

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan di Laboratorium Jalan Raya Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta, menghasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Kepadatan atau *density* untuk semua kadar *filler* cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya kadar aspal dan kadar *filler*. Hal ini disebabkan karena *filler* sebagai bahan pengisi dapat mengisi rongga-rongga dalam campuran. Dengan terisinya rongga-rongga tersebut dengan *filler* maka campuran menjadi lebih padat sehingga nilai *density* naik
2. Nilai VITM untuk semua kadar *filler* semakin turun seiring dengan semakin bertambahnya kadar aspal dan kadar *filler*. Hal ini disebabkan karena *filler* abu marmer dapat mengisi rongga campuran, sehingga nilai VITM kecil.
3. Nilai VFWA untuk semua kadar *filler* meningkat seiring dengan bertambahnya kadar aspal dan kadar *filler*. Hal ini disebabkan bahwa *filler* abu marmer bersama-sama dengan aspal dapat mengisi rongga dalam campuran.
4. Nilai stabilitas untuk semua kadar *filler* cenderung turun seiring dengan bertambahnya kadar aspal dan kadar *filler*. Hal ini terjadi karena *filler* yakni abu marmer kurang dapat dilekati oleh aspal, sehingga ikatan yang terjadi antara aspal dan agregat berkurang. Hal ini menimbulkan gesekan antar butiran agregat semakin berkurang dan ketika dikenakan beban di atasnya.

maka butirannya akan mudah terlepas. Akibatnya campuran akan mengalami deformasi dan berdampak pada kecilnya nilai stabilitas yang dihasilkan.

5. Nilai *Marshall Quotient* cenderung turun seiring dengan bertambahnya kadar aspal dan *filler*. Hal ini disebabkan karena sifat dari abu marmer yang kurang bisa melekat dengan aspal, sehingga aspal tidak bisa meliputi seluruh permukaan agregat dan tidak bisa mengisi rongga-rongga yang terjadi. Akibatnya kekakuan dari campuran akan turun, sehingga ketika dikenakan beban di atasnya maka butiran-butiran agregat akan terlepas atau bahan susunnya terpisah. Hal ini berdampak pada kekakuan dari campuran, campuran akan menjadi plastis dan nilai *flow* yang semakin naik.
6. Berdasarkan dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa campuran yang menggunakan *filler* abu marmer mempunyai karakteristik yang tidak dapat dipastikan karena sifat dari abu marmer itu sendiri yang kurang dapat melekat pada aspal, sehingga berpengaruh pada nilai-nilai Marshall yang dihasilkan. Ini tampak pada grafik dimana campuran yang menggunakan *filler* 11 % tidak menunjukkan kestabilan. Abu marmer memang dapat bercampur dengan baik dalam campuran (hal ini dapat dilihat pada grafik *density*, VITM ataupun VFWA), tetapi ketika campuran itu dikenakan beban di atasnya, sifatnya langsung berubah.
7. Secara umum penggunaan *filler* abu marmer dapat memenuhi karakteristik Marshall yang disyaratkan dari Bina Marga 1998 sehingga dapat dijadikan alternatif sebagai bahan pengisi (*filler*) pada Lataston.

7.2. Saran

Saran-saran yang dapat diberikan setelah melakukan penelitian di laboratorium adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penelitian campuran yang baik yaitu campuran yang menggunakan *filler* 5%. Oleh karena itu penelitian ini disarankan untuk dilanjutkan dengan variasi *filler* kurang dari 5% dan jumlah sampel yang lebih banyak dengan kadar aspal yang lebih bervariasi sehingga hasilnya akan lebih akurat.
2. Berdasarkan dari penelitian yang dilakukan, didapatkan bahwa campuran yang menggunakan *filler* abu marmer mempunyai nilai-nilai Marshall yang tidak dapat dipastikan. Ini kemungkinan disebabkan oleh sifat dari abu marmer itu sendiri yang kurang melekat pada aspal, sehingga untuk penelitian lebih lanjut disarankan untuk terlebih dahulu mengetahui sifat-sifat dan karakteristik dari abu marmer terutama kekekatannya terhadap aspal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1983, *Petunjuk Pelaksanaan Lataston No.12/PT/B/1983*, Departemen Pekerjaan Umum, Dirjen Bina Marga, Jakarta
- Anonim, 1988, *Aspal Campuran Panas dengan Durabilitas Tinggi*, CQCMU, Departemen Pekerjaan Umum, Dirjen Bina Marga, Jakarta.
- Anonim, 1998, *Standar SK SNI '98 Spesifikasi Campuran Beraspal Panas*, Departemen Pekerjaan Umum, Dirjen Bina Marga, Jakarta.
- Anonim, 2000, *Petunjuk Pelaksanaan Praktikum Bahan Lapis Keras*, Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Krebs and Walker, R.D., 1971, *Highway Materials*, Mc Graw Hill Book Company, NY USA.
- Pratomo, Priyo, 2001, *Penggunaan Limbah Abu Sebagai Bahan Pengisi pada Campuran Lataston*, Paper Simposium ke-4 FSTPT, Bali
- Sukirman, Silvia, 1992, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Penerbit Nova, Bandung.
- Sukirman, Silvia, 2003, *Beton Aspal Campuran Panas*, Penerbit Granit, ^{Jakarta} Bandung.
- Sibuea, Aprilyna, 2004, *Penggunaan Serbuk Limbah Marmer Sebagai Filler Pada Campuran Emulsi Bergradasi Padat*, Tugas Akhir Sarjana Strata Satu, UAJY.
- The Asphalt Institute, 1983, *Asphalt Technology and Construction Practice*, Maryland, USA.
- Zamhari, K. A., Sterling, A. B. Toole, T., 1997, *Penyempurnaan Spesifikasi Campuran Aspal Panas*, Paper Konfrensi Regional Teknik Jalan, Yogyakarta



**LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : fteknik@mail.uajy.ac.id

ANGKA KALIBRASI BENDA UJI

Tebal (mm)	Korelasi	Dial Stabilitas	Kalibrasi (kg)
57.2	1.19	0	
58.7	1.14	100	446,2956
60.3	1.09	150	668,8092
61.9	1.04	200	891,6399
63.5	1.00	250	1113,1569
64.0	0.96	300	1326,7464
65.1	0.93	350	1530,0981
66.7	0.89	400	1739,8371
68.3	0.86	450	1953,4719
71.4	0.83	500	2166,267
73.0	0.81	550	2373,267
74.6	0.78	600	2578,1589
76.2	0.76	650	2790,7065



**LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : fteknik@mail.uajy.ac.id

Dikerjakan : Eko (9705), Yusti (9523),
Emi (9489), Fidel (9478),
Lina (9475)
Tgl Pemeriksaan : Oktober 2003


**PEMERIKSAAN
BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT KASAR**

A	Berat Contoh Kering	1485,2 gram
B	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD)	1514,7 gram
C	Berat Contoh Dalam Air	928,3 gram

D	Berat Jenis Bulk	$= \frac{(A)}{(B) - (C)}$	2,533 gram
E	BJ. Jenuh Kering Permukaan (SSD)	$= \frac{(B)}{(B) - (C)}$	2,583 gram
F	Berat Jenis Semu (Apparent)	$= \frac{(A)}{(A) - (C)}$	2,670 gram
G	Penyerapan (Absorption)	$= \frac{(B) - (A)}{(A)} \times 100\%$	1,986 %

PERSYARATAN UMUM	:
Absorption	: 5 %
Berat Jenis	: 2,3 – 2,6

Mengetahui,



 $\frac{29}{4} = 04.$

(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng.)
Kepala Lab. Jalan Raya



**LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**


Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : fteknik@mail.uajy.ac.id

Dikerjakan : Eko (9705), Yusti (9523),
Emi (9489), Fidel (9478),
Lina (9475)
Tgl Pemeriksaan : Oktober 2003

**PEMERIKSAAN
BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT HALUS**

	NOMOR PEMERIKSAAN	I	
A.	Berat contoh jenuh kering permukaan (SSD)	500	gram
B.	Berat Contoh kering	473,6	gram
C.	Berat Labu + air temperatur 25°C	656,1	gram
D.	Berat Labu + contoh (SSD) + air temp. 25°C	969,1	gram
E.	Berat Jenis Bulk = $\frac{(B)}{(C + 500 - D)}$	2,53	gram
F.	BJ. Jenuh Kering permukaan (SSD) $= \frac{500}{(C + 500 - D)}$	2,67	gram
G.	Berat Jenis Semu (Apparent) = $\frac{(B)}{(C + B - D)}$	2,95	gram
H.	Penyerapan Absorption = $\frac{(500 - B)}{(B)} \times 100\%$	5,57	%

Mengetahui,



 $\frac{29}{4} = 04$

(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng.)
Kepala Lab. Jalan Raya



LABORATORIUM
TEKNIK TRANSPORTASI⁴⁸

JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS GADJAH MADA
Jl. Grafika No 2 Kampus Universitas Gadjah Mada Yogyakarta 55281 telp. 902246

HASIL PEMERIKSAAN BERAT JENIS ABU BATU

PB - 0108 - 76

Pengirim contoh :
Jenis contoh : *Limbah Marmer*
Untuk pekerjaan : *Penelitian*
Contoh diterima tanggal :
Selesai dikerjakan tanggal : *10 Nov 2003*

1. Berat Piknometer + Benda Uji	=	<i>35,970</i>	gram
2. Berat Piknometer kosong	=	<i>28,830</i>	gram
3. Berat Benda Uji (1 - 2)	=	<i>7,140</i>	gram
4. Berat Piknometer + Aquadest + Benda Uji	=	<i>82,970</i>	gram
5. Berat Piknometer + Aquadest	=	<i>78,650</i>	gram
6. (1 - 2) + 5	=	<i>85,790</i>	gram
7. Volume Benda Uji (6 - 4)	=	<i>2,820</i>	gram
8. Berat Benda Uji (3 : 7)	=	<i>2,532</i>	gr/cc

diperiksa oleh :

()



**LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : fteknik@mail.uajy.ac.id

Dikerjakan : Eko (9705), Yusti (9523),
Emi (9489), Fidel (9478),
Lina (9475)
Tgl Pemeriksaan : Oktober 2003

**PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT
DENGAN MESIN LOS ANGELES**

GRADASI SARINGAN		BERAT MASING-MASING AGREGAT
LOLOS	TERTAHAN	
3/4"	1/2"	2500 GRAM
1/2"	3/8"	2500 GRAM

BERAT SEBELUM	(A)	5000	gram
BERAT SESEUDAH DIAYAK SARINGAN NO. 12	(B)	3131,7	gram
BERAT SESUDAH	(A) - (B)	1868,3	gram
KEAUSAN = [(A) - (B)] / A	%	37,366	%

UKURAN		BERAT AGREGAT			
LOLOS	TERTAHAN	A	B	C	D
1 1/2"	1"	1250	-	-	-
1"	3/4"	1250	-	-	-
3/4"	1/2"	1250	2500	-	-
1/2"	3/8"	1250	2500	-	-
3/8"	1/4"	-	-	2500	-
1/4"	No.4	-	-	2500	-
No.4	No.8	-	-	-	5000
TOTAL		5000	5000	5000	5000
JUMLAH BOLA BAJA		12	11	8	6

Kesimpulan:

- Berdasarkan kriteria AASHTO, agregat memenuhi syarat ($37,366\% < 40\%$)
- Berdasarkan kriteria BSA, agregat memenuhi syarat ($37,366\% < 50\%$)

Mengetahui, ✓

29/10/04

(Ir. P. Eliza Purhamasari, M. Eng.)
Kepala Lab. Jalan Raya



**LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086

Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

Website : //www.uajy.ac.id E-mail : fteknik@mail.uajy.ac.id

Dikerjakan : Eko (9705), Yusti (9523),
Emi (9489), Fidel (9478),
Lina (9475)


Tgl Pemeriksaan : Oktober 2003

PEMERIKSAAN SAND EQUIVALENT

No	URAIAN	
1	Tera tinggi Tangkai Penunjuk Beban Ke dalam Gelas Ukur (Gelas Dalam Keadaan Kosong)	-
2	Baca Skala Lumpur, (Pembacaan Skala Permukaan Lumpur Lihat pada Dinding Gelas Ukur)	4,05
3	Masukkan Beban, Baca Skala Beban Pda Tangkai Penunjuk	-
4	Baca Skala Pasir, Pembacaan (3) – Pembacaan (1)	3,4
5	Nilai Sand Equivalent $\frac{\text{Skala Pasir (4)}}{\text{Skala Lumpur (2)}} \times 100\%$	83,9506 %
6	Rata-rata nilai Sand Equivalent	

Kesimpulan: Agregat memenuhi syarat karena nilai SE 83,9506 % > 75 %

Mengetahui, ✓



 29
 4 = 04

(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng.)
Kepala Lab. Jalan Raya



**LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086

Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

Website : //www.uajy.ac.id E-mail : fteknik@mail.uajy.ac.id

Dikerjakan : Eko (9705), Yusti
(9523), Emi (9489)

Tgl Pemeriksaan: Oktober 2003

PEMERIKSAAN PENETRASI ASPAL

PERSIAPAN		
Contoh dipanaskan	mulai jam : 10.30 selesai jam : 10.50	Temperatur aspal : 120°C
Contoh didiamkan pada suhu ruang	mulai jam : 10.50 selesai jam : 11.20	Temperatur ruang : 27°C
Contoh direndam pada temperatur 25°C	mulai jam : 11.20 selesai jam : 12.20	
Pemeriksaan penetrasi	mulai jam : 12.20 selesai jam : 13.20	

Penetrasi pada suhu 25°C beban 100 gram selama 5 detik		I	II	III
Pengamatan	1	67	61	
	2	65	64	
	3	70	64	
	4	72	62	
	5	63	57*	
	Rata-rata	67,4	62,75	
	Rata-rata total	65,625		

Jenis aspal	PEN 40		PEN 60		PEN 80	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Persyaratan umum	40	59	60	79	80	99

Mengetahui,

29/10/04

**(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng.)
Kepala Lab. Jalan Raya**



**LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086

Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

Website : //www.uajy.ac.id E-mail : fteknik@mail.uajy.ac.id

Dikerjakan : Eko (9705), Yusti (9523),
Emi (9489)

Tgl Pemeriksaan : Oktober 2003

PEMERIKSAAN DAKTILITAS

PERSIAPAN	
Contoh dipanaskan	mulai jam : 10.30 selesai jam : 10.50
	Temperatur pemanasan : 150 ⁰ C
Contoh didiamkan	mulai jam : 10.50 selesai jam : 11.20
	Temperatur ruang : 27 ⁰ C
Contoh direndam pada temperature 25 ⁰ C	mulai jam : 11.20 selesai jam : 12.20
	Temperature tetap : 25 ⁰ C

PEMERIKSAAN	
Lama Pemeriksaan	mulai jam : 13.49 selesai jam : 14.05
Daktilitas pada temperatur 25 ⁰ C	Pembacaan Pengukuran Pada Alat :
Pengamatan	> 100 cm > 100 cm 100 cm
Rata – rata	> 100 cm

Mengetahui,

29/10/04

**(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng.)
Kepala Lab. Jalan Raya**



**LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : fteknik@mail.uajy.ac.id

Dikerjakan : Eko (9705), Yusti (9523),
Emi (9489)
Tgl Pemeriksaan : Oktober 2003

**PEMERIKSAAN KELARUTAN ASPAL KERAS
DALAM CCL₄**

PERSIAPAN		
Contoh dipanaskan	mulai jam : 10.30 selesai jam : 10.50	Temperatur pemanasan : 120 ⁰ C
Penimbangan contoh	mulai jam : 14.10 selesai jam : 14.15	Temperatur ruang : 27 ⁰ C
Penyaringan contoh	mulai jam : 16.20 selesai jam : 18.50	Temperatur ruang : 27 ⁰ C
Pengeringan contoh	mulai jam : 18.50 selesai jam : 19.00	Temperatur pemanasan : 110 ⁰ C

PEMERIKSAAN			
A	Tabung Erlemeyer No:	I	
B	Berat Tabung Erlemeyer kosong	100,1	gram
C	Berat Tabung Erlemeyer kosong + aspal	101,1	gram
D	Berat Aspal (C - B)	1	gram
E	Berat Crusible + Serat	1,09	gram
F	Berat Crusible + Serat + Endapan	1,1	gram
G	Berat Endapan (F - E)	0,01	gram
H	Persen Endapan = $\frac{(G)}{(D)} \times 100\%$	1 %	
I	Rata - rata	1 %	
J	Kelarutan Aspal 100 - (I)	100 - 1 = 99 %	

Kesimpulan : Aspal memenuhi syarat karena kelarutannya 99% (syarat min = 99%)

Mengetahui,

29/10/04

**(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng.)
Kepala Lab. Jalan Raya**



**LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086

Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

Website : //www.uajy.ac.id E-mail : fteknik@mail.uajy.ac.id

Dikerjakan : Eko (9705), Yusti
(9523), Emi (9489)

Tgl Pemeriksaan: Oktober 2003

PEMERIKSAAN BERAT JENIS ASPAL KERAS

PERSIAPAN		
Contoh dipanaskan	mulai jam : 10.30 selesai jam : 10.45	Temperatur pemanasan : 150°C
Contoh didiamkan	mulai jam : 10.45 Selesai jam : 11.10	Temperatur ruang : 27°C
Contoh direndam pada temperatur 25°C	mulai jam : 11.10 selesai jam : 12.20	Temperatur tetap : 25°C

PEMERIKSAAN					
A.	Nomor Picnometer	I		II	
B.	Berat Picnometer	26,84	gram	26,53	gram
C.	Berat Picnometer + air penuh	77,31	gram	76,7	gram
D.	Berat Air (C – B)	50,47	gram	50,17	gram
E.	Berat Picnometer + Aspal	28,84	gram	28,53	gram
F.	Berat Aspal (E – B)	2	gram	2	gram
G.	Berat Picnometer + Aspal + Air	77,34	gram	76,77	gram
H.	Isi Air (G) – (E)	48,5	gram	48,24	gram
I.	Isi Contoh (D) – (H)	1,97	gram	1,93	gram
J.	Berat Jenis = $\frac{(F)}{(I)}$	$\frac{2}{1,97} = 1,015$		$\frac{2}{1,93} = 1,036$	
K.	Rata-rata	1,025			

Persyaratan umum pada temperatur 25°C Minimal = 1

Mengetahui,

(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng.)
Kepala Lab. Jalan Raya



**LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : fteknik@mail.uajy.ac.id

Dikerjakan : Eko (9705), Yusti
(9523), Emi (9489)
Tgl Pemeriksaan: Oktober 2003

PEMERIKSAAN TITIK LEMBEK

PERSIAPAN

Contoh dipanaskan	mulai jam : 10.30	Temperatur Pemanasan : 120° C
	selesai jam : 10.45	
Contoh didiamkan	mulai jam : 10.45	Temperature Ruan : 27° C
	selesai jam : 11.10	
Contoh direndam pada temperatur 5° C		Temperatur tetap 5° C
	mulai jam : 11.10	
	selesai jam : 12.20	

PEMERIKSAAN

No.	Pengamatan Temperatur		Waktu (detik)		Titik Lembek (°C)	
	°C	°F	I	II	I	II
1	5	41	0	0		
2	10	50	113	113		
3	15	59	207	207		
4	20	68	292	292		
5	25	77	395	395		
6	30	89,6	479,5	479,5		
7	35	95	596	596		
8	40	104	678	678		
9	45	113	755	755		
10	50	122	776	796	47	49
11	55	131				

HASIL PEMERIKSAAN	Waktu (detik)	Titik lembek (°C)
Pemeriksaan I	776	47
Pemeriksaan II	796	49
Rata-rata	48° C	

Mengetahui,

(Handwritten signature and date 29/10/04)

**(Ir. P. Eliza Purdamasari, M. Eng.)
Kepala Lab. Jalan Raya**



**LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : fteknik@mail.uajy.ac.id

Dikerjakan : Eko (9705), Yusti
(9523), Emi (9489)
Tgl Pemeriksaan: Oktober 2003

PEMERIKSAAN TITIK NYALA DAN TITIK BAKAR ASPAL KERAS

PENGAMATAN	
Contoh dipanaskan	mulai jam : 10.35 selesai jam : 10.55 Temperatur : 120°C
Menentukan titik nyala	mulai jam : selesai jam : sampai 56°C di bawah titik nyala 15°C permenit mulai jam : selesai jam : antara 56°C s/d 26°C di bawah titik nyala, 5-6°C/mnt

PEMERIKSAAN			
°C di bawah titik nyala	Waktu	Temperatur°C	Titik nyala
56		301 ⁰ C	nyala
51		303 ⁰ C	bakar
46			
41			
36			
31			
26			
21			
16			
11			
6			
1			

Persyaratan umum	PEN 40 Min 200°C	PEN 60 Min 200°C	PEN 80 Min 200°C
------------------	---------------------	---------------------	---------------------

Mengetahui,

29/4/04

**(Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng.)
Kepala Lab. Jalan Raya**



**LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : fteknik@mail.uajy.ac.id

MARSHALL TEST CAMPURAN DENGAN FILLER ABU MARMER 0%

Dikerjakan : Oktavianus Eko (9705)
Tgl Pemeriksaan : Oktober 2003

No	t (mm)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g (gr/cc)	h (gr/cc)	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	q (kg)	r (mm)	QM (kg/mm)
6A	71	6	1280.5	1285.4	736.4	549	2.3324	2.4445	13.6532	80.9032	5.4436	13.3922	101.949	4.5861	463	2008.781	1675.065	2.9	577.6085
6B	71.55	6	1288.5	1293.6	741.1	552.5	2.3321	2.4445	13.6515	80.893	5.4556	13.4032	101.853	4.5982	389	1693.695	1402.591	2.4	584.413
							2.3323					13.3977	101.901	4.5921			1538.828	2.65	581.0107
6.5 A	70.295	6.5	1299.15	1302.4	748.4	554	2.345	2.4226	14.871	80.9081	4.221	13.387	111.085	3.2017	489	2119.4	1768.845	3.1	570.5951
6.5 B	71.075	6.5	1287.8	1293.5	741.3	552.2	2.3321	2.4226	14.7891	80.4627	4.7483	13.8638	106.674	3.7346	360	1572.046	1309.742	3.9	335.8313
							2.3386					13.6254	108.88	3.4681			1539.294	3.5	453.2132
7A	68.5	7	1301.5	1308.5	753.1	555.4	2.3434	2.4007	16.0034	80.4178	3.5788	13.9119	115.034	2.3886	456	1978.999	1699.577	4.8	354.0786
7B	70.775	7	1302.2	1309.4	752.9	556.5	2.34	2.4007	15.9804	80.302	3.7177	14.0358	113.854	2.5292	364	1588.825	1328.334	4.9	271.0856
							2.3417					13.9738	114.444	2.4589			1513.956	4.85	312.5836
7.5 A	70.425	7.5	1307.4	1309	753.7	555.3	2.3544	2.3788	17.2273	80.3625	2.4102	13.9711	123.307	1.0256	416	1808.2	1517.866	4.6	329.9709
7.5 B	75.025	7.5	1310.2	1310.7	754.5	556.2	2.3556	2.3788	17.2363	80.4043	2.3594	13.9263	123.768	0.9741	339	1485.361	1254.172	4.8	261.2858
							2.355					13.9487	123.538	0.9999			1386.019	4.7	295.6284

BJ aspal = 1.025

BJ agg = 2.69

t = tinggi benda uji (mm)

b = % aspal terhadap campuran (%)

c = berat (gram)

d = berat dalam keadaan jenuh (gram)

e = berat dalam air (gram)

f = isi (cc)

g = berat isi benda uji

h = berat jenis maksimum

i = (bxg) / bj aspal

j = (100-b)xg / bj agg

k = jumlah kandungan rongga (%)

l = prosen rongga terhadap agregat QM= Quotient Marshall (kg/mm)

m = prosen rongga terisi aspal (%)

n = prosen rongga terhadap campuran (%)

o = pembacaan arloji stabilitas

p = stabilitas (o x kalibrasi alat)

q = stabilitas (p x koreksi benda uji)

r = kelelahan (0,01")

Mengetahui,

[Signature]

Ir. P. Eliza Purnamasari, M.Eng.

Kepala Lab. Jalan Raya



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : fteknik@mail.uajy.ac.id

MARSHALL TEST CAMPURAN DENGAN FILLER ABU MARMER 5%

Dikerjakan : Oktavianus Eko (9705)
Tgl Pemeriksaan : Oktober 2003

No	t (mm)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g (gr/cc)	h (gr/cc)	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	q (kg)	r (mm)	QM (kg/mm)
6A	71.975	6	1257.4	1274	720.4	553.6	2.2713	2.4289	13.2955	79.3694	7.3351	15.6612	84.8944	6.4879	350	1530.1	1258.986	4.3	292.7875
6B	71.125	6	1259.8	1270.7	722.5	548.2	2.2981	2.4289	13.4521	80.3042	6.2437	14.6679	91.7112	5.3865	361	1576.2	1312.44	4.6	285.3131
							2.2847		15.1646			15.1646	88.3028	5.9372			1285.713	4.45	289.0503
6,5 A	71.075	6.5	1265.9	1277.8	725.6	552.2	2.2925	2.4073	14.5376	79.6824	5.78	15.3286	94.8396	4.7702	326	1432.5	1193.48	5.2	229.5154
6,5 B	7.145	6.5	1272.4	1280.2	730.9	549.3	2.3164	2.4073	14.6894	80.5144	4.7962	14.4445	101.695	3.7759	329	1444.7	1198.198	5.1	234.9408
							2.3044		14.8866			14.8866	98.2673	4.2731			1195.839	5.15	232.2281
7A	69.225	7	1280.5	1290.6	735.4	555.2	2.3064	2.3858	15.7509	79.7372	4.512	15.2704	103.146	3.329	321	1412.1	1201.765	5.25	228.9076
7B	69.6	7	1282	1291.4	737.5	553.9	2.3145	2.3858	15.8063	80.0179	4.1757	14.9721	105.572	2.9886	319	1404	1189.776	5.3	224.4861
							2.3104		15.1212			15.1212	104.359	3.1588			1195.771	5.275	226.6968
7,5 A	69.9	7.5	1284.8	1291.1	735.2	555.9	2.3112	2.3643	16.9113	79.4746	3.6141	15.5494	108.758	2.2456	308	1359.2	1147.866	5.4	212.5678
7,5 B	69.6	7.5	1282.8	1290.8	741.2	549.6	2.3341	2.3643	17.0785	80.2605	2.661	14.7143	116.067	1.279	294	1301.1	1102.577	6.69	164.8097
							2.3226		15.1319			15.1319	112.413	1.7623			1125.222	6.045	188.6888

BJ aspal = 1.025

BJ agg = 2.69

t = tinggi benda uji (mm)

b = % aspal terhadap campuran (%)

c = berat (gram)

d = berat dalam keadaan jenuh (gram)

e = berat dalam air (gram)

f = isi (cc)

g = berat isi benda uji

h = berat jenis maksimum

i = (bxg) / bj aspal

j = (100-b) x g / bj agg

k = jumlah kandungan rongga (%)

l = prosen rongga terhadap agregat QM = Quotient Marshall (kg/mm)

m = prosen rongga terisi aspal (%)

n = prosen rongga terhadap campuran (%)

o = pembacaan arloji stabilitas

p = stabilitas (o x kalibrasi alat)

q = stabilitas (p x koreksi benda uji)

r = kelelahan (0,01^o)

Mengetahui,

Ir. P. Eliza Purharnasari, M.Eng.
Kepala Lab. Jalan Raya



LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : fteknik@mail.uajy.ac.id

LAMPIRAN 15

63

7% ABU MARMER

MARSHALL TEST CAMPURAN DENGAN FILLER ABU MARMER 7%

Dikerjakan : Oktavianus Eko (9705)
Tgl Pemeriksaan : Oktober 2003

No	t (mm)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g (gr/cc)	h (gr/cc)	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	q (kg)	r (mm)	QM (kg/mm)
6A	72.5	6	1271.5	1283.7	724.8	558.9	2.275	2.4227	13.3171	79.7949	6.888	15.5242	85.7827	6.0963	266	1181.505	964.4035	4.6	209.6529
6B	72.6	6	1275	1284	732.8	551.2	2.3131	2.4227	13.5403	81.1323	5.3274	14.1084	95.9736	4.5224	299	1322.474	1077.816	4.7	229.3226
							2.2941					14.8163	90.8782	5.3094			1021.11	4.65	219.4878
6.5 A	71.8	6.5	1280.5	1294.5	731.8	562.7	2.2756	2.4013	14.4309	79.3925	6.1766	15.9503	90.4741	5.2332	299	1322.474	1091.041	4.22	258.5405
6.5 B	74.9	6.5	1286.4	1296.2	740.1	556.1	2.3133	2.4013	14.6694	80.7049	4.6257	14.5609	100.745	3.6666	246	1095.463	881.1631	5.9	149.3497
							2.2944					15.2556	95.6098	4.4499			986.1021	5.06	203.9451
7A	71.25	7	1301	1303.7	741.2	562.5	2.3129	2.3799	15.7953	80.2607	3.944	15.0311	105.084	2.8157	253	1125.972	939.3827	5.8	161.9625
7B	73.5	7	1303	1311.2	744.1	567.1	2.2977	2.3799	15.6913	79.732	4.5767	15.5908	100.645	3.4558	266	1181.505	945.9424	5.3	178.4797
							2.3053			86.0176		15.311	102.864	3.1358			942.6626	5.55	170.2211
7.5 A	72.3	7.5	1295.1	1301.8	740.1	561.7	2.3057	2.3585	16.8708	79.5803	3.5488	15.7514	107.107	2.2396	245	1091.005	921.1202	6.4	143.925
7.5 B	72.6	7.5	1305.4	1308.4	742.8	565.6	2.308	2.3585	16.8877	79.6602	3.4521	15.6669	107.792	2.1416	229	1020.12	837.9562	6.5	128.9163
							2.3068					15.7092	107.45	2.1906			879.5382	6.45	136.4207

BJ aspal = 1.025

BJ agg = 2.682

t = tinggi benda uji (mm)

b = % aspal terhadap campuran (%)

c = berat (gram)

d = berat dalam keadaan jenuh (gram)

e = berat dalam air (gram)

f = isi (cc)

g = berat isi benda uji

h = berat jenis maksimum

i = (bxg) / bj aspal

j = (100-b) x g / bj agg

k = jumlah kandungan rongga (%)

l = prosen rongga terhadap agregat QM= Quotient Marshall

m = prosen rongga terisi aspal (%)

n = prosen rongga terhadap campuran (%)

o = pembacaan arloji stabilitas

p = stabilitas (o x kalibrasi alat)

q = stabilitas (p x koreksi benda uji)

r = kelelahan (0,01ⁿ)

Mengetahui,

[Signature]
17/10/14

Ir. P. Eliza Purnamasari, M.Eng.

Kepala Lab. Jalan Raya



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : fteknik@mail.uajy.ac.id

MARSHALL TEST CAMPURAN DENGAN FILLER ABU MARMER 9%

Dikerjakan : Oktavianus Eko (9705)
Tgl Pemeriksaan : November 2003

No	t (mm)	B (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g (gr/cc)	h (gr/cc)	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	q (kg)	r (mm)	QM (kg/mm)
6A	70.475	6	1261.2	1272	722.2	549.8	2.2939	2.4166	13.4279	80.6693	5.9029	14.8217	90.5961	5.0763	323	1420.288	1191.553	4.4	270.8076
6B	73.45	6	1261.8	1281	718.2	562.8	2.242	2.4166	13.1239	78.8434	8.0327	16.7496	78.3537	7.2249	299	1020.12	817.6904	5.8	140.9811
							2.268					15.7856	84.4749	6.1506			1004.622	5.1	205.8944
6,5 A	71.425	6.5	1271.2	1280	723.7	556.3	2.2851	2.3953	14.4909	79.9314	5.5777	15.6008	92.8856	4.6008	228	1015.689	842.705	5.6	150.483
6,5 B	71.35	6.5	1269.2	1279.3	723.2	556.1	2.2823	2.3953	14.4733	79.8344	5.6924	15.7032	92.1674	4.7166	233	1037.841	861.9103	4.8	179.5647
							2.2837					15.662	92.5265	4.6587			852.3077	5.2	165.0238
7A	71.025	7	1271.5	1273	720.2	552.8	2.3001	2.374	15.7081	80.0262	4.2657	15.5007	101.338	3.1125	238	1059.933	883.5909	5.45	162.1268
7B	70.45	7	1270.6	1278.2	726.6	551.6	2.3035	2.374	15.7311	80.1436	4.1254	15.3768	102.304	2.9705	212	944.804	783.73	5.3	147.8736
							2.3018					15.4387	101.821	3.0415			833.6605	5.375	155.0002
7,5 A	71.05	7.5	1280	1286	729.2	556.8	2.2989	2.3527	16.8209	79.5524	3.6267	16.0009	105.124	2.2888	226	1006.829	839.0782	5.75	145.9266
7,5 B	69.975	7.5	1279.5	1283	731	552	2.3179	2.3527	16.9605	80.2129	2.8266	15.3036	110.827	1.4777	218	971.3861	819.6459	4.65	176.2679
							2.3084					15.6523	107.976	1.8833			829.362	5.2	161.0973

BJ aspal = 1.025

BJ agg = 2,673

t = tinggi benda uji (mm)

b = % aspal terhadap campuran (%)

c = berat (gram)

d = berat dalam keadaan jenuh (gram)

e = berat dalam air (gram)

f = isi (cc)

g = berat isi benda uji

h = berat jenis maksimum

i = (bxg) / bj aspal

j = (100-b) x g / bj agg

k = jumlah kandungan rongga (%)

l = prosen rongga terhadap agregat QM= Quotient Marshall (kg/mm)

m = prosen rongga terisi aspal (%)

n = prosen rongga terhadap campuran (%)

o = pembacaan arloji stabilitas

p = stabilitas (o x kalibrasi alat)

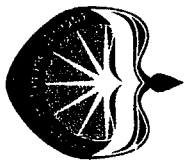
q = stabilitas (p x koreksi benda uji)

r = kelelahan (0,01^m)

Mengetahui,

[Signature]
17/11/04

Ir. P. Eliza Purnamasari, M.Eng.
Kepala Lab. Jalan Raya



LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : fteknik@mail.uajy.ac.id

LAMPIRAN 17

65

11% ABU MARMER

MARSHALL TEST CAMPURAN DENGAN FILLER ABU MARMER 11%

Dikerjakan : Oktavianus Eko (9705)
Tgl Pemeriksaan : Desember 2003

No	t (mm)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g (gr/cc)	h (gr/cc)	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	q (kg)	r (mm)	QM (kg/mm)
6A	70.25	6	1288.1	1305.4	745.1	560.3	2.2989	2.4119	13.4573	82.5443	3.9984	14.6352	91.9513	4.6832	332	1456.891	1225.433	5.4	226.9321
6B	71.225	6	1287.5	1302.4	749.5	552.9	2.3286	2.4119	13.631	83.6101	2.7589	13.533	100.724	3.4524	369	1404.02	1167.715	5.6	208.5205
							2.3138		14.0841			14.0841	96.3379	4.0678			1196.574	5.5	217.7263
6.5 A	74.525	6.5	1294	1305	751.6	554.1	2.3353	2.3905	14.8093	83.4042	1.7864	13.7459	107.736	2.3084	264	1172.962	916.5595	5.94	154.303
6.5 B	72.2	6.5	1301	1308.9	743.6	565.3	2.3014	2.3905	14.5945	82.194	3.2115	14.9974	97.3129	3.7259	257	1143.059	937.3084	5.86	159.9502
							2.3184					14.3717	102.525	3.0171			926.934	5.9	157.1266
7A	72.075	7	1310.4	1305.9	740.1	565.8	2.316	2.3691	15.8167	82.2724	1.9109	14.9164	106.036	2.2408	274	1215.68	954.4984	6.85	139.3428
7B	72.025	7	1305.5	1311.5	748.1	563.4	2.3172	2.3691	15.8247	82.3139	1.8614	14.8734	106.395	2.1915	215	958.0951	787.4392	5.84	134.8355
							2.3166					14.8949	106.215	2.2162			870.9688	6.345	137.0892
7.5 A	75	7.5	1316	1320.4	750.6	569.8	2.3096	2.3478	16.8994	81.6029	1.4977	15.6088	108.268	1.6278	321	1135.595	880.0861	6.08	144.751
7.5 B	72	7.5	1315	1319.1	751.5	567.6	2.3168	2.3478	16.952	81.8569	1.1911	15.3461	110.465	1.3216	253	1125.973	926.1128	6.25	148.178
							2.3132					15.4774	109.367	1.4747			903.0995	6.165	146.4645

BJ aspal = 1.025

BJ agg = 2,619

t = tinggi benda uji (mm)

b = % aspal terhadap campuran (%)

c = berat (gram)

d = berat dalam keadaan jenuh (gram)

e = berat dalam air (gram)

f = isi (cc)

g = berat isi benda uji

h = berat jenis maksimum

i = (bxg) / bj aspal

j = (100-b) x g / bj agg

k = jumlah kandungan rongga (%)

l = prosen rongga terhadap agregat QM = Quotient Marshall (kg/mm)

m = prosen rongga terisi aspal (%)

n = prosen rongga terhadap campuran (%)

o = pembacaan arloji stabilitas

p = stabilitas (o x kalibrasi alat)

q = stabilitas (p x koreksi benda uji)

r = kelelahan (0,01")

Mengetahui,

17/5/04

Ir. P. Eliza Purnamasari, M.Eng.
Kepala Lab. Jalan Raya



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748
Website : //www.uajy.ac.id E-mail : fteknik@mail.uajy.ac.id

MARSHALL TEST CAMPURAN DENGAN FILLER ABU MARMER
PADA KADAR ASPAL OPTIMUM

Dikerjakan : Oktavianus Eko (9705)
Tgl Pemeriksaan : Desember 2003

No	t (mm)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g (gr/cc)	h (gr/cc)	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	q (kg)	r (mm)	QM (kg/mm)
OA	70.425	6.375	1269.5	1279.8	730.4	549.4	2.3107	2.4281	14.3714	80.4236	5.2049	14.541	98.8341	4.8349	312	1375.516	1154.656	3.6	320.7379
OB	72.531	6.375	1278.2	1285.3	736.7	548.6	2.3299	2.4281	14.491	81.0928	4.4161	13.8298	104.781	4.043	305	1347.04	1099	3.85	285.4546
							2.3203		14.1854			14.1854	101.808	4.439			1126.828	3.725	303.0962
5A	69.875	6.95	1278	1281.8	736.1	545.7	2.3419	2.4171	15.8795	81.0104	3.11	13.9174	114.098	3.11	303	1338.904	1131.05	5.2	217.5096
5B	69.925	6.95	1279.5	1282.6	736.9	545.7	2.3447	2.4171	15.8982	81.1055	2.9963	13.8164	115.068	2.9963	314	1383.652	1168.181	5.34	218.7606
							2.3433		13.8669			13.8669	114.583	3.0532			1149.616	5.27	218.1351
7A	71.05	6.625	1319.5	1324.2	763.6	560.6	2.3537	2.4286	15.2131	81.7024	3.0845	13.1822	115.407	3.0845	302	1334.836	1112.435	5.2	213.9298
7B	70.875	6.625	1274.2	1280.9	724.4	556.5	2.2897	2.4286	14.7991	79.4787	5.7222	15.545	95.2012	5.7222	246	1095.436	914.7778	5	182.9556
							2.3217		14.3636			14.3636	105.304	4.4034			1013.606	5.1	198.4427
9A	71.875	6.725	1263.05	1277.4	731.5	545.9	2.3137	2.4251	15.1801	80.227	4.5929	14.7499	102.917	4.5929	229	1020.12	840.6431	4.7	178.8602
9B	70.175	6.725	1273.25	1278	730.6	547.4	2.326	2.4251	15.2608	80.6532	4.086	14.297	106.742	4.086	278	1232.741	1037.789	5.3	195.8093
							2.3198		14.5234			14.5234	104.829	4.3394			939.2162	5	187.3348
11A	72.775	6.325	1297.3	1306.9	747.7	559.2	2.3199	2.4394	14.3156	80.7876	4.8968	14.1542	101.14	4.8968	255	1134.512	922.1461	5.85	157.6318
11B	71.2	6.325	1296.1	1296.8	749.8	547	2.3695	2.4394	14.6214	82.513	2.8656	12.3207	118.673	2.8656	259	1151.595	954.0965	5.92	161.1649
							2.3447		13.2375			13.2375	109.907	3.8812			938.1213	5.885	159.3984

Mengetahui,

[Signature]
17/12/04

Ir. P. Eliza Purnamasari, M.Eng.
Kepala Lab. Jalan Raya