingga permukaan agregrat terselimuti aspal dengan

seragam. Aspal berperan sebagai pengikat atau lem antar partikel dan agregat berperan sebagai tulangan. sifat-sifat mekanis aspal dalam campuran beraspal diperoleh dari friksi dan kohesi dari bahan bahan pembentuknya, friksi agregat diperoleh dari ikatan antar butir agregat (*interlocking*), dan kekuatannya tergantung pada gradasi, tekstur permukaan, bentuk butiran dan ukuran agregat maksimum yang digunakan, sedangkan sifat kohesinya diperoleh dari sifat-sifat aspal yang digunakan. *Ashpalt Concrete wearing course* atau aspal beton merupakan lapisan teratas pada konstruksi perkerasan jalan. Lapisan aspal beton memiliki gradasi yang lebih halus dibandingkan dengan lapisan yang berada dibawahnya (lapisan pondasi atas dan pondasi bawah).

1. Agregrat

Agregrat mempunyai peranan yang sangat penting dalam prasarana transportasi, khususnya dalam hal ini pada perkerasan jalan. Agregrat ini bertujuan untuk menahan beban lalu lintas sehingga daya dukung perkerasan jalan ditentukan sebagian besar oleh karakteristik agregrat yang digunakan. Pada campuran beraspal, agregrat memberikan kontribusi sampai 90-95% sehingga sifat-sifat agregrat meliputi ukuran butir, gradasi, kebersihan kekerasan agregrat, bentuk butir, daya serap dan kelekatan merupakan salah satu faktor penentu dan faktor penentu kualitas dari kinerja campuran tersebut.

2. Aspal

Aspal didefinisikan sebagai material perekat, berwarna hitam atau coklat tua, dengan unsur utama bitumen. Aspal merupakan material yang pada temperatur ruang berbentuk padat. Agregat kasar, sedang dan agregat halus berasal dari daerah Ds. Sewo Kec. Pamanukan, Kab. Subang

sampai agak padat, dan bersifat termoplastis. Jadi aspal akan mencair jika dipanaskan sampai temperatur tertentu, dan kembali membeku jika temperatur turun. Bersama dengan agregat, aspal merupakan material pembentuk campuran perkerasan jalan. Aspal dapat menyelimuti dan menahan agregat tetap pada tempatnya selama proses produksi dan masa pelayanannya.

3. Bahan pengisi atau *Filler*

Bahan pengisi dapat terdiri atas debu batu kapur, debu dolomite, semen Portland, abu terbang, debu tanur tinggi pembuat semen atau bahan mineral tidak plastis lainnya. Bahan pengisi yang merupakan mikro agregat ini harus lolos saringan No. 200 (0,075 mm). Menurut Wikipedia, Kapur atau kalium hidroksida merupakan senyawa kimia dengan rumus kimia $Ca(OH)_2$. Kalium hidroksida dapat berupa Kristal tak berwarna atau bubuk putih yang dihasilkan melalui reaksi kalium oksida (CaO) dengan air. Senyawa ini juga dapat dihasilkan dalam bentuk endapan melalui proses pencampuran larutan kalsium klorida ($CaCl_2$) dengan larutan natrium hidroksida (NaOH). Kegunaan batu kapur dalam kehidupan sehari hari yaitu sebagai perekat pada plesteran bangunan, untuk hidolisasi pada pembuatan keramik atau pada industri sabun, sebagai bahan absorpsi untuk bahan pemutih, sebagai pelarut/ solvent pada industri cat casein, dan sebagai bahan dihidrasi untuk pengering udara. Material penyusun campuran beraspal



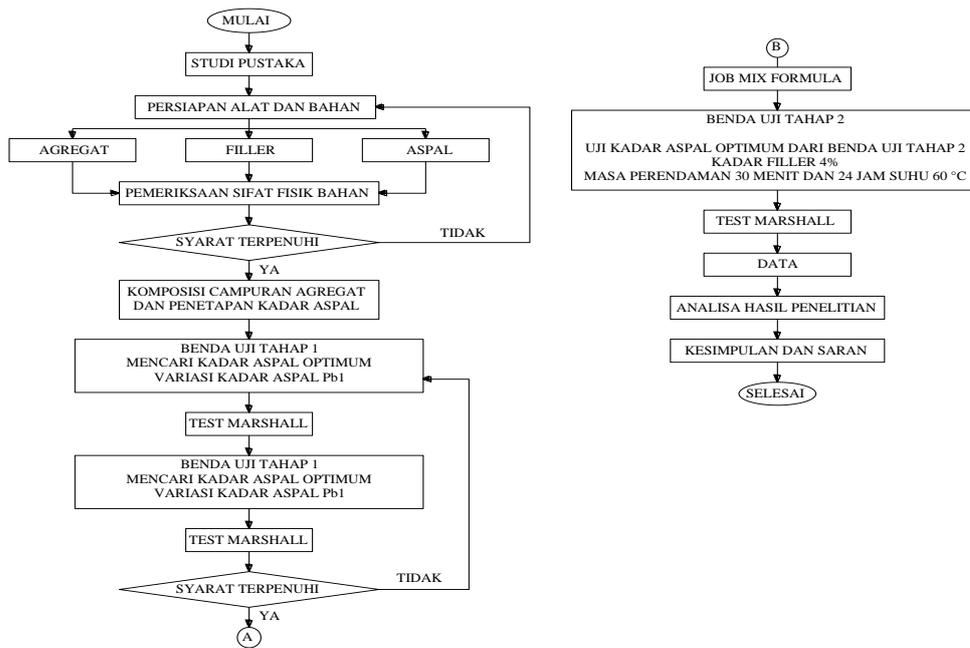
Gambar 1 Agregat Kasar, agregat sedang, agregat halus dan aspal pen 60/70 Pertamina
Sumber : Dokumen Pribadi

Bahan pengisi atau *filler* berasal dari salah satu toko bangunan di jalan A.H. Nasution.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dengan berpedoman pada standar yang telah di sah kan, yaitu SK-SNI yang mengadopsi aturan-aturan atau

standar yang ada seperti Ashpalt institute, AASHTO dan ASTM penelitian dilakukan di laboratorium Pusat penelitian dan pengembangan jalan dan jembatan Bandung, diagram alir dibawah ini memberikan gambaran mengenai tahapan rencana kerja.



Gambar 2 *Flow chart* Rencana Kerja

Bahan pencampur aspal beton telah melalui serangkaian pengujian, hasil pengujian material bisa dilihat pada halaman berikut :

Tabel 1. Hasil Pengujian Agregat Kasar

Pengujian	Standar	Hasil	Syarat	Ket
Berat Jenis Kering (<i>Bulk</i>)	SNI 1969 - 2008	2,66 gr/cc	-	-
Berat Jenis Permukaan jenuh (<i>SSD</i>)	SNI 1969 - 2008	2,70 gr/cc	-	-
Berat Jenis Semu (<i>Apparent</i>)	SNI 1969 - 2008	2,77 gr/cc	-	-
Penyerapan	SNI 1969 - 2008	1,43 %	Maks 3%	Memenuhi
Kekelan bentuk agregat terhadap larutan Magnesium Sulfat	SNI 3407 - 2008		Maks 12 %	Memenuhi
Kelekatan agregat terhadap aspal	SNI 2439 - 2011	97 %	Min 95 %	Memenuhi
Uji keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles	SNI 2417 - 2008	11,56 %	Maks 40 %	Memenuhi
Angularitas Kasar	Dot's Pennsylvania Test Methode PTM. 261	98,90%	95/90 %	Memenuhi
Partikel pipih lonjong	ASTM D4791	1 %	Maks 10 %	Memenuhi
Material lolos saringan no. 200	SNI - 03 - 4142 - 1996		Maks 1 %	Memenuhi

Sumber : Spesifikasi umum edisi 2010 Revisi 1

Tabel 2. Hasil Pengujian Aspal Penetrasi 60

No.	Jenis Pengujian	Standar	Hasil	Syarat	Ket.
1.	Penetrasi pada 25 °C, 100, 5 detik	SNI 06-2456-1991	64 mm	60 – 70 mm	memenuhi
2.	Viskositas pada 135°C	SNI 06-6441-2000	400 Cst	≥ 300Cst	memenuhi
3.	Titik lembek	SNI 06-2434-1991	49,6 °C	≥ 48	memenuhi
4.	Indeks penetrasi	-	-0,7106	≥ -1,0	memenuhi
5.	Daktilitas pada 25 °C, 5cm / menit	SNI 06-2432-1991	> 140 cm	≥ 100 cm	memenuhi
6.	Titik nyala (COC)	SNI 06-2433-1991	326 °C	≥ 232 °C	memenuhi
7.	Kelarutan dalam C ₂ HCl ₃	SNI 06-2438-1991	99,7902 %	≥ 99 %	memenuhi
8.	Berat jenis	SNI 06-2441-1991	1,0385 gr/cc	≥ 1,0 gr/cc	memenuhi
9.	Kehilangan berat (TFOT)	SNI 06-2440-1991	0,0321%	≤ 0,8%	memenuhi
10.	Penetrasi setelah TFOT	SNI 06-2456-1991	86,9%	≥ 54%	memenuhi
11.	Titik lembek setelah TFOT	SNI 06-2434-1991	51,6 °C	-	-
12.	Daktilitas setelah TFOT	SNI 06-2432-1991	> 140 cm	≥ 100 cm	memenuhi
13.	Indeks penetrasisetelah TFOT	-	-0,5389	≥ -1,0	memenuhi

Sumber : Hasil pengujian laboratorium, 2013

Menurut hasil pengujian berat jenis filler, kapur memiliki berat jenis :

$$\text{Berat Jenis (Bulk)} = \frac{WT}{W1 - (W2 - WT)}$$

Dimana : W1 = Berat piknometer dan air (gram)
 W2 = Berat Piknometer, benda uji dan air (gram)
 WT = Berat benda uji (gram)

$$\text{Berat Jenis filler} = \frac{200}{2154,06 - (2283,42 - 200)} = 2,831 \text{ gr/cc}$$

Penentuan Komposisi Campuran dan Kadar Aspal Rencana

Setelah melakukan pengujian terhadap agregrat dan aspal yang telah memenuhi syarat maka tahap selanjutnya adalah menentukan komposisi campuran agregrat dan menentukan kadar aspal rencana. Komposisi campuran agregrat didapat dengan membuat gradasi gabungan antara agregrat kasar, agregrat halus dan filler.

$$P = Aa + Bb + Cc$$

Dengan pengertian: P = persen lolos agregrat campuran dengan ukuran tertentu
 A,B,C = persen bahan yang lolos saringan masing-masing ukuran
 a,b,c = proporsi setiap agregrat yang digunakan, jumlah 100

Tabel 3. Komposisi dan Gradasi Gabungan Campuran

URAIAN	Ukuran Saringan										
	Inch	3/4"	1/2"	3/8"	#4	#8	#16	#30	#50	#100	#200
mm	19,0	12,5	9,5	4,75	2,36	1,18	0,600	0,300	0,150	0,075	
Data Analisa Saringan											
Agregat kasar (10 - 20)	100,00	77,59	41,67	13,93	7,55	5,34	4,30	3,72	3,17	2,52	
Agregat sedang (5 - 10)	100,00	99,87	86,81	17,16	9,46	3,29	2,83	2,51	2,18	1,75	
Agregat halus (0 - 5)	100,00	100,00	100,00	96,49	78,99	57,40	39,84	25,60	15,47	9,47	
Abu sekam padi (Filler)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Penggabungan Agregat											
Agregat kasar (10 - 20)	22,0%	22,00	17,07	9,17	3,06	1,66	1,17	0,95	0,82	0,70	0,55
Agregat sedang (5 - 10)	29,0%	29,00	28,96	25,17	4,98	2,74	0,96	0,82	0,73	0,63	0,51
Agregat halus (0 - 5)	45,0%	45,00	45,00	45,00	43,42	35,54	25,83	17,93	11,52	6,96	4,26
Abu sekam padi (Filler)	4,0%	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Gradasi gabungan											
	100,0	95,0	83,3	55,5	43,9	32,0	23,7	17,1	12,3	9,3	
Gradasi Laston AC WC Halus											
Maks.	100,0	100,0	90,0	69,0	53,0	40,0	30,0	22,0	15,0	10,0	
Min.	100,0	90,0	72,0	54,0	39,1	31,6	23,1	15,5	9,0	4,0	

Sumber : Data HasilPerhitungan, 2013

Menentukan Kadar Aspal Rencana

Kadar aspal rencana untuk benda uji akan dibuat lima kadar aspal rencana yaitu :

-1, -0,5, Pb, +0,5, +1

Keterangan :

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

Dengan pengertian:

Pb = kadar aspal rencana awal

CA = agregat kasar pada gradasi gabungan

FA = agregat halus pada gradasi gabungan

FF = bahan pengisi pada gradasi gabungan

Konstanta dengan nilai antara 0,5 – 1,0 untuk campuran Laston dan 2,0 3,0 untuk campuran Lataston.

$$P_b = 0,035 \times (100-43,95) + 0,045(43,95-9,32) + 0,18 \times 9,32 + 1$$

$$P_b = 6,20 \% \approx 6 \%$$

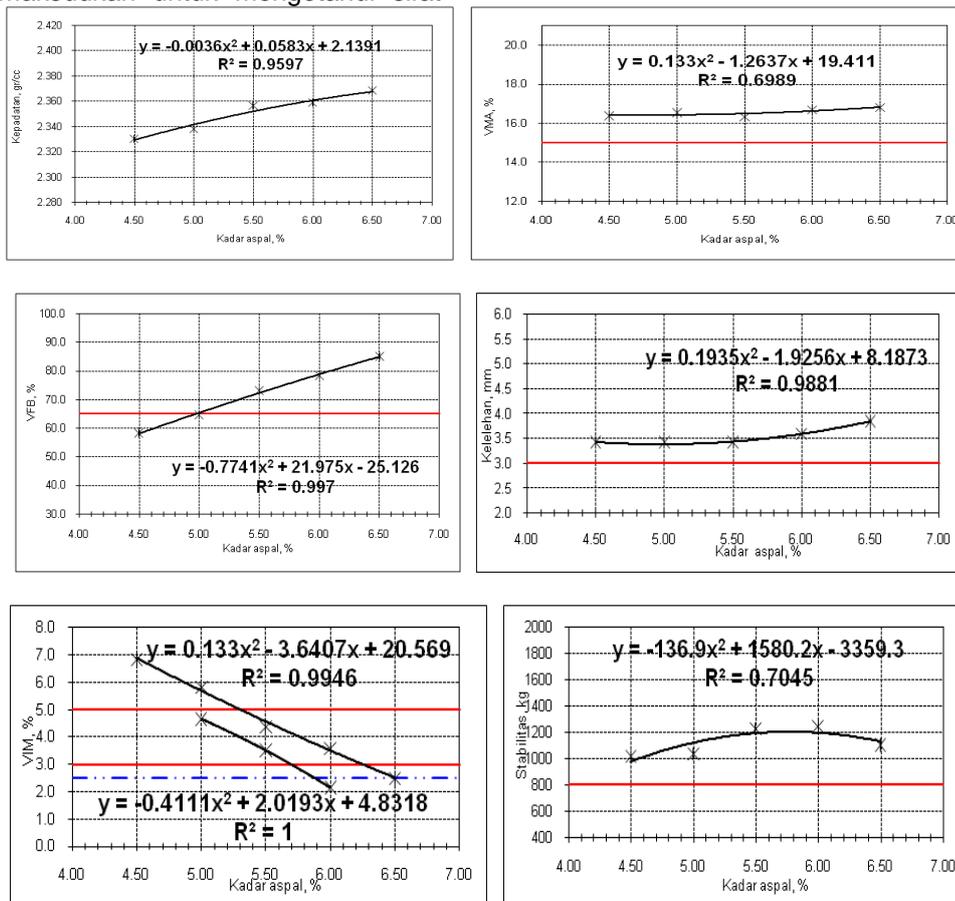
Maka kadar aspal rencana adalah : 5%, 5,5%, 6%, 6,5%, 7%

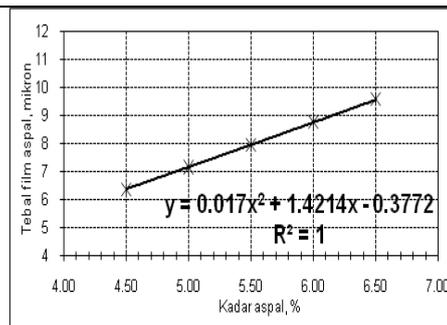
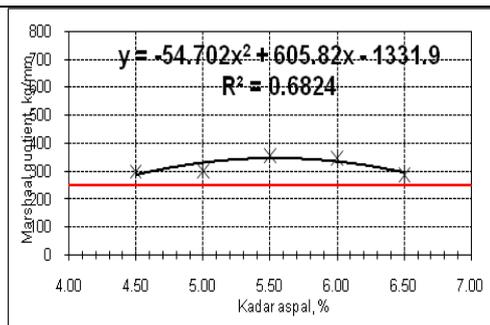
Pada penelitian ini terlebih dahulu dibuat 3 buah benda uji dengan kadar aspal Pb = 6% , hal ini dimaksudkan untuk mengetahui sifat

campuran aspal pada kadar aspal tersebut terlebih dahulu. Hasil percobaan untuk menentukan kadar aspal rencana tersebut di sajikan dalam tabel 4.17. Hasil percobaan dari kadar aspal rencana menunjukkan bahwa pada umumnya campuran beraspal untuk lapis aus atau *wearing course* sudah memenuhi persyaratan. Namun salah satu parameter persyaratan yaitu rongga campuran terhadap campuran atau *void in mix* (VIM) terlalu mendakati batas minimum yaitu sebesar 3 %. Dari percobaan yang telah dilakukan maka kadar aspal rencana diturunkan sebesar 0,5 %. Kadar aspal rencana yang sebelumnya sebesar Pb =6% maka menjadi Pb= 5,5 %. Sehingga variasi kadar aspal rencana yaitu 4,5%, 5%, 5,5% 6%, 6,5%.

Analisa dan pembahasan

Grafik dibawah menunjukkan hasil pengujian campuran dan hubungan kadar aspal terhadap kepadatan, VMA (*voids in mineral aggregate*),stabilitas, VFB (*Voids in Bitumen*), pelelehan (*flow*), VIM (*voids in mix*), MQ (*marshall quotient*), Tebal film Aspal (*thickness film of asphalt*)



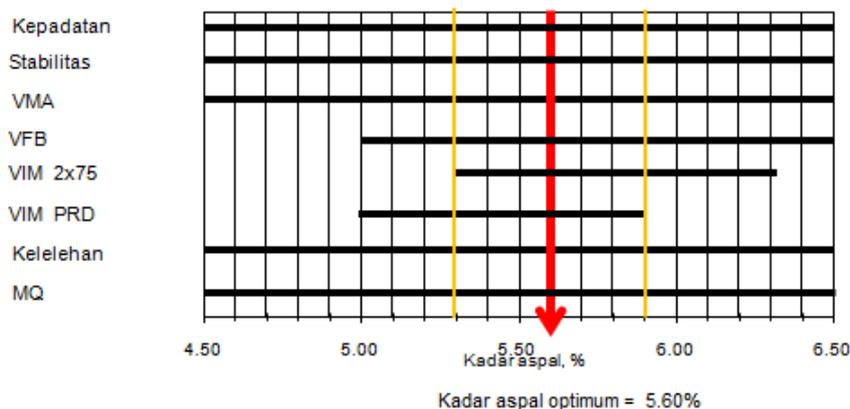


Pada grafik kepadatan atau *Density* menunjukkan nilai kepadatan terhadap kadar aspal rencana menunjukkan variasi nilai kepadatan terhadap kadar aspal rencana. Apabila bertambah kadar aspal rencana maka akan semakin meningkat nilai kepadatan.. Kepadatan akan menurun dan campuran akan menjadi lembek karena terjadi peningkatan volume. Hal ini terjadi karena kadar aspal melewati kadar aspal optimum yang digunakan. Pada grafik *VMA (void in mineral aggregate)* atau rongga antara mineral agregrat menunjukkan hasil yang cukup stabil. Sisi kering tersebut merupakan daerah dimana campuran memiliki nilai kadar aspal yang lebih kecil daripada nilai *Pb* dan memiliki nilai rongga antara partikel yang tinggi karena tidak memiliki kadar aspal yang cukup untuk mengikat partikel agregrat. Sedangkan sisi kanan dan lebih tinggi dari titik minimum pada kurva atau grafik *VMA* diatas disebut dengan sisi basah atau *wet side*. Daerah tersebut menunjukkan kadar aspal atau nilai rongga kembali menjadi membesar karena partikel agregrat terdesak akibat terlalu banyaknya kadar aspal. hal ini dapat menyebabkan campuran mengalami pelelehan (*bleeding*) dan deformasi plastis. Grafik *VIM (void in mix)* atau rongga dalam campuran menunjukkan sifat campuran dengan benda uji marshall yang memiliki rongga udara sesuai spesifikasi kadar aspal yaitu sebesar 3%-6%, Menurut buku petunjuk umum Manual Perkerasan Jalan 2002 yang diterbitkan oleh Departemen permukiman dan Prasarana Wilayah Direktorat Jendral Prasarana Wilayah. Dalam penelitian ini ditetapkan batasan nilai *VIM* untuk aspal beton lapis aus dengan memakai Spesifikasi Jalan Bina Marga 2010 baru yaitu 3% - 5%. Dan untuk batasan nilai *VIM* pada benda uji PRD yaitu 2,5%. Kepadatan mutlak merupakan pendekatan terhadap kondisi lapangan setelah campuran dipadatkan secara sekunder oleh lalu lintas selama umur rencana tanpa mengalami deformasi plastis. Grafik *VFA/VFB (voids in asphalt/ bitument)* menunjukkan bagaimana perilaku campuran

seiring dengan bertambahnya kadar aspal. Apabila kadar aspal semakin banyak maka nilai rongga udara pada *VIM* sebagian akan terisi aspal. Sehingga lapisan aspal tersebut akan menyelimuti agregrat menjadi lebih tebal dengan bertambahnya kadar aspal. Pada grafik kelelahan (*flow*) menunjukkan hasil pengujian benda uji terhadap kelelahan dengan menggunakan alat uji marshall. Hasil yang diperoleh adalah nilai kelelahan semakin naik karena dengan bertambahnya kadar aspal pada campuran. Namun dengan bertambahnya nilai kelelahan yang semakin tinggi karena bertambahnya kadar aspal, campuran akan mudah terdeformasi oleh beban yang bekerja. Stabilitas merupakan kemampuan pada perkerasan jalan dalam menerima beban lalu lintas tanpa terjadi perubahan seperti bergelombang, alur dan *bleeding*. Dalam percobaan uji marshall yang telah dilakukan diperoleh nilai stabilitas yang disajikan pada grafik diatas. Penurunan ini terjadi karena berlebihnya kadar aspal sehingga menggantikan rongga udara yang mengakibatkan butiran agregrat memiliki selimut aspal yang tebal dan menjauhnya jarak antara butiran agregat. Keadaan seperti ini menyebabkan kehilangan ketahanan pada campuran. Grafik *marshall quotation* menggambarkan nilai kekakuan campuran, nilai MQ ini didapat dari hasil bagi antara stabilitas dengan nilai flow, pada spesifikasi jalan Bina Marga 2010 yang saat ini digunakan nilai MQ dibatasi minimal 250 kg/mm menurut Agus Setiawan 2007 dalam jurnalnya, faktor kekakuan sangat penting untuk mendapatkan campuran yang fleksibel, bila campuran tidak cukup kaku maka campuran akan mudah mengalami deformasi plastis akibat beban yang bekerja dan apabila campuran terlalu kaku campuran yang dihasilkan akan mudah mengalami retak dan pelepasan butiran.

PePenetapan Kadar Aspal Optimum

kadar aspal optimum diambil digaris tengah yang memotong seluruh diagram batang yang memenuhi persyaratan.



Gambar 4 Penetapan Kadar Aspal Optimum
Tabel 4 Hasil pengujian Stabilitas Sisa/Imertion

Parameter	Kadar aspal optimum 6,7 %		Syarat	Keterangan
	30 menit	24 jam		
Berat kering (gr)	1187,8	1185,9		
Berat SSD (gr)	1188,6	1183,2		
Berat Dalam air (gr)	685,9	680,3		
Isi Benda Uji (cc)	502,6	503,1		
Kepadatan (gr/cc)	2,363	2,358		
Berat Jenis Campuran Maksimum (gr/cc)	2,461	2,461		
Rongga Dalam Agregat (VMA) (%)	16,181	16,287	Min 15%	Memenuhi
Rongga Terhadap Campuran (VIM) (%)	3,98	4,21	3%-5%	Memenuhi
Rongga Terisi Aspal (VFB) (%)	75,43	74,31	Min 65%	Memenuhi
Stabilitas (bacaan pada alat)	74	58		
Kalibrasi Proving Ring	1129,24	885,08		
Setelah Dikoreksi (kg)	1174,41	920,48	Min 800 kg dan penurunan stabilitas 90%	Memenuhi (with stripping agent)
Pelelehan (mm)	3,43	3,64	Min 3 mm	Memenuhi
Hasil Bagi Marshall (kg/mm)	342,86	267,81	Min 250 kg/mm	Memenuhi
Kadar Aspal Efektif (%)	5,33	5,33	Min 5,1 %	Memenuhi
Tebal Film Aspal (mikron)	8,12	8,12		

Sumber : Data Hasil Pengujian, 2013

Dengan demikian stabilitas sisa (Imertion) yang didapat adalah :

$$stabilitas\ sisa = \frac{Stabilitas\ pada\ perendaman\ 24\ jam}{Stabilitas\ pada\ perendaman\ 30\ menit} \times 100$$

$$\frac{920,48}{1174,41} \times 100 = 78,378 \%$$

Menurut spesifikasi jalan Bina Marga tahun 2010 nilai stabilitas sisa harus diatas 90% apabila hasil yang didapat kurang dari 90% untuk keperluan dilapangan harus menggunakan bahan anti pengelupasan atau anti stripping agent.

Perbandingan Parameter AC WC dengan Filler Kapur dan AC WC dengan Filler Portland Cement

Sebagai pembandingan digunakan data sekunder dari Balai dan Bahan Perkerasan

Jalan Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan Bandung. Dengan proporsi agregat kasar = 56 %, agregat halus = 37,5 %, filler abu batu = 4,5 %, filler semen = 2 %.

Tabel 5. Perbandingan data sekunder

Parameter	Filler Kapur 4 %	Data sekunder (4,5% abu batu 2%pc)	Spesifikasi	Satuan
KAO Pen 60-70	5,60	5,80		%
Density	2,37	2,40		t/m3
VFB	73,66	73,16	min 65	%
VIM Marshall	4,35	4,33	3-5	%
VMA	16,50	15,96	min 15	%
VIM prd	3,25	2,89	min 2,5	%
Stability	1196,6	1238,32	min 800	kg
Flow	3,49	4,33	min 3	mm
MQ	345,20	281,66	min 250	kg/mm
Stab. sisa	78,38*	91,79	90	%
TFA	8,11	5,04		micron

*Ditambahkan *antistripping agent* sesuai dengan spesifikasi jalan Bina Marga 2010

Sumber : Data HasilPengujian, 2013 dan Pengujian Laboratorium Perkerasan Jalan Pusjatan Bandung 2012

Kadar aspal pada campuran yang menggunakan filler kapur lebih kecil daripada campuran aspal yang menggunakan filler abu batu dan semen. Hal ini terjadi karena sifat kapur dalam menyerap aspal lebih kecil daripada semen dan abu batu. Sehingga aspal yang dibutuhkan tidak terlalu banyak dibandingkan dengan campuran aspal yang menggunakan filler abu batu dan semen. Berat jenis yang dimiliki pada filler kapur lebih ringan daripada berat jenis pada filler abu batu dan semen. Sehingga nilai kepadatan atau *density* pada filler kapur lebih kecil daripada kepadatan yang dimiliki pada campuran filler abu batu dan semen. Nilai *VMA (Void in the Mineral Agregat)* atau rongga dalam mineral agregat pada campuran dengan filler kapur memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan campuran yang menggunakan filler abu batu dan semen. Hal ini dikarenakan dengan jumlah agregat yang digunakan berbeda. Dengan berbedanya jumlah agregat yang digunakan, hal tersebut berpengaruh juga kepada nilai *VFB (void filled by bitument)* yang lebih tinggi dibandingkan dengan campuran filler abu batu dan semen. Sehingga nilai *VIM (void in mix)* juga ikut berpengaruh terhadap nilai *VIM (void in mix)*. Karena *VFB* merupakan persentase rongga antara agregat partikel (*VMA*) yang terisi aspal. Nilai *VIM PRD* atau rongga udara pada campuran dalam kondisi kepadatan mutlak pada campuran aspal dengan filler kapur lebih besar karena kadar aspal pada campuran ini lebih sedikit. Untuk nilai *TFA*

(*thickness of film Ashpalt*) pada campuran dengan menggunakan filler kapur memiliki nilai lebih besar dibanding dengan campuran aspal dengan filler abu batu dan semen. Namun nilai stabilitas pada campuran aspal dengan menggunakan filler kapur memiliki nilai yang lebih kecil. Hal ini terjadi karena kadar aspal yang digunakan lebih sedikit. Selain itu kadar aspal yang lebih sedikit mengakibatkan penurunan angka pelelehan atau *flow*. Sehingga nilai stabilitas sisa campuran aspal dengan filler kapur menjadi dibawah standar. Menurut spesifikasi jalan Bina Marga tahun 2010 nilai stabilitas sisa harus diatas 90% apabila hasil yang didapat kurang dari 90% untuk keperluan dilapangan harus menggunakan bahan anti pengelupasan atau *anti stripping agent*.

KEKESIMPULAN

Penggunaan filler kapur pada campuran aspal beton *wearing course* menghasilkan kualitas campuran yang bisa digunakan sebagai campuran alternatif, dengan komposisi 22% agregat kasar (10 - 20 mm), 29% agregat sedang (5 - 10 mm), 45% agregat halus (0 - 5 mm) dan 4% filler kapur dengan kadar aspal 5,60%. Stabilitas sisa yang diperoleh pada campuran aspal beton dengan *filler* kapur diperoleh 78,39 % , sesuai dengan persyaratan, menurut spesifikasi jalan Bina Marga tahun 2010 jika campuran aspal beton mempunyai nilai stabilitas sisa kurang dari 90 % dan campuran tersebut akan digunakan

sebagai perkerasan dilapangan maka harus dicampur dengan bahan anti pengelupasan atau *anti stripping agent* dengan porsi sesuai peraturan yang berlaku. Penggunaan aspal pada campuran dengan filler kapur lebih sedikit daripada aspal yang digunakan pada campuran dengan filler abu batu dan semen, hal ini disebabkan karena kapur memiliki penyerapan yang lebih sedikit dari pada *filler* abu batu dan semen.

DAFTAR PUSTAKA

Andyka Affandy, (2012). <http://andykasipil.blogspot.com/2012/02/gradasi-agregat.html>. [21 April 2013].

Anonim, (2008). *Modul Pengujian Bahan Penyusun Perkerasan Jalan*, Bandung : Departemen Pekerjaan Umum Badan Penelitian Dan Pengembangan Pusat Litbang Jalan Dan Jembatan Republik Indonesia.

Aqif, Mohamad, (2012). *Optimasi Kadar Aspal Beton Ac 60/70 Terhadap karakteristik Marshall Pada Lalu Lintas Berat Menggunakan Material Lokal Bantak*, Yogyakarta : Program Studi Teknik Sipil Universitas Negeri Yogyakarta.

Awaludin, Johan. (2008). *Studi Komparasi Campuran Laston Ac – Wcdengan Bahan Pengikat Aspal Shell 60/70 Dan Aspal Pertamina 60/70 Dengan Cara Prd (Percentage Refusal Density)* : Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Fannisa, H, Wahyudi, M, (2010). *Perencanaan Campuran Aspal Beton Dengan Menggunakan Filler Kapur Padam*, Semarang : Program Studi Diploma III Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Putrowijoyo R, (2006). *Kajian Laboratorium Sifat Marshall Dan Durabilitas Asphalt Concrete - Wearing Course (Ac-Wc) Dengan Membandingkan Penggunaan Antara Semen Portland Dan Abu Batu Sebagai Filler*. Semarang : Universitas Diponegoro

Tenriajeng, Tenrsukki, Andi, Rekayasa Jalan-2 Gunadarma

Wikipedia, (2013). http://id.wikipedia.org/wiki/Kalsium_hidroksida. [22 January 2014]