

## KARAKTERISTIK MARSHALL PADA CAMPURAN AC-BC DENGAN PENAMBAHAN BAHAN PENGISI (FILLER) FLY ASH

Gusneli Yanti<sup>1</sup>, Shanti Wahyuni Megasari<sup>2</sup>, Hendri Rahmat<sup>3</sup>

<sup>1</sup>) Program Studi Teknik Sipil Universitas Lancang Kuning  
Jalan Yos Sudarso Km. 8 Rumbai Pekanbaru

E-mail: [gusneli@unilak.ac.id](mailto:gusneli@unilak.ac.id)

<sup>2</sup>) Program Studi Teknik Sipil Universitas Lancang Kuning  
Jalan Yos Sudarso Km. 8 Rumbai Pekanbaru

E-mail: [shanti@unilak.ac.id](mailto:shanti@unilak.ac.id)

<sup>3</sup>) Program Studi Teknik Sipil Universitas Lancang Kuning  
Jalan Yos Sudarso Km. 8 Rumbai Pekanbaru

E-mail: [hendri.rahmat1973@yahoo.co.id](mailto:hendri.rahmat1973@yahoo.co.id)

### ABSTRACT

*According to the specifications of Bina Marga 2010 Revision 2, all asphalt mixture should contain filler added in range about 1-2% of total aggregate weight. Filler in asphalt concrete mixture is material through sieve No. 200 (0.075 mm). Type of filler that can be used are gray stone, limestone outages, portland cement (PC), dolomite dust, fly ash, blast furnace dust for cement maker or other mineral besides plastic. In this study, the type of filler added is fly ash. Research took place at Technical Implementation Testing Unit (UPT) of Public Works Department in Riau Province. Material testing use test method of (SNI 1969:2008, SNI 1970:2008, SNI 2417:2008) and marshall method invented by Bruce Marshall and has been standardized by ASTM or AASHTO through some modifications, namely (SNI-06-2489-1991). Mixture variations consists of 3 different sections : 0% fly ash filler - 100% stone dust filler, 50% fly ash filler - 50% stone dust filler and 100% fly ash filler - 0% stone dust filler. Yet the influence of fly ash as a filler to mix AC-BC is very good according to the specifications of Highways 2010 (Revision 2). Test results of basic ingredients for asphalt concrete mixture and fly ash impact as AC-BC mixture filler, show that fly ash as a AC-BC asphalt mixture filler could increase asphalt quality. With addition of fly ash as stability filler and higher Marshall Quotient but flow values or exhaustion decrease continuously, in this matter flexibility become worse. Fly ash usage for AC-BC asphalt mixture cannot be used because some marshall scores are not match with spesifications of Bina Marga 2010 Revision 2.*

**Keywords:** Filler, Fly Ash, Marshall Test

### **ABSTRAK**

*Menurut spesifikasi Bina Marga 2010 Revisi 2, semua campuran beraspal harus mengandung bahan- pengisi yang ditambahkan (filler added) harus dalam rentang 1 – 2 % dari berat total agregat. Bahan pengisi (filler) dalam campuran aspal beton adalah bahan yang lolos saringan No.200 (0,075 mm). Jenis bahan pengisi yang dapat digunakan ialah: abu batu, kapur padam, portland cement (PC), debu dolomite, abu terbang / fly ash , debu tanur tinggi pembuat semen atau bahan mineral tidak plastis lainnya. Pada penelitian ini, jenis bahan pengisi (filler ) yang ditambahkan dipilih abu terbang / fly ash. Lokasi penelitian dilakukan di Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Riau Bidang Unit Pelaksana Teknis (UPT) Pengujian. Pengujian-pengujian material menggunakan metode uji (SNI 1969 : 2008, SNI 1970 : 2008, SNI 2417 : 2008) dan metode Marshall yang ditemukan oleh Bruce Marshall, dan telah distandarisasi oleh ASTM ataupun AASHTO melalui beberapa modifikasi, yaitu (SNI-06-2489-1991). Variasi campuran terdiri dari 3 bagian yang berbeda yaitu : filler fly ash 0% - filler abu batu 100%, filler fly ash 50% - filler abu batu 50%, dan filler fly ash 100% - filler abu batu 0 %. Dari pengaruh sebelumnya diketahui bahwa fly ash sebagai filler untuk campuran AC-BC yang sangat baik sesuai dengan spesifikasi Bina Marga 2010 (Revisi 2). Dari hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap bahan-bahan dasar campuran aspal beton dan pengaruh fly ash sebagai filler untuk campuran aspal AC-BC dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan fly ash sebagai filler untuk campuran aspal AC-WC bisa menambah kualitas atau mutu dari pada aspal tersebut. Dengan menggunakan fly ash sebagai filler stabbility dan Marshall Quotient semakin tinggi namun nilai flow atau kelelahan terus menurun, dalam hal ini fleksibilitasnya menjadi jelek. Penggunaan fly ash untuk campuran aspal AC-WC tidak bisa digunakan karena beberapa nilai-nilai Marshall tidak sesuai dengan spesifikasi Bina marga 2010 Revisi 2.*

***Kata kunci:*** Bahan pengisi, abu terbang, tes Marshall

## **1. Pendahuluan**

Latar belakang penelitian adalah menurut spesifikasi Bina Marga 2010 Revisi 2, semua campuran beraspal harus mengandung bahan-pengisi yang ditambahkan (*filler added*) harus dalam rentang 1 – 2 % dari berat total agregat [1]. Bahan pengisi (*filler*) dalam campuran aspal beton adalah bahan yang lolos saringan No.200 (0,075 mm). Jenis bahan pengisi yang dapat digunakan ialah: abu batu, kapur padam, *Portland Cement* (PC), debu *dolomite*, abu terbang (*fly ash*), debu tanur tinggi pembuat semen atau bahan mineral tidak plastis lainnya. Pada penelitian ini, jenis bahan pengisi yang ditambahkan dipilih *fly ash*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik nilai-nilai *Marshall* terhadap campuran AC – BC dengan menggunakan bahan pengisi (*filler*) *fly ash*. Manfaat dari penelitian ini yaitu diharapkan akan dapat memberikan informasi tentang pengaruh fly ash sebagai *filler* bagi pihak terkait dalam merencanakan campuran aspal AC-BC. Sebagai bahan masukan dan pertimbangan bagi penyedia jasa (Kontraktor) dan pengguna Jasa (Bina Marga) [2-5].

## 2. Metode Penelitian

Metode pengujian yang dilakukan dilaboratorium meliputi pengujian *Marshall* yang dilakukan terhadap stabilitas benda uji marshall dengan mengevaluasi nilai stabilitas marshall sesuai penambahan persentase bahan pengisi (*filler*) yang telah di rencanakan.

### 2.1. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: agregat kasar *Retona Blend 55*, agregat halus berupa pasir yang berasal dari Kabupaten Kampar. Aspal dari Kabupaten Kampar bahan pengisi (*filler*) berupa *fly ash*.

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah:

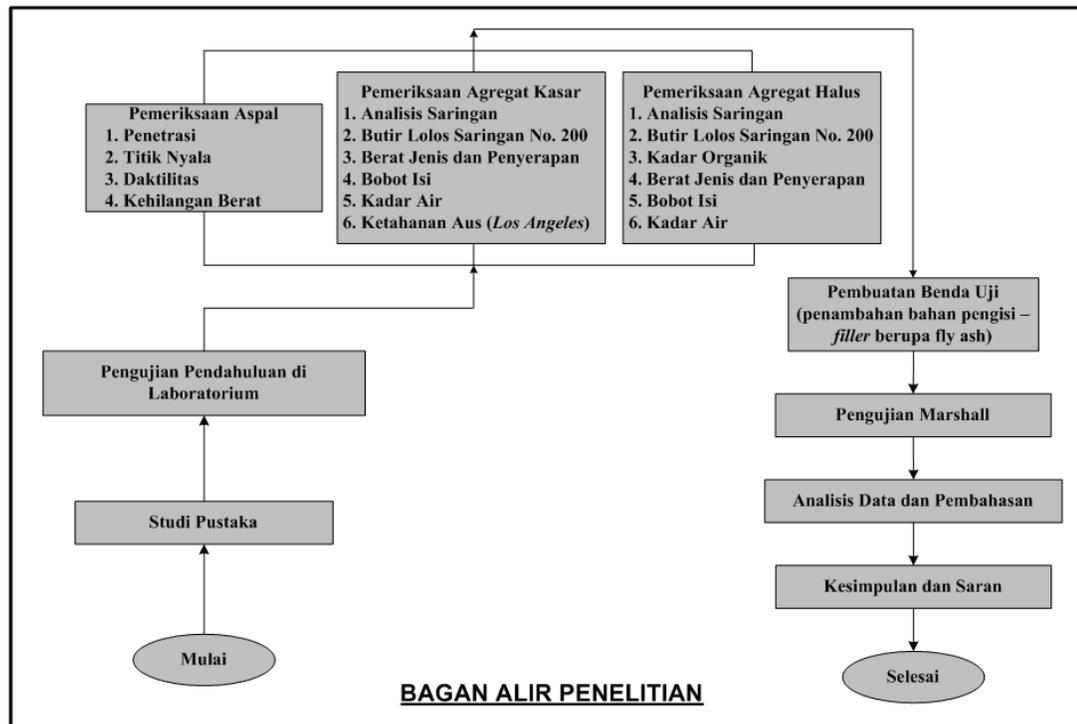
- a. Seperangkat alat pengujian propertis agregat (gradasi, berat jenis, dan penyerapan agregat kasar dan halus, keausan agregat dengan mesin abrasi *Los Angeles*, kelekatan agregat terhadap aspal).
- b. Seperangkat alat pengujian *Marshall*.
- c. Cetakan benda uji silinder yang berukuran 4”.
- d. Oven dengan pengatur suhu sampai 200° C.
- e. Alat pemumbuk *Marshall* dengan permukaan rata berbentuk silinder.
- f. Bak perendam yang dilengkapi pengatur suhu.
- g. Temperature untuk mengukur suhu campuran pemadatan.
- h. Wajan untuk memanaskan material, aspal, dan campuran aspal.
- i. Sendok pengaduk dan lain-lain.

### 2.2 Prosedur Penelitian

Metode pengujian yang dilakukan di laboratorium meliputi pengujian *Marshall* yang dilakukan terhadap stabilitas benda uji *Marshall* dengan mengevaluasi nilai stabilitas *Marshall* sesuai penambahan persentase bahan pengisi (*filler*) yang telah di rencanakan. Pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan variasi perbandingan penambahan *filler fly ash*, yang masing-masing variasi sebanyak 3 (tiga) sampel benda uji. Adapun bagan alir metode perencanaan dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Rancangan benda uji

Filler	Abu batu	Fly ash	Abu batu	Fly ash	Abu batu	Fly ash
	100 %	0,0 %	50 %	50 %	0,0 %	100 %



Gambar 1. Bagan alir penelitian

### 3. Hasil Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh *fly ash* sebagai *filler* untuk campuran aspal AC-BC, pada penelitian ini dibuat benda uji sebanyak 9 buah dari 3 variasi campuran komposisi *fly ash* sebagai *filler*. Adapun hasil penelitian yang dilaksanakan sesuai dengan Tabel 2. Dari hasil pengujian, benda uji telah memenuhi spesifikasi campuran (Spesifikasi Bina Maraga 2010 Revisi 2), dari Tabel 2 Hasil Pengujian *Test Marshall* diatas dapat di gambarkan grafik dari sifat-sifat campuran yang dipengaruhi fly ash sebagai *filler* untuk campuran AC-BC, seperti yang terdapat pada Gambar 2.

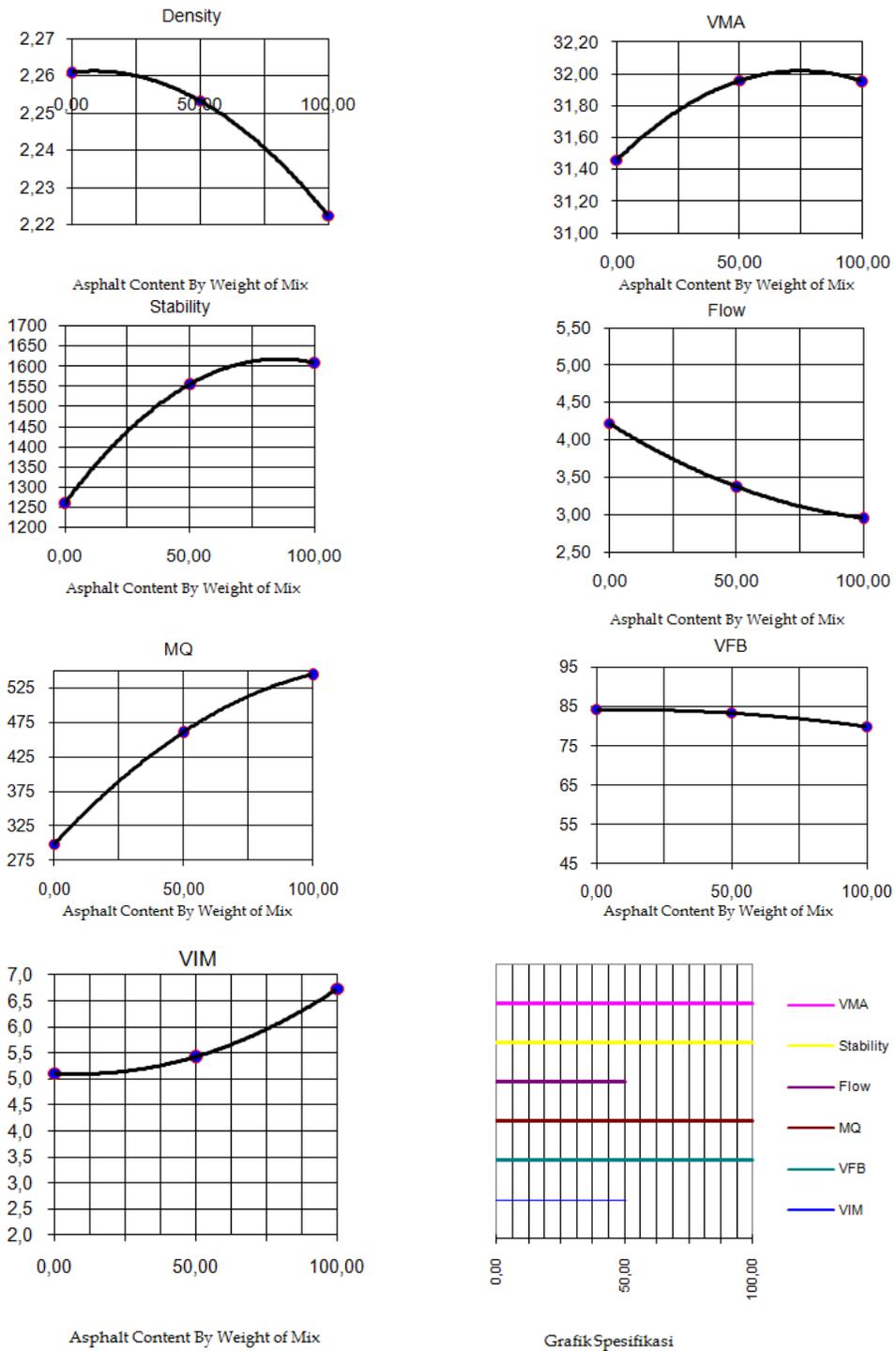
Tabel 2. Hasil Penelitian *Test Marshall*

No. Benda Uji	Filler	Bulk Density	% VMA	% VIM	Filler 1,5 % (100 % terhadap Filler)			
					% VBF	Stability (kg)	Flow (mm)	Marshall (Kg/mm)
1	Fy Ash 100 % Abu Batu 0 %	2.276				1.569	3,97	394,99
2		2.254				1.548	4,10	377,55
3		2.300				1.548	4,10	377,55
Rata-rata		<b>2,277</b>	<b>31,78</b>	<b>4,44</b>	<b>86,02</b>	<b>1.555</b>	<b>4,06</b>	<b>383,24</b>
1	Fy Ash 50 % Abu Batu 50 %	2.283				1.521	3,90	390,49
2		2.281				1.526	4,10	372,38
3		2.285				1.542	4,18	369,37
Rata-rata		<b>2.283</b>	<b>31,59</b>	<b>4,17</b>	<b>86,78</b>	<b>1.530</b>	<b>4,06</b>	<b>377,14</b>
1	Fy Ash 0 % Abu batu 100 %	2.263				1.293	4,23	305,98
2		2.267				1.304	4,15	314,17
3		2.253				1.182	4,28	276,32
Rata-rata		<b>2.261</b>	<b>32,25</b>	<b>3,94</b>	<b>87,78</b>	<b>1.260</b>	<b>4,22</b>	<b>298,82</b>

#### 4. Pembahasan

Hasil pengujian/penelitian yang dilaksanakan didapat keausan material rata-rata 37,94 %, hal ini menunjukkan bahwa komposisi campuran material asal Kampar (Batu Bersurat) untuk aspal AC-BC hanya bisa untuk campuran gradasi halus, melalui pengujian berat jenis material minimum 2,535 ton/m<sup>3</sup> hal ini telah memenuhi berat jenis spesifikasi minimum 2,5 ton/m<sup>3</sup>. Dengan menggunakan gradasi halus didapat komposisi campuran sebagai berikut: Agregat Kasar (C A) 8 %, Agregat Halus (M A) 42 %, Abu Batu (F A) 48,5 % dan *Filler* 1,5 %. Dari hasil komposisi campuran material tersebut, dilakukan pengujian *Marshall Test* dari 6 variasi kadar aspal yang berbeda untuk menentukan kadar aspal optimum mulai dari 4,5 %, 5,0 %, 5,5 %, 6,0 %, 6,5 % dan 7,0 %, didapat hasil pada kadar aspal 5,6 %.

*Karakteristik Marshall Pada Campuran AC-BC Dengan Penambahan Bahan Pengisi (Filler) Fly Ash*



Gambar 2. Grafik Pengaruh *fly ash* Sebagai Filler

Dari hasil pengujian tersebut diatas penelitian dilanjutkan untuk mengetahui pengaruh fly ash sebagai *filler* untuk campuran AC-BC, melalui pengujian *Marshall Test* dari 3 variasi penggunaan *filler* yang berbeda yaitu : Abu batu 100 % - Fly Ash 0 %, Abu batu 50 % - Fly Ash 50 %, dan Abu batu 0 % - Fly Ash 100 %. Dari hasil pengujian pengaruh semen sebagai *filler* untuk AC-BC dengan variasi *filler* fly ash yang berbeda di dapat hasil sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan abu batu 100 % sebagai *filler* VMA sebesar 32,25 %, dengan menggunakan fly ash 100 % sebagai *filler* VMA berkurang menjadi menjadi 31,78 %, hal ini menunjukkan rongga diantara partikel agregat semakin rapat dan ini mempengaruhi *stability* menjadi semakin tinggi dari 1.260 kg bertambah menjadi 1.555 kg
2. Dengan menggunakan abu batu 100 % sebagai *filler* VBF sebesar 3,94 %, dengan menggunakan fly ash 100 % sebagai *filler* VBF bertambah menjadi menjadi 4,44 % , hal ini menunjukkan rongga udara dalam campuran perkerasan aspal semakin besar karena rongga didalam partikel (VMA) sudah semakin kecil
3. Dengan menggunakan abu batu 100 % sebagai *filler* VIM sebesar 87,78 %, dengan menggunakan fly ash 100 % sebagai *filler* VIM berkurang menjadi 86,02 %, hal ini menunjukkan persen rongga yang terdapat diantara partikel agregat yang terisi oleh aspal semakin kecil ini mempengaruhi *Marshall Quotient* semakin tinggi, dari 298,82 kg/mm bertambah menjadi 383,24 kg/mm.

## **5. Kesimpulan**

1. Dengan menggunakan fly ash sebagai filler *stability* dan *Marshall Quotient* semakin tinggi.
2. Dengan menggunakan fly ash sebagai filler nilai flow atau kelelahan terus menurun, dalam hal ini fleksibilitasnya menjadi jelek.
3. Penggunaan fly ash untuk campuran aspal AC-WC tidak bisa digunakan karena beberapa nilai-nilai *Marshall* tidak sesuai dengan spesifikasi Bina marga 2010 Revisi 2

## **6. Saran**

1. Fly ash sebagai *filler* tambahan tidak dapat digunakan untuk campuran AC-BC, sebaiknya digunakan bahan campuran lain seperti semen.
2. Dapat dilakukan penelitian lanjutan tentang penggunaan filler dari fly ash pada campuran AC-WC dan AC-Base.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Dinas Bina Marga; *Spesifikasi Umum perkerasan Aspal*; Pekanbaru: Pemerintah Provinsi Riau; 2010.
- [2] Departemen Pekerjaan Umum; *Petunjuk praktis Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa sipil, Penggunaan Aspal Retona Blend 55 dalam Campuran beraspal Panas* : Direktorat Jenderal Bina Marga; 2008.
- [3] Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah; *Spesifikasi dan Pelaksanaan Campuran Beraspal Panas*; Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Pemukiman Prasarana Wilayah Pusat Penelitian dan Pengembangan Prasarana Transportasi; 2003.
- [4] R. Antarikso utomo; *Pengaruh Gradasi gabungan di Laboratorium dan Gradasi Hot Bin Aspal Mixing Plant campuran Laston (AC – WEARING COURSE) terhadap karakteristik Uji Marshall*, Semarang: Universitas Diponegoro; 2008.
- [5] Sukirman, Silvia; *Pedoman Beton Aspal Campuran Panas*; Jakarta: Granit; 2003