

SUBSTITUSI *FILLER* PADA CAMPURAN ASPAL DENGAN *FLY ASH* DAN SERBUK BATU BATA

Mohammad Zainudin Abdillah¹, Dwi Kartikasari²

¹Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan

²Dosen Progam Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan

email: abdillahzainudin57@gmail.com, dkartika27@gmail.com

Abstract

Asphalt concrete wearing course as a wear layer in highway pavement layer, Is the top layer in flexible pavement. In this research will be discussed on the use of Portland cement filler as a reference to compare filler replacement with fly ash and powdered brick with 100% fly ash, 100% powdered brick and 50% fly ash: 50% powder brick. The first step after the aggregate testing, the asphalt and filler material to be used, followed by the manufacture of the specimen with the specified asphalt content. After obtaining the optimum asphalt content for each different filler variation, a Marshall test was performed to obtain flow stability and density values. In this research we get the optimum asphalt content value of 5,5% for each specimen. The result of this research mixed with good quality using 100% Portland cement filler stability value of 112.19 kg and the lowest using filler 100% fly ash but the result still meet the specifications of clan. While the MQ value with 100% filler of brick powder under specification of Bina Marga is 213. So it can be concluded that a good filler for asphalt concrete wearing course mixture is with Portland cement.

Keywords: *Filler, Fly Ash, Brick Powder, Asphalt AC-WC*

1. PENDAHULUAN

Campuran aspal panas atau yang sering disebut *hotmix* merupakan jenis campuran yang dibuat, dihamparkan dan dipadatkan dalam kondisi panas. Menurut Spesifikasi Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, salah satu jenis *hotmix* yang umumnya dipakai di Indonesia adalah *Asphalt Concrete (AC)*. *AC* atau aspal beton itu sendiri terbentuk dari agregat kasar, agregat halus, aspal sebagai bahan perekat dan *filler* sebagai bahan pengisi.

Persyaratan *filler* menurut Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga tahun 2010 harus dalam kondisi kering, bebas dari gumpalan-gumpalan dan lolos ayakan No 200. Berdasarkan ketentuan tersebut, dalam aplikasi di lapangan, *filler* sering menggunakan semen karena mengandung kapur tohor 60-65%, silica 20-24% dan alumina sekitar 4-8%. Kandungan bahan tersebut mempengaruhi stabilitas dan

viskositas campuran aspal. Namun hal tersebut tidak menutup kemungkinan adanya penggunaan *filler* lain selama masih memenuhi ketentuan yang disyaratkan. Jurnal sipil vol 4 Fauzi (2012) menyebutkan dalam sebuah blog bahwa batu bata memiliki sebagian besar silika sebesar 47% dan alumina sebesar 47%. Senyawa kimia yang terkandung dalam batu bata juga memiliki kemiripan dengan senyawa kimia dalam kandungan serta komposisi kimia dari *fly ash* batu bara sebagian besar tersusun dari unsur-unsur Si, Al, Fe, Ca, serta Mg, S, Na dan unsur kimia yang lain. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Moultonser. Jurnal sipil vol 2 Ambarwati dan Arifin (2009) batu bata dapat dijadikan pengganti semen. Oleh karena itu, pada penelitian kali ini akan menggunakan *fly ash* batu bara sebagai pengganti *filler* semen *Portland* yang akan dikombinasikan dengan batu bata. Penelitian ini merupakan eksperimen dan akan dilihat pengaruhnya dari Penggantian *Filler Fly Ash*

Batu Bara dan Serbuk Batu Bata Pada *Asphalt Concrete - Wearing Course (AC-WC)*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan *filler* dengan *fly ash* batu bara dan serbuk batu bata pada campuran *Asphalt Concrete - wearing Course (AC-WC)* yang terdiri dari stabilitas, *flow*, dan *Marshall Quotient* dan untuk mengetahui nilai presentase optimum diantara *filler fly ash* serbuk batu bata dan *fly ash* dibanding serbuk batu bata dengan presentase 100:0, 50:50 dan 0:100.

2. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian seperti pembuatan benda uji, perawatan dan pengujian benda uji dilakukan di Laboratorium Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan. Penelitian yang akan diuji pada campuran *Asphalt Concrete Wearing Course (AC-WC)* adalah *Marshall test* dengan variasi penggantian sebagian *filler* 100:0, 50:50, 0:100 dimana bahan utama *filler* berupa semen *portland* dan *filler* pengganti berupa kombinasi dari *fly ash* dan serbuk batu bata. Semua bahan yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada spesifikasi umum yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga tahun 2010 Revisi I.

Tahapan Penelitian

Pelaksanaan penelitian yang dilaksanakan di Laboratorium Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan disajikan dalam gambar diagram bagan alir penelitian

Persiapan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

1. Agregat kasar (*split*)
Agregat kasar yang digunakan pada penelitian ini yaitu agregat alami yang dipecahkan (*split*), agregat ini berasal dari PT Cahaya Indah Pratama.
2. Agregat sedang
Agregat ini menggunakan agregat alami yang di peroleh dari PT.Cahaya Indah Pratama yaitu berbentuk pipih
3. Agregat halus
Agregat halus yang digunakan pada penelitian ini berupa abu batu yang disaring,

agregat halus ini berasal dari PT Cahaya Indah Pratama.

4. Filler

Penelitian ini berupa eksperimen dari penggantian *filler* yang dikombinasikan. Terdapat tiga jenis *filler* yang dipakai yaitu:

A. Semen Portland

Semen digunakan sebagai bahan utama *filler*. Semen yang digunakan adalah Semen Portland yang sesuai dengan standar SNI. Pengamatan dilakukan secara visual pada kemasan kantong 40 kg, kemasan dalam keadaan tertutup dan tidak terdapat kerusakan pada segel maupun kantong.

B. Serbuk Batu Bata.

• Sumber Bahan

Limbah batu bata diambil dari pecahan batu bata merah

• Tahap Pengolahan :

Limbah/sisa batu bata yang telah diambil dijemur terlebih dahulu untuk menghilangkan kadar air, lama penjemuran ± setengah hari

Setelah kering, batu bata dihancurkan secara manual dengan batu giling hingga menjadi serbuk lalu disaring dengan saringan nomor 200.

C. Fly ash batu bara

D. Aspal yang digunakan adalah aspal penetrasi 60/70

Persiapan Alat

Semua peralatan yang dibutuhkan untuk penelitian ini tersedia di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan

Pemeriksaan Aspal

Pemeriksaan aspal dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari aspal keras. Pemeriksaan aspal ini meliputi :

1. Penetrasi aspal (06-2456-1991)
2. Titik Lembek (SNI 06-2434-1991)
3. Titik Nyala, titik bakar (SNI 06-2433-1991)

Pemeriksaan Agregat

Pemeriksaan agregat kasar dan halus dilakukan untuk memenuhi standar agregat sesuai dengan spesifikasi yang disyaratkan. Pemeriksaan agregat ini meliputi:

1. Pemeriksaan Gradasi Agregat (SNI 03-1968-1990)
2. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat (SNI 03-1968-1990)

3. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus (SNI 03-1969-1990)

Pembuatan Benda Uji Marshall test

Setelah semua pemeriksaan agregat memenuhi spesifikasi, langkah selanjutnya yaitu melakukan rancangan campuran (*mix design*) untuk mendapatkan komposisi agregat kasar agregat sedang agregat halus *filler* dan kadar aspal optimum.

Bahan-bahan yang digunakan dalam campuran benda uji yaitu agregat kasar, agregat halus dan *filler*. Agregat dan *filler* ditimbang sesuai ukurannya berdasarkan gradasi yang diinginkan. Berat total agregat campuran adalah berat agregat yang dapat menghasilkan satu benda uji padat setinggi 6,35 cm dengan diameter 10,2 cm. Umumnya berat agregat campuran adalah ± 1200 gram

Prosedur pembuatan benda uji untuk campuran aspal adalah

1. Persiapan Benda Uji

Bersihkan bahan-bahan yang akan digunakan untuk campuran benda uji lalu keringkan dalam oven pada suhu 110° C selama 24 jam. Setelah itu, pisahkan agregat dan *filler* kedalam wadah berupa nampan/loyang agar mudah pada saat pengambilan. Bersihkan cetakan benda uji lalu buat alas benda uji sesuai dengan diameter cetakan. Sebelum penuangan, bagian dalam cetakan dilapisi oli agar benda uji tidak melekat dengan cetakan dan mempermudah pengeluaran benda uji dari cetakan.

2. Pembuatan Campuran

Panaskan agregat dan *filler* yang diperlukan dengan cara disangrai dengan suhu diatas 110° C. Panaskan juga aspal hingga mencapai suhu diatas 110°C lalu timbang kadar aspal yang diperlukan dari komposisi campuran yang telah didapat, setelah itu tuangkan aspal sesuai jumlah yang dibutuhkan ke dalam agregat dan *filler*. Aduk campuran hingga merata.

3. Pemasakan campuran

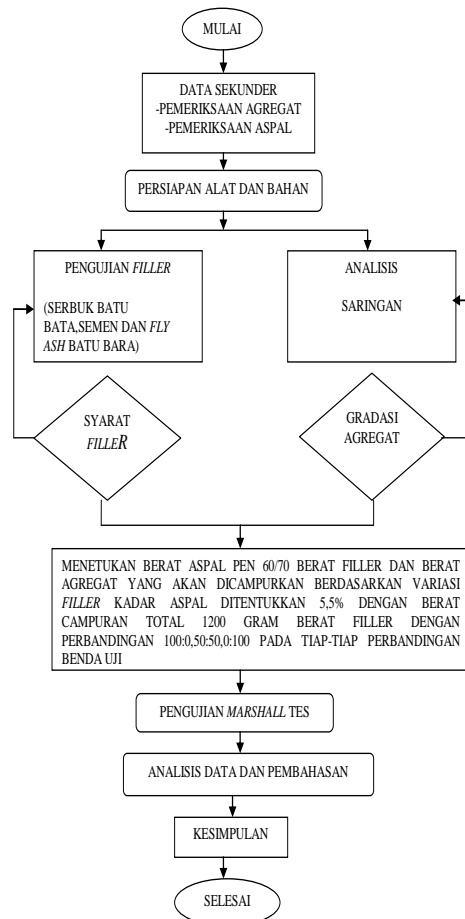
Setelah campuran aspal tercampur merata diatas suhu 110° C, pindahkan kedalam cetakan yang telah dilapisi kertas saring yang bagian dasarnya telah dilapisi kertas dan ditusuk-tusuk pada pinggir cetakan dan bagian tengah cetakan yang telah terisi

campuran. Lepaskan leher cetakan, ratakan permukaan campuran dengan sendok semen sehingga menjadi sedikit cembung. Letakan cetakan diatas alat pemadat kemudian ditumbuk sebanyak 75 kali. Setelah selesai cetakan dibalik dan dilakukan penumbukan kembali sebanyak 75 kali.

4. Perawatan Benda Uji

Benda uji yang telah dipadatkan lalu dikeluarkan dari cetakan dengan dongkrak hidrolik (*extruder*) dengan meletakkan pelat pengeluar benda uji pada bagian atas cetakan dan lepaskan pelat dasar cetakan. Keluarkan benda uji dengan hati-hati dan rendam benda uji selama kurang lebih 1 hari.

Diagram alir penelitian



Gambar 1 Bagan alir penelitian

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang di peroleh dalam pengujian benda uji yang dilakukan laboratorium Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan merupakan

data awal untuk memperoleh dan mengetahui nilai karakteristik marshall *asphalt concrete - wearing course (AC-WC)* dengan komposisi aspal pen 60/70 dengan pengantian *filler fly ash* batu bara dan serbuk batu bata. Dan dalam pengujian ini menggunakan kadar aspal 5,5 % dalam hal ini akan dikemukakan hasil pemeriksaan .hasil pengujian benda uji.

Hasil Pemeriksaan Bahan

Agregat kasar

Hasil pemeriksaan karakteristik agregat kasar pecah ukuran maksimum ¾” dan 3/8”, agregat kasar merupakan kerikil yang ada di laboratorium teknik sipil UNISLA dapat dilihat bahwa agregat kasar ukuran ¾” dan 3/8” yang telah diuji memiliki kualitas yang sangat baik dan bisa digunakan pada campuran beton aspal dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1 Saringan Agregat

Saringan	Berat tertahan (gram)	Tertahan	Lolos %
1 ½	0	0	100
1	0	0	100
¾	0	0	100
½	2142,5	29,96	70,04
3/8	5265,5	73,62	26,38
No.4	6895,7	96,42	3,58
No.8	6953,5	97,22	2,78
No 16	7075,8	98,93	1,07
No 30	7102,6	99,31	0,69
N0 50	7114,0	99,47	0,53
No 100	71125,3	99,63	0,37
No 200	7134,6	99,76	0,24

Sumber: Hasil penelitian

Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar

Pemeriksaan berat jenis agregat kasar dengan cara melakukan perhitungan berat jenis bulk, penyerapan dan berat jenis SSD pengujian ini menggunakan sampel dengan berat agregat 4000 gram dengan acuan bina marga (AASHTO-T-85-74) dan PB -0202-76

Tabel 2 Hasil Pengujian Agregat Kasar

Satuan	Besaran
Bk(berat kering oven(gram)	3526
Bj(berat kering permukaan jenuh(gram)	3590,5
Ba(berat benda uji dalam air(gram)	2215,5

$$(bulk\ specific\ gravity) = \frac{bk}{bj - ba} = \frac{3526}{3590,5 - 2215,5} = 2,56$$

$$(saturated\ surface\ gravity) = \frac{bj}{bj - ba} = \frac{3590,5}{3590,5 - 2215,5} = 2,61$$

$$(app.\ specific\ gravity) = \frac{bk}{bk - ba} = \frac{3526}{3526 - 2215,5} = 2,69$$

$$Penyerapan = \frac{bj - bk}{bk} \times 100\% = \frac{3590,5 - 3526}{3526} \times 100 = 1,82\%$$

Sumber : Hasil penelitian

Dari hasil pengujian pada tabel diatas uji material kasar berat jenis bulk, berat SSD, berat jenis semu serta penyerapan telah sesuai dengan spesifikasi bina marga. Dan SNI 03-1969-1990 yaitu berat jenis harus min 2,5 dan penyerapan maks 3%.

Pemeriksaan Agregat Halus

Secara visual semakin kecil ukuran butir agregat maka semakin padat daya serap agreat tersebut hasil pemeriksaan dilakukan di laboratorium teknik sipil UNISLA. Bahan tersebut diperoleh dari abu batu dan menunjukkan agregat halus memenuhi persyaratan sebagai bahan perkerasan hasil pemeriksaan dapat di lihat pada tabel 5 Tes analisa saringan dengan sieve shaker (AASHTO-T 27).

Tabel 3 Tes Analisa Saringan Agregat Halus

Saringan	Berat tertahan	Tertahan	Lolos %
1 ½	0	0	100
1	0	0	100
¾	0	0	100
½	0	0	100
3/8	0	0	100
No.4	7,6	0,60	99,40
No.8	200,2	15,89	84,11
No 16	512,4	40,68	59,32
No 30	755,2	59,95	46,05
N0 50	859,2	68,24	31,76
No 100	985,2	78,21	21,79
No 200	1121,5	89,03	10,00

Sumber : Hasil penelitian

Dari tabel diatas diketahui uji analisis saringan dengan sieve shaker, agregat halus telah memenuhi spesifikasi bina marga sebagai bahan campur aspal AC-WC dan lolos saringan no.8.

Hasil Pengujian Agregat Halus

Hasil pengujian agregat halus memenuhi persyaratan sesuai dengan acuan bina marga.

Tabel 4 Hasil Pengujian Agregat Halus

Satuan	Besaran
Bk (berat sampel oven kering(gram))	490,3
B(berat labu+air(gram))	629,6
Bt(berat piknometer+benda uji SSD+air(gram))	940,1
$(bulk\ specific\ gravity) = \frac{bk}{b+500-bt}$	$= \frac{490,3}{629,6+500-940,1}$
	=2,58
$(saturated\ surface\ gravity) = \frac{500}{b+500-bt}$	$= \frac{500}{629,6+500-940,1}$
	=2,63
$(app.\ specific\ gravity) = \frac{bk}{b+bk-bt}$	$= \frac{490,3}{629,6+490,3-940,1}$
	=2,72
Penyerapan= $\frac{(500-A) \times 100}{A}$	$= \frac{(500-490,3) \times 100}{490,3}$
	=1,97

Sumber : Hasil penelitian

Dari hasil pengujian pada tabel diatas uji material kasar berat jenis bulk, berat SSD, berat jenis semu serta penyerapan telah sesuai dengan spesifikasi bina marga yaitu berat jenis harus min 2,5 dan penyerapan maks 3%

Pengujian Filler

Pengujian filler bertujuan untuk mengetahui nilai keausan, berat jenis dan waktu ikat filler spesifikasi ini mengacu pada spesifikasi bina marga yaitu lolos saringan no 200 sebanyak 75% pengujian dilakukan di laboratorium Unisla dengan pengujian tiga filler semen, fly ash dan serbuk batu bata. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 7

Tabel 5 Hasil Uji Filler

Filler	Keausan	Lolos ayakan 200	Berat jenis	Waktu ikat
Semen	80%	100%	3,15 gram/cc	60-120 menit
Fly ash	5-27%	90%	2,8 gram/cc	423 menit
Serbuk batu bata	10-35%	80%	2,75 gram/cc	345 menit

Sumber : Hasil penelitian

Dari tabel diatas filler pengganti dapat digunakan sebagai filler pada campuran aspal AC-WC. Dari hasil uji menunjukkan semua filler tidak mengandung gumpalan dan di uji pengayakan sesuai SNI 03-6723 -2002 lolos ayakan no. 200 tidak kurang dari 75%.

Pemeriksaan Aspal

Pemeriksaan Titik Nyala Dan Titik Bakar Aspal

Pemeriksaan titik nyala dan titik bakar dilakukan di laboratorium teknik sipil Unisla hasil penelitian untuk mengetahui karakteristik aspal.

Tabel 6 Uji Titik Nyala dan Bakar Aspal

°C dibawah titik nyala	Waktu(menit)	°C	Titik nyala/titik bakar
96	5	100	
89	10	142	
84	15	160	
77	20	170	
72	25	180	
69	30	182	
62	35	190	
56	40	160	Titik nyala:296°C
51	45	180	Titik bakar:320°C
46	50	200	
41	55	210	
36	60	226	
31	65	244	
26	70	258	
21	75	270	
16	80	282	
11	85	296	
6	90	308	
1	95	320	

Sumber: Hasil penelitian

Dari tabel diatas nilai titik nyala dan titik bakar pada aspal telah memenuhi dan sesuai dengan pedoman (PA-0303-76) dan SNI 06-2433-1991 yakni titik nyala 296 °dan titik bakar 320°

Pemeriksaan Penetrasi Aspal

Pada pengujian material aspal kondisi ruangan juga mempengaruhi hasil pengujian. Hasil pengujian penetrasi pada tabel 7 memenuhi standar spesifikasi SNI 06-2456-1991.

Tabel 7 Penetrasi Aspal Pen 60/70

Penetrasi 25°C100 gram,5 detik	Sampel				
	I	II	III	IV	V
Pengamatan	70	63	73	72	70
	65	72	67	73	68
	66	67	68	68	70
Rata-rata	67	67,3	69,3	71	69,3

Sumber : Hasil penelitian

Dari data diatas dapat diketahui pengujian dengan lima buah benda uji dapat di simpulkan nilai rata-rata pada pengujian penetrasi aspal yaitu sebesar 68,8 jadi sesuai standar aspal yaitu 60/70 pen.

Perencanaan kadar bitumen

Kadar bitumen yang akan dipaki disesuaikan dengan gradasi campuran yang terjadi diatas

$$Pb = 0,035(\% CA) + 0,045(\% FA) + 0,18(\% filler) + kons$$

Pb = Kadar aspal perkiraan

CA = Agregat kasar tertahan saringan no.8

FA = Agregat halus lolos saringan no 8 dan tertahan saringan no.200

Filler = Agregat halus lolos saringan no.200

$$Pb = 0,035(62,86)+0,045(32,30)+0,18(4,84)+1$$

$$Pb = 5,52\%$$

$$= 5,5\%$$

$$CA =62,86$$

$$MA =32,30$$

$$FA =4,86$$

$$100,0$$

Jadi nilai yang pakai adalah kadar aspal 5,5%

Komposisi campuran aspal AC-WC

Sebelum pembuatan benda uji dilakukan pembuatan rancangan campur (mix design) perencanaan campuran meliputi perencanaan gradasi agregat, penentuan aspal dan pengukuran masing-masing fraksi baik agregat, aspal maupun filler. Gradasi yang digunakan adalah standart nasional Indonesia (SNI) pada tabel 8 untuk menghitung kadar aspal yang cocok untuk aspal AC-WC sehingga menghasilkan timbangan agregat yang mencapai 1200 gram.

Tabel 8 komposisi material

No	Material	Komposisi
1	Agregat kasar	23%
2	Agregat medium	36%
3	Agregat halus	39%
4	Filler	2%
5	Aspal	5,5%

Sumber : Hasil Penelitian

Material kasar = 260,8 gram

Material sedang = 408,2gram

Material halus = 442,3 gram

Filler = 22,7 gram

Aspal = 66 gram

Tabel .9 Gradasi agregat.

Ukuran saringan	% lolos agregat			Proporsi agregat			Total	Spesifikasi Bina marga
	Kasar	sedang	Halus	Kasar 23%	Sedang36%	Halus 39%		
1 ½	100	100	100	23	36	39	100	100
1	100	100	100	23	36	39	100	100
¾	100	100	100	23	36	39	100	100
½	73,55	100	100	16,92	36	39	93,92	90-100
3/8	27,60	99,66	100	6,35	35,88	39	83,22	77-90
No.4	2,84	36,47	99,65	0,65	13,13	38,87	54,65	53-69
No.8	0,83	5,32	83,71	0,19	1,91	32,65	36,75	33-53
No 16	0,57	3,21	55,14	0,13	1,16	21,51	24,79	21-40

Ukuran saringan	% lolos agregat			Proporsi agregat			Total	Spesifikasi Bina marga
	Kasar	sedang	Halus	Kasar 23%	Sedang 36%	Halus 39%		
No 30	0,48	2,31	40,26	0,11	0,83	15,70	18,64	14-30
No 50	0,00	0,95	30,56	0,00	0,34	11,92	14,26	9-22
No 100	0,00	0,60	19,17	0,00	0,21	7,48	9,69	6-15
No 200	0,00	0,44	9,48	0,00	0,16	3,70	5,86	4-19

Sumber : Hasil penelitian

Hasil Marshall Tes

Tabel 10 Hasil Pengujian Marshall

Kadar aspal : 5,5 %
 Angka kalibrasi :13,9455

Jumlah tumbukan:75 X 2

Filler	Berat kering	Berat dalam air	SSD	Densitas gr/cc	Pembacaan dial	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	MQ (kg/mm)
semen	1181,5	685,2	1196,4	2,35	81,7	1059,58	4,21	252
semen	1180	678,4	1184,5	2,12	77,1	1107,44	4,33	256
semen	1189	690,5	1189,2	2,34	82,6	1048,13	3,90	269
Rata-rata	1183,5	684,7	1190	2,27	80,4	1071,71	4,14	259
100%fly ash	1189,2	691,5	1190,7	2,38	62,6	811,87	2,90	279
100%fly ash	1190	678,8	1192,5	2,31	61,2	879,06	3,30	266
100%fly ash	1181	678,7	1183,3	2,29	62,1	892,15	3,10	288
Rata-rata	1186,7	683,2	1188,3	2,32	61,9	861,20	3,10	276
100%batu bata	1194,5	685,2	1196,4	2,33	67,6	971,3	4,35	223
100%batu bata	1180,2	678,4	1184,5	2,33	69,4	900,16	4,40	205
100%batu bata	1186,7	690,5	1189,2	2,38	70,3	911,73	4,33	211
Rata-rata	1187,2	684,7	1190	2,34	69,1	927,64	4,36	213
50% bb:50% fly ash	1182,2	672,4	1192,4	2,28	68,1	883,20	3,30	267
50% bb:50% fly ash	1183,4	682,3	1184,3	2,34	72,6	921,32	3,60	256
50% bb:50% fly ash	1189,8	674,2	1193,7	2,29	63,5	962,37	3,15	306
Rata-rata	1185,1	675,6	1190	2,30	68,0	922,29	3,35	276

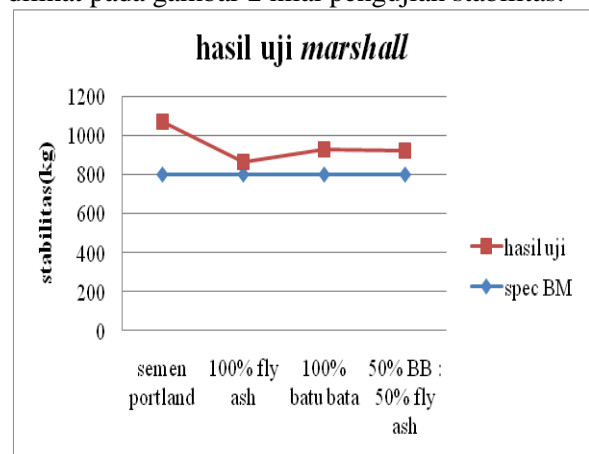
Sumber : Hasil penelitian

Hasil uji marshall pada aspal dengan filler 100% semen Portland sebagai acuan dengan membandingkan pengantian filler dengan fly ash batu bara dan serbuk batu bata metode pengujian menggunakan (RSNI M-01-2003) dengan kepadatan mutlak yaitu dengan 75x tumbukan atas dan bawah.hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 10. Marshall tes dilakukan di laboratorium UNISLA marshall tes untuk menghitung nilai stabilitas,flow densitas dan marshall questient.

Stabilitas(kg)

Stabilitas dibutuhkan untuk mengetahui seberapa besar faktor kemampuan perkerasan untuk menahan beban lalu lintas tanpa menimbulkan perubahan yang tetap,seperti gelombang,alur,blending, yang bergradasi rapat memberikan rongga antar butiran yang

kecil yang dapat menghasilkan nilai stabilitas yang tinggi .pada penelitian ini menggunakan filler normal yaitu semen portlan 100%. Dapat dilihat pada gambar 2 nilai pengujian stabilitas.

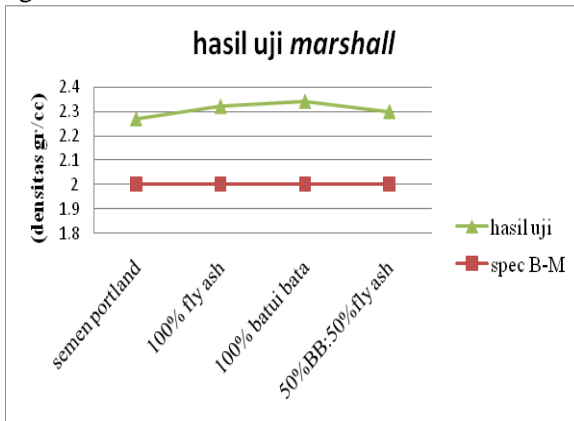


Gambar 2 Nilai Stabilitas

Dari hasil penelitian gambar 2 diatas dapat di ketahui bahwa nilai stabilitas memenuhi standar spesifikasi yang di keluarkan bina marga yaitu sebesar 800 kg,nilai stabilitas tertinggi yaitu menggunakan filler semen 100%.dan nilai terendah pada filler dengan 100% fly ash karna mengalami blending.

Densitas(gr/cc)

Densitas diperlukan pada lapisan permukaan sehingga lapisan ini dapat menahan keausan akibat cuaca,air dan perubahan suhu ataupun gesekan kendaraan dan untuk mengetahui nilai penyerapan aspal.semakin besar nilai aspal akan menghasilkan densitas yang bagus pengujian dapat dilihat pada gambar 3

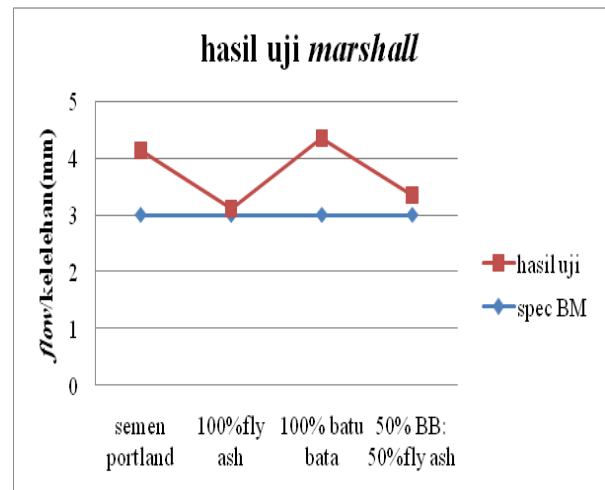


Gambar 3 Nilai Densitas

Dari hasil pengujian pada gambar 3 diatas bahwa nilai penyerapan aspal sudah memenuhi spesifikasi bina marga yaitu diatas 2,00 dapat dilihat tidak terlalu signifikan penyerapan yang terjadi diantara semua filler yang di ujikan.

Flow/kelelahan(mm)

Flow/kelelahan menunjukkan nilai penurunan atau deformasi yang terjadi pada lapis keras akibat menahan beban yang diterimanya penurunan atau deformasi yang terjadi erat kaitannya dengan nilai karakteristik campuran marshall lainnya. Flow juga dipengaruhi oleh gradasi agregat dan terhadap kadar aspal, semakin besar kadar aspal semakin besar pula kelelehannya. Pada pengujian ini memakai kadar aspal sebesar 5,5%. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.

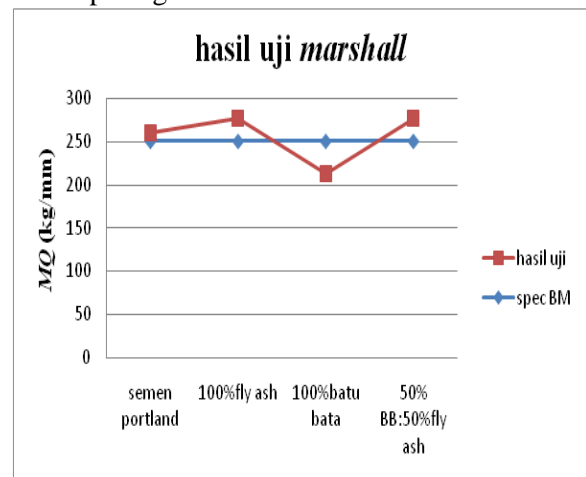


Gambar 4 Nilai Flow

Dari hasil pengujian pada gambar 4 nilai flow/kelelahan sudah memenuhi spesifikasi yang di standartkan oleh bina marga yaitu nilai minimum 3,00 .nilai kelelahan terbesar terjadi pada filler dengan 100% serbuk batu bata untuk filler fly ash masih memenuhi standart meskipun nilainya rendah di dibandingkan dengan filler semen portland.

Marshall Questient MQ (kg/mm)

Marshall questient (MQ) merupakan hasil bagi antara stabilitas dan flow/kelelahan dan merupakan pendekatan terhadap tingkat kekakuan dan fleksibilitas campuran, semakin besar nilai marshall questient (MQ) maka semakin kaku dan sebaliknya semakin kecil nilai marshall questient(MQ) maka semakin lentur. Pada pengujian ini melakukan pengantian filler yaitu semen portland sebagai pembanding pada filler fly ash dan serbuk batu bata. Nilai marshall questient (MQ) dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5 Nilai Marshall Questient

Dari hasil penelitian pada gambar 5 di atas nilai *marshall questient (MQ)* tertinggi terjadi pada *filler* dengan 100% *fly ash* dan perbandingan antara serbuk batu bata dengan *fly ash* yaitu sama 276 kg/mm, nilai *marshall questient MQ* yang tidak memenuhi spesifikasi bina marga adalah *filler* dengan 100% serbuk batu bata merah.

4.PENUTUP

Kesimpulan

- a) Pada pengujian stabilitas benda uji dengan 100% *fly ash* mengalami *blending*. Meskipun nilai stabilitasnya rendah tapi masih memenuhi spesifikasi bina marga. Sifat *fly ash* yang licin membuat bahan *filler* tersebut mengalami *blending/keruntuhan*.
- b) Nilai *marshall questient MQ* pada benda uji 100% serbuk batu bata merah tidak memenuhi spesifikasi bina marga yaitu kurang dari 250 kg/mm.
- c) Pengujian terbaik yaitu dengan *filler* semen Portland dikarenakan sifat *pozollan* dan zat yang terkandung dalam semen sangat baik digunakan sebagai bahan pengisi atau *filler* pada aspal. Dari pengujian stabilitas, *flow* densitas maupun *MQ* hasil dari pada semen sangat bagus.
- d) Nilai hasil uji *marshall* perbandingan antara 50% batu bata dengan 50% *fly ash* menghasilkan hasil yang bagus, baik nilai stabilitas *flow* maupun hasil bagi *marshall* atau *marshall questient*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adibroto F. Yelfi 2008 ,*Pemanfaatan Limbah Abu Batu Bara Sebagai Bahan Penganti Semen Dan Agregat Untuk Pembuatan Paving Block*<http://ojs.polinpdg.ac.id>
- Ali H.,2011*Karakteristik Campuran Asphalt Concrete-Wearing Course(AC-WC)Dengan Penggunaan Abu Vulkanik Dan Abu Batu Bara Sebagai Filler*,Jurnal Fakultas Teknik Universitas Lampung.Lampung
- Ambarwati dan Arifin (2009), *Karakteristik Batu Bata*,Jurnal Sipil vol 4edisis desember (2009).Universitas Bengkulu,Bengkulu
- ASTM C150 2007 *Standart Specification For PortlandCementCement*.copyright@international.united.state
- AASHTO 1990 .15 Edtion.*Standart Specification For Transportation Material And Methods Of Sampling And Testing*.Part II ,Washington.USA
- Anonim,2010 ,*Spesifikasi Umum*. Direktorat bina marga .Jakarta.
- Anonim,1987*Spesifikasi Umum*.Dinas Pekerjaan Umum direktorat jenderal bina marga.jakarta
- Anonim2015 *Panduan Praktikum Perkerasan Jalan Raya*.Teknik Sipil.Universitas Islam Lamongan
- Fauzi (2012) *Usaha Pembuatan Batu Bata merah*,<http://usaha.jepara.blogspot.com/2012>

Halaman ini sengaja dikosongkan