

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

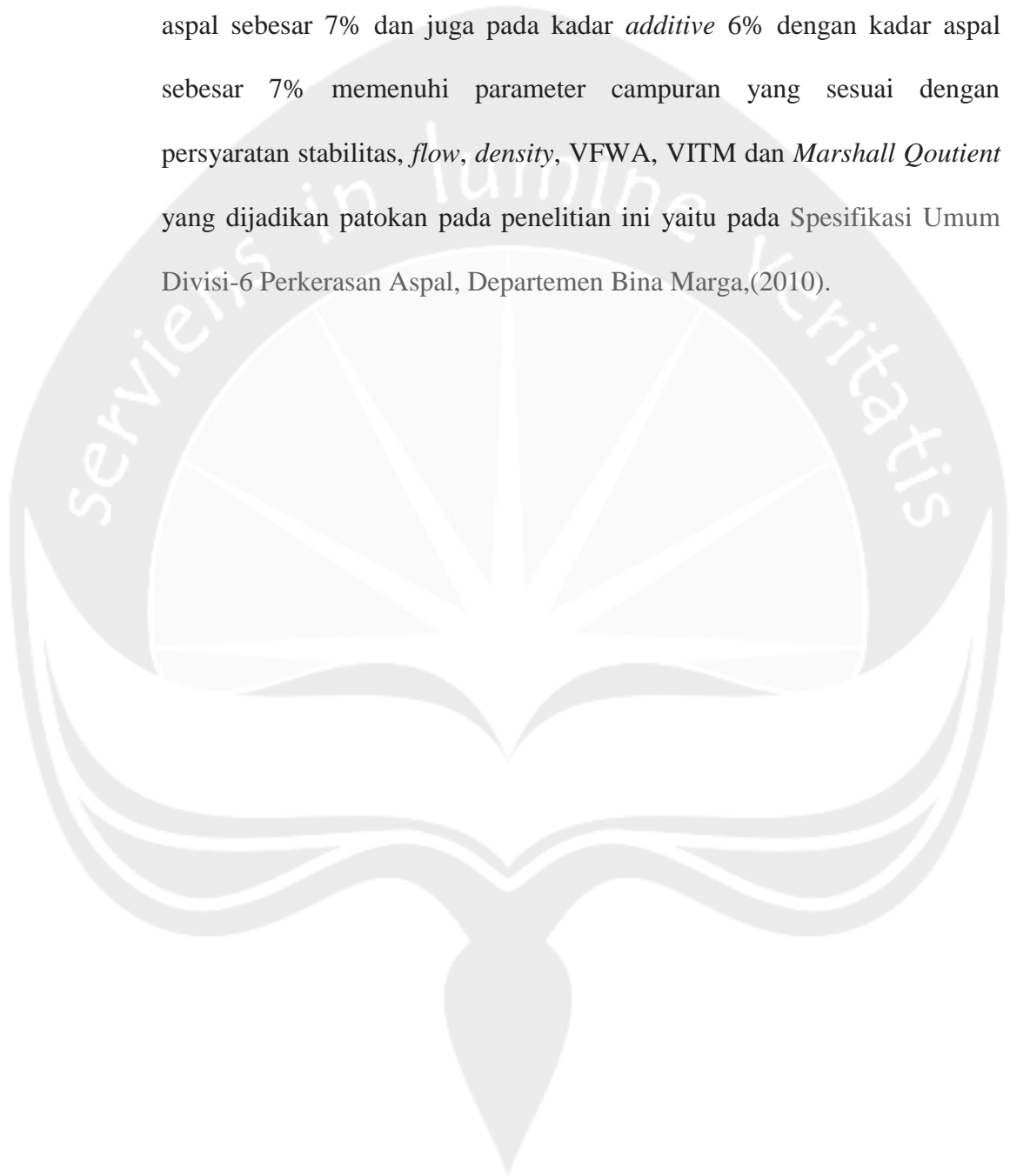
Berdasarkan dari hasil penelitian, analisa dan pembahasan yang telah dilakukan pada campuran HRA *Hot rolled Asphalt* dengan penambahan karet ban dalam bekas kendaraan bermotor, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Sifat- sifat campuran HRA *Hot Rolled Asphalt* berdasarkan karakteristik *Marshall* :
  - a. Berdasarkan dari hasil *density* cenderung mengalami peningkatan bersamaan dengan bertambahnya kadar aspal. Nilai *density* tertinggi bisa dilihat pada kadar aspal sebesar 7,5% dan penambahan *additive* sebesar 5% yaitu sebesar 2,34 gr/cc. Sedangkan untuk nilai *density* terendah dengan nilai 2,27 gr/cc terletak pada kadar aspal 6% dengan *additive* sebesar 4%.
  - b. Seiring dengan bertambahnya kadar aspal maka nilai dari VFWA akan mengalami kenaikan nilainya. Nilai VFWA yang memenuhi syarat ialah pada kadar aspal masing-masing sebesar 6,5%, 7%, dan 7,5% dengan penambahan kadar *additive* sebesar 0% - 6% .
  - c. Pada hasil nilai VITM semakin besar nilai kadar aspal maka nilai VITM akan semakin menurun, Nilai VITM yang memenuhi persyaratan ialah pada kadar aspal sebesar 6% dengan *additive* 0% - 6%, kadar aspal 6,5%

pada kadar *additive* 4% dan 6%, serta kadar aspal 7% dengan kadar *additive* 5% dan 6% .

- d. Nilai stabilitas tertinggi dengan 1123,48 kg terletak pada kadar aspal 6% dengan kadar *additive* 6%, sedangkan untuk nilai stabilitas terendah dengan 870,42 kg terletak pada kadar aspal 7% dengan kadar *additive* 0%. Semua kadar aspal dengan penambahan bahan tambah karet ban dalam bekas kendaraan bermotor memenuhi persyaratan stabilitas.
- e. Nilai *flow* campuran HRA (*Hot Rolled Asphalt*) yang menggunakan bahan tambah karet ban-dalam bekas kendaraan bermotor cenderung meningkat bila dibandingkan dengan tanpa penambahan *additive*, dapat dilihat pada kadar aspal 5% dan 6% . Nilai *flow* tertinggi ialah sebesar 3,4 mm, terletak pada kadar aspal 7,5% dengan *additive* 6%. Sedangkan untuk nilai *flow* terendah dengan nilai 2,15 mm, terletak pada kadar aspal 6,5% pada *additive* 0%.
- f. Berdasarkan hasil dari stabilitas dan hasil dari *flow* yang telah dibahas pada bab sebelumnya dimana pada setiap kadar aspal nilainya masing-masing mengalami peningkatan dan penurunan, maka hal inilah yang akan berdampak pula pada hasil dari nilai QM. Nilai QM itu sendiri ialah hasil bagi antara nilai stabilitas dan nilai *flow*, dari hasil penelitian marshall dapat menunjukkan hasil bahwa semua nilai QM mulai dari variasi kadar aspal 6% - 7,5% memenuhi syarat.

2. Dari hasil kadar aspal optimum campuran HRA pada penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan bahwa pada kadar *additive* 5% dengan kadar aspal sebesar 7% dan juga pada kadar *additive* 6% dengan kadar aspal sebesar 7% memenuhi parameter campuran yang sesuai dengan persyaratan stabilitas, *flow*, *density*, VFWA, VITM dan *Marshall Qoutient* yang dijadikan patokan pada penelitian ini yaitu pada Spesifikasi Umum Divisi-6 Perkerasan Aspal, Departemen Bina Marga,(2010).



## 6.2. Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan di laboratorium, penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, maka saran yang dapat diberikan demi menyempunakan penelitian lanjutan adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan menggunakan variasi kadar *additive* dalam hal ini ialah karet ban-dalam bekas kendaraan bermotor yang berbeda sehingga harapannya pada kadar *additive* yang berbeda dapat mengurangi dari kadar aspal yang digunakan.
2. Dengan menggunakan jenis perkerasan lentur yang lainnya.
3. Penelitian sejenis dapat dilakukan dengan mengganti atau menggunakan jenis karet (*additive*) yang lain.



Lampiran 15. Proses pembuatan briket campuran HRA dengan *additive* karet ban dalam bekas dan *marshall test*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim,(2001), *Petunjuk Praktikum Rekayasa Jalan Raya, Laboratorium RekayasaJalan Raya*, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Bina Marga, (2010), *Spesifikasi Umum Divisi-6 Perkerasan Aspal*, Badan Penerbit Direktorat Jenderal Pekerjaan umum.
- Intiham,Muhammad., (2004), *Pengaruh Poly Ethylene Terhadap Sifat Marshall dan nilai Kohesi HRS*, Tugas Akhir Strata Satu Universitas Islam Indonesia.
- Karet ban dalam bekas, diakses tanggal 12 Maret 2014, (<http://industrikaret.wordpress.com/>).
- Kerbs, R.D dan Walker, R.D, (1971), *Highway Materials*, McGraw-Hill book Company, New York, USA.
- Mulyono,A.T.,(1996), *Pengaruh Variasi Jenis Kadar Filler Terhadap Stabilitas,Fleksibilitas dan Tingkat Durabilitas (HOT Rolled Sheet) Kelas B*,Media Teknik,No.3, Edisi November, UGM, Yogyakarta
- Nurkhayati,D., (2007), *Pengaruh Bahan Tambahan Karet Padat Terhadap Karakteristik Campuran Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC)*, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
- Sudarsono, D.U., (1976), *Prinsip-Prinsip Beton Aspal dan Pengaspalan dengan Butas*, Cetakan ke-3, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Sukirman, Silvia (2003) *Beton Aspal Campuran Panas*. Penerbit Granit.
- Sukirman S, (1992), *Perkerasan Lentur Jalan Raya*,Nova,Bandung.
- The Asphalt Institute, (1983), *Principle Of Construction Hot Mix Asphalt*, Pavement, Maryland, USA.

# LAMPIRAN





Dikerjakan : Bintang S.L / 13646

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Tgl. Pemeriksaan: 26 Mei 2014

**PEMERIKSAAN PENETRASI ASPAL**

PERSIAPAN			
Contoh dipanaskan	Mulai pkl. 10.00	Temperatur aspal : 150° C	
	Selesai pkl. 10.25		
Contoh didinginkan pada suhu ruang	Mulai pkl. 10.25	Temperatur ruang : 25° C	
	Selesai pkl. 10.55		
Contoh direndam pada suhu 25° C	Mulai pkl. 10.55	Pemeriksaan Penetrasi	Mulai pkl. 11.25
	Selesai pkl. 11.20		Selesai pkl.12.30

Penetrasi pada suhu 25° C Beban 100 gram, selama 5 dtk	I	II	III
Pengamatan: 1	269-194 = 75	264-206 = 58	273-219 = 54
2	262-202 = 66	269-207 = 62	263- 208 = 55
3	255-193 = 62	258- 208 = 50	270- 218 = 52
4	258-194 = 64	264-194 = 70	272- 215 = 57
5	269-199 = 70	270-201 = 69	271- 212 = 59
Rata-rata	67,4	61,8	55,4
Rata-rata Total	61,53		

**Persyaratan Umum Jenis Penetrasi Aspal :**

Jenis Aspal	PEN. 40		PEN. 60		PEN. 80	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Persyaratan Umum Aspal Keras	40	59	60	79	80	99

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transportasi

  
(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)





**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Transportasi**

58

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

Dikerjakan : Bintang S.L / 13646

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Tgl. Pemeriksaan : 26 Mei 2014

**PEMERIKSAAN DAKTILITAS**

P E R S I A P A N			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 10.00	
	Selesai	pk. 10.25	Temperatur pemanasan : 150° C
Contoh didiamkan	Mulai	pk. 10.25	
	Selesai	pk. 10.55	Temperatur ruang : 27° C
Contoh direndam pada suhu 25° C			
	Mulai	pk. 10.55	
	Selesai	pk. 11.20	Temperatur tetap : 25° C

P E M E R I K S A A N			
Lama pemeriksaan	Mulai	pk. 11.30	
	Selesai	pk. 12.00	
Daktilitas pada suhu 25° C	Pembacaan Pengukuran pada Alat :		
Pengamatan	> 125 cm	>130 cm	cm
Rata – rata	>127,5 cm		

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



Dikerjakan : Bintang S.L / 13646

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Tgl. Pemeriksaan : 26 mei 2014


**PEMERIKSAAN TITIK NYALA DAN TITIK BAKAR ASPAL KERAS**

PENGAMATAN			
Contoh dipanaskan	Mulai	pkl. 10.00	
	Selesai	pkl. 10.25	
Temperatur pemanasan : 150° C			
Menentukan titik nyala	(sampai 56° C di bawah titik nyala)		
	Mulai	pkl. 10.35	
Temperatur : .....° C			
Selesai			pkl. 11.00
15° C per menit			
(antara 56° C s.d. 26° C di bawah titik bakar)			
Mulai			pkl. 10.40
Temperatur : .....° C			
Selesai			pkl. 11.00
5° C s.d. 6° C per menit			

PEMERIKSAAN		
% di bawah Titik Nyala	Waktu	Temperatur ° C
56		249 °
51		254 °
46		259 °
41		264 °
36		269 °
31		274 °
26		279 °
21		284 °
16		289 °
11		294 °
6		299 °
1		304 °

Titik Nyala	Temperatur ° C
Pengamatan I	305° C
II	.....° C
Rata-rata	305° C
Titik Bakar	315 ° C

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transportasi

  
(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



Dikerjakan : Bintang S.L / 13646

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir


Tgl. Pemeriksaan : 28 Mei 2014

**PEMERIKSAAN KEHILANGAN BERAT ASPAL**

P E R S I A P A N			
Contoh dipanaskan	Mulai	pkl. 15.00	
	Selesai	pkl. 15.30	Temperatur pemanasan : 150 ° C
Contoh direndam	Mulai	pkl. 15.30	
	Selesai	pkl. 15.55	Temperatur ruang : 25 ° C

P E M E R I K S A A N				
Kehilangan berat pada temperatur 163° C	Mulai	pkl. ....		
	Selesai	pkl. ....		
Nomor cawan		1	2	3
Berat cawan (A)		9,519	10,395	9,320
Berat cawan + contoh (B)		64,284	61,201	61,831
Berat contoh (C) = (B) - (A)		54,765	50,806	52,511
Berat cawan + contoh setelah pemanasan (D)		64,281	61,198	61,826
Berat contoh setelah pemanasan (E) = (D) - (A)		54,762	50,803	52,506
Berat yang hilang (F) = (C) - (E)		0,003	0,003	0,005
% Kehilangan : $\frac{(F)}{(C)} \times 100\%$		0,0054	0,0059	0,0095
Rata-rata		0,0069 %		

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transportasi

  
(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Transportasi**

61

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

Dikerjakan : Bintang S.L / 13646

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Tgl. Pemeriksaan : 26 Mei 2014

**PEMERIKSAAN TITIK LEMBEK**

P E R S I A P A N			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 14.00	Temperatur pemanasan : 150° C
	Selesai	pk. 14.20	
Contoh didiamkan	Mulai	pk. 14.20	Temperatur ruang : 27° C
	Selesai	pk. 14.40	
Contoh direndam pada suhu 5° C	Mulai	pk. ....	Temperatur tetap : .....° C
	Selesai	pk. ....	

P E M E R I K S A A N				
No.	Pengamatan Temperatur		W a k t u (detik)	
	° C	° F	I	II
1.	5	41	-	-
2.	10	50	0	0
3.	15	59	27 detik	27 detik
4.	20	68	1 Menit 47 detik	1 Menit 47 detik
5.	25	77	3 Menit 15 detik	3 Menit 15 detik
6.	30	89,6	4 Menit 48 detik	4 Menit 48 detik
7.	35	95	5 Menit 20 detik	5 Menit 20 detik
8.	40	104	6 Menit 16 detik	6 Menit 16 detik
9.	45	113	7 Menit 12 detik	7 Menit 12 detik
10.	50	122	-	8 Menit 20 detik
11.	55	131		

Hasil Pemeriksaan	Waktu (detik)	Titik Lembek (° C)
Pemeriksaan I	8 menit 6 detik	49° C
Pemeriksaan II	8 menit 25 detik	51° C
Rata - rata		50° C

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transportasi

  
(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Transportasi**

62

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

Dikerjakan : Bintang S.L/ 13646

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Tgl. Pemeriksaan : 28 mei 2014

**PEMERIKSAAN BERAT JENIS ASPAL KERAS**

PERSIAPAN			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 10.15	Temperatur pemanasan : 150° C
	Selesai	pk. 10.45	
Contoh didiamkan	Mulai	pk. 10.45	Temperatur ruang : 27° C
	Selesai	pk. 11.00	
Contoh direndam pada suhu 25° C	Mulai	pk. 11.00	Temperatur tetap : 25° C
	Selesai	pk. 11.20	

PEMERIKSAAN			
A	No. <i>Picnometer</i>	I	II
B	Berat <i>Picnometer</i>	32,195 gram	Gram
C	Berat <i>Picnometer</i> + air penuh	81,070 gram	Gram
D	Berat air (C - B)	48,875 gram	Gram
E	Berat <i>Picometer</i> + Aspal	33,195 gram	Gram
F	Berat Aspal (E - B)	1 gram	Gram
G	Berat <i>Picometer</i> + Aspal + air	81,073 gram	Gram
H	Isi air (G - E)	47,878 gram	Gram
I	Isi contoh (D - H)	0,997 gram	Gram
J	Berat jenis = $\frac{(F)}{(I)}$	1,003	

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Transportasi**

63

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

Dikerjakan : Bintang S.L / 13646

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Tgl. Pemeriksaan : 28 Mei 2014

**PEMERIKSAAN SAND EQUIVALENT ( SE )**

No.	Uraian	Nomor Contoh		
		I	II	III
1.	Tera tinggi tangkai penunjuk beban kedalam gelas ukur (dalam keadaan kosong)	-		
2.	Baca skala lumpur (Pembacaan skala permukaan lumpur lihat pada dinding gelas ukur)	4,1		
3.	Masukkan beban, baca skala beban pada tangkai penunjuk	-		
4.	Baca skala pasir Pembacaan (3) – Pembacaan (1)	3,7		
5.	Nilai SE = $\frac{(4)}{(2)} \times 100\%$	90,42		
6.	Rata – rata nilai SE	90,42 %		

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



Dikerjakan : Bintang S.L / 13646

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Tgl. Pemeriksa : 28 Mei 2014

**PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT DENGAN MESIN LOS ANGELES**

GRADASI SARINGAN		NOMOR CONTOH	
LOLOS	TERTAHAN	I	II
		BERAT MASING-MASING AGREGAT	BERAT MASING-MASING AGREGAT
3/4	1/2	2500 gram	Gram
1/2	3/8	2500 gram	Gram
		gram	Gram
		5000 gram	Gram

NOMOR CONTOH	I	II
BERAT SEBELUMNYA (A)	5000 gram	5000 gram
BERAT SESUDAH DIAYAK SARINGAN NO.12 (B)	.....3145..... gram	..... gram
BERAT SESUDAH (A)-(B)	.....1855.....gram	.....gram
$KEAUSAN = \frac{(A) - (B)}{(A)} \times 100\%$	.....37,1.....%	.....%
KEAUSAN RATA-RATA	.....37,1..... %	

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



Dikerjakan : Bintang S.L / 13646

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Tgl. Pemeriksaan : 28 Mei 2014

PEMERIKSAAN  
BERAT JENIS & PENYERAPAN AGREGAT KASAR

	NOMOR PEMERIKSAAN	I
A	Berat Contoh Kering	965
B	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD)	989
C	Berat Contoh Dalam Air	614,1 gram
D	Berat Jenis Bulk $= \frac{(A)}{(B)-(C)}$	2,574
E	BJ.Jenuh Kering Permukaan (SSD) $= \frac{(B)}{(B)-(C)}$	2,638
F	Berat Jenis Semu (Apparent) $= \frac{(A)}{(A)-(C)}$	2,7500
G	Penyerapan (Absorption) $= \frac{(B)-(A)}{(A)} \times 100\%$	2,4 %
H	Berat jenis agregat kasar $= \frac{(D)+(F)}{2}$	2,662

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)





Dikerjakan : Bintang S.L / 13646

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Tgl. Pemeriksaan : 28 Mei 2014

**PEMERIKSAAN**  
**BERAT JENIS & PENYERAPAN AGREGAT HALUS**

	NOMOR PEMERIKSAAN	I
A	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD) – (500)	500
B	Berat Contoh Kering	497
C	Berat Labu + Air , Temperatur 25° C	681
D	Berat Labu+Contoh (SSD) + Air, Temperatur 25° C	982
E	Berat Jenis Bulk $= \frac{(B)}{(C + 500 - D)}$	2,5125
F	BJ.Jenuh Kering Permukaan(SSD) $= \frac{(B)}{(C + 500 - D)}$	2,497
G	Berat Jenis Semu (Apparent) $= \frac{(B)}{(C + B - D)}$	2,535
H	Penyerapan (Absorption) $= \frac{(500 - B)}{(B)} \times 100\%$	0,603 %

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Transportasi**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
 Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

Dikerjakan  
 Pekerjaan

: Bintang Salempang Lololaen / 13646  
 : Pemeriksaan Marshall Pada Kadar *Additive* 0%

Tgl Pemeriksaan : 09 Juni 2014

**HASIL PEMERIKSAAN UJI LABORATORIUM MARSHALL TEST**

Bl aspal= 1,003gr/cc Bl agregat = 2,662gr/cc

No.	T (mm)	a (%)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f(oe)	g ( $\frac{g}{cm^3}$ )	h ( $\frac{g}{cm^2}$ )	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	q (kg)	R (mm)	S (QM)	
6,0 A	66,3	6	5,2133	1218	1222	695	527	2,311	2,434	12,012	82,295	5,691	17,704	67,852	5,058	210	935,9433	898,505	2,3	390,654	
6,0 A	67,25	6	5,2133	1258	1259	714,5	544,5	2,310	2,4343	12,008	82,266	5,725	17,733	67,716	5,090	225	1002,398	932,230	2,8	332,919	
	66,775							2,310						67,784	5,074			915,368		2,55	358,967
6,5 A	66,87	6,5	5,6604	1252	1254	716,5	537,5	2,329	2,4182	13,145	82,549	4,305	17,450	75,327	3,678	220	980,2467	911,629	2	455,814	
6,5 B	68,28	6,5	5,6604	1256	1258	716,5	541,5	2,319	2,4182	13,089	82,201	4,709	17,798	73,543	4,082	200	891,6399	829,225	2,3	360,532	
	67,575							2,324						74,435	3,880			870,427		2,15	404,849
7,0 A	65,43	7	6,1033	1245	1264	719	545	2,2844	2,4023	13,900	80,577	5,521	19,422	71,570	4,910	253	1125,972	1002,115	2,7	371,153	
7,0 B	66,23	7	6,1033	1243	1244	714,5	529,5	2,3474	2,4023	14,284	82,803	2,912	17,196	83,065	2,281	225	1002,398	962,302	2,5	384,920	
	65,83							2,315						77,318	3,595			982,208		2,6	377,772
7,5 A	65,95	7,5	6,5411	1256	1258	727,5	530,5	2,3675	2,3870	15,440	83,122	1,437	16,877	91,482	0,815	285	1262,67	1212,162	2,9	417,987	
7,5 B	68,43	7,5	6,5411	1252	1254	707,5	546,5	2,290	2,387	14,940	80,431	4,627	19,568	76,349	4,024	225	1002,398	932,230	2,4	388,439	
	67,19							2,329						83,916	2,419			1072,196		2,65	404,602

Mengetahui,  
 Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Transportasi**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
 Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

Dikerjakan : Bintang Salempang Lololaen / 13646  
 Pekerjaan : Pemeriksaan Marshall pada kadar *Additive* 4%

Tgl Pemeriksaan : 09 Juni 2014

**HASIL PEMERIKSAAN UJI LABORATORIUM MARSHALL TEST**

No	T (mm)	a (%)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g (r <sup>2</sup> /s)	h (r <sup>2</sup> /s)	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	q (kg)	R (mm)	S (Q <sub>N</sub> )
6,0 A	67,93	6	5,2133	1227	1230	689,5	540,5	2,270	2,4343	11,799	80,832	7,367	19,167	61,560	6,744	230	1024,55	952,831	2,6	366,473
6,0 A	68,23	6	5,2133	1248	1250	703,5	546,5	2,283	2,4343	11,869	81,313	6,816	18,686	63,520	6,189	215	958,095	891,028	2,9	307,241
6,5 A	67,77	6,5	5,6604	1251	1253	713,5	519,5	2,318	2,4182	13,086	82,177	4,736	17,822	73,424	4,109	249	1108,727	1031,11	2,8	368,255
6,5 B	70,48	6,5	5,6604	1262	1266	711,5	554,5	2,275	2,4182	12,844	80,657	6,498	19,342	66,402	5,883	205	913,7916	813,274	2,6	312,797
7,0 A	67,16	7	6,1033	1232	1235	700,5	534,5	2,297	2,4023	14,025	81,302	4,671	18,697	75,015	4,996	245	1091,005	1047,364	2,4	436,402
7,0 B	66,86	7	6,1033	1244	1245	709,5	535,5	2,323	2,4023	14,135	81,941	3,922	18,058	78,277	3,298	255	1134,516	1089,135	2,1	518,635
7,5 A	68,48	7,5	6,5411	1250	1253	710,5	542,5	2,304	2,387	15,026	80,895	4,078	19,104	78,653	3,470	222	989,1073	919,869	2,3	399,943
7,5 B	68,01	7,5	6,5411	1268	1271	729,5	541,5	2,341	2,387	15,271	82,211	2,517	17,788	85,848	1,900	200	891,6399	829,225	2,4	345,510
								2,322						82,251	2,685			874,547	2,35	372,147

Mengetahui,  
 Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Yohanes Lulie, M.T.)



**UNIVERSITAS ATMA JAWA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Transportasi**  
 Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
 Telp. +62-274-487711 (Hunting) Fax. +62-274-487748

Dikerjakan  
 Pekerjaan

: Bintang Salempang Lololaen / 13646  
 : Pemeriksaan *Marshall* Pada Kadar *Additive* 5 %

Tgl. Pemeriksaan : 09 Juni 2014

**HASIL PEMERIKSAAN UJI LABORATORIUM MARSHALL TEST**

No.	T (mm)	a (%)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	F <sub>oe</sub>	F <sub>es</sub> (%)	h <sub>es</sub> (%)	I <sub>oe</sub> (%)	J <sub>oe</sub> (%)	K <sub>oe</sub> (%)	L <sub>oe</sub> (%)	m <sub>oe</sub> (%)	n <sub>oe</sub> (%)	o	p	q (kg)	R (mm)	S (MN)
6,0 A	68,62	6	5,2133	1250	1254	712,5	541,5	2,308	2,4343	11,998	82,196	5,8055	17,803	67,391	5,171	240	1068,854	994,033	2,8	345,012
6,0 A	69,46	6	5,2133	1250	1253	704,5	548,5	2,278	2,4343	11,845	81,147	7,007	18,852	62,829	6,382	215	958,095	852,704	3,05	279,575
								2,293						65,110	5,776			923,369	2,925	315,681
6,5 A	67,28	6,5	5,6604	1226	1228	701,5	526,5	2,328	2,4182	13,141	82,523	4,335	17,476	75,194	3,705	250	1113,157	1068,630	3	356,210
6,5 B	66,63	6,5	5,6604	1258	1260	723	537	2,342	2,4182	13,220	83,021	3,757	16,978	77,868	3,124	250	1113,157	1035,233	3,25	318,534
								2,335						76,531	3,415			1051,933	3,125	336,618
7,0 A	68,63	7	6,1033	1246	1250	703,5	546,5	2,279	2,4032	13,873	80,421	5,705	19,578	70,860	5,128	237	1055,562	981,670	3,4	288,727
7,0 B	67,78	7	6,1033	1257	1259	715,5	543,5	2,312	2,4032	14,073	81,578	4,347	18,421	76,398	3,762	220	980,267	911,629	3	303,876
								2,2963						73,629	4,445			946,651	3,2	295,828
7,5 A	69,07	7,5	6,5411	1266	1267	722,5	544,5	2,325	2,387	15,163	81,629	3,207	18,370	82,541	2,594	245	1091,005	970,994	3,2	303,435
7,5 B	65,87	7,5	6,5411	1224	1225	705,5	519,5	2,356	2,387	15,365	82,719	1,914	17,280	88,918	1,294	227	1011,259	1011,259	2,85	354,827
								2,340						85,729	1,944			991,126	3,025	327,645

Mengetahui,  
 Kepala Laboratorium Transportasi

(Dr. Yohanes Luitje M.T.)



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Transportasi**

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086  
 Telp. +62-274-487711 (Punling) Fax. +62-274-487748

Dikerjakan : Bintang Salempang Lololaen / 13646  
 Pekerjaan : Pemeriksaan Marshall/ Pada Kadar Additive 6%

Tgl. Pemeriksaan : 09 Juni 2014

**HASIL PEMERIKSAAN UJI LABORATORIUM MARSHALL TEST**

No	T (mm)	a (%)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g ( $\frac{g}{cc}$ )	h ( $\frac{g}{cc}$ )	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	q (kg)	R (mm)	S (QMS)
6.0 A	72,47	6	5,2133	1315	1317	743,5	373,5	2,292	2,4343	11,91	81,645	6,436	18,354	64,932	5,807	276	1224,223	1052,832	2,9	363,045
6.0 A	68,38	6	5,2133	1244	1247	704,5	342,5	2,293	2,4343	11,918	81,650	6,4304	18,349	64,955	5,800	290	1284,029	1194,146	3,1	385,208
								2,293						64,943	5,804			1123,489	3	374,127
6.5 A	67,62	6,5	5,6604	1248	1249	710,5	338,5	2,317	2,4182	13,079	82,132	4,788	17,867	73,199	4,162	257	1143,059	1063,045	2,4	442,935
6.5 B	67,81	6,5	5,6604	1263	1266	707,5	358,5	2,261	2,4182	12,762	80,143	7,094	19,856	64,270	6,483	243	1082,145	963,108	3,15	305,748
								2,2894						68,735	5,322			1013,076	2,775	374,342
7.0 A	67,57	7	6,1033	1292	1293	727	366	2,282	2,4032	13,890	80,517	5,592	19,482	71,294	5,014	257	1143,059	983,0310	2,9	398,976
7.0 B	66,27	7	6,1033	1238	1240	702,5	337,5	2,203	2,4032	14,015	81,242	4,741	18,757	74,719	4,158	269	1194,321	1110,718	3,2	347,099
								2,292						73,007	4,586			1046,874	3,05	343,037
7.5 A	68,8	7,5	6,5411	1261	1262	722,5	339,5	2,337	2,387	15,243	82,060	2,695	17,939	84,971	2,080	268	1190,049	1106,745	3	368,915
7.5 B	66,59	7,5	6,5411	1242	1243	695,5	347,5	2,268	2,387	14,794	79,643	5,562	20,356	72,674	4,964	281	1245,582	1108,568	3,8	291,728
								2,302						78,823	3,522			1107,656	3,4	330,321

Mengetahui,  
 Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Yohanes Luitje, M.T.)



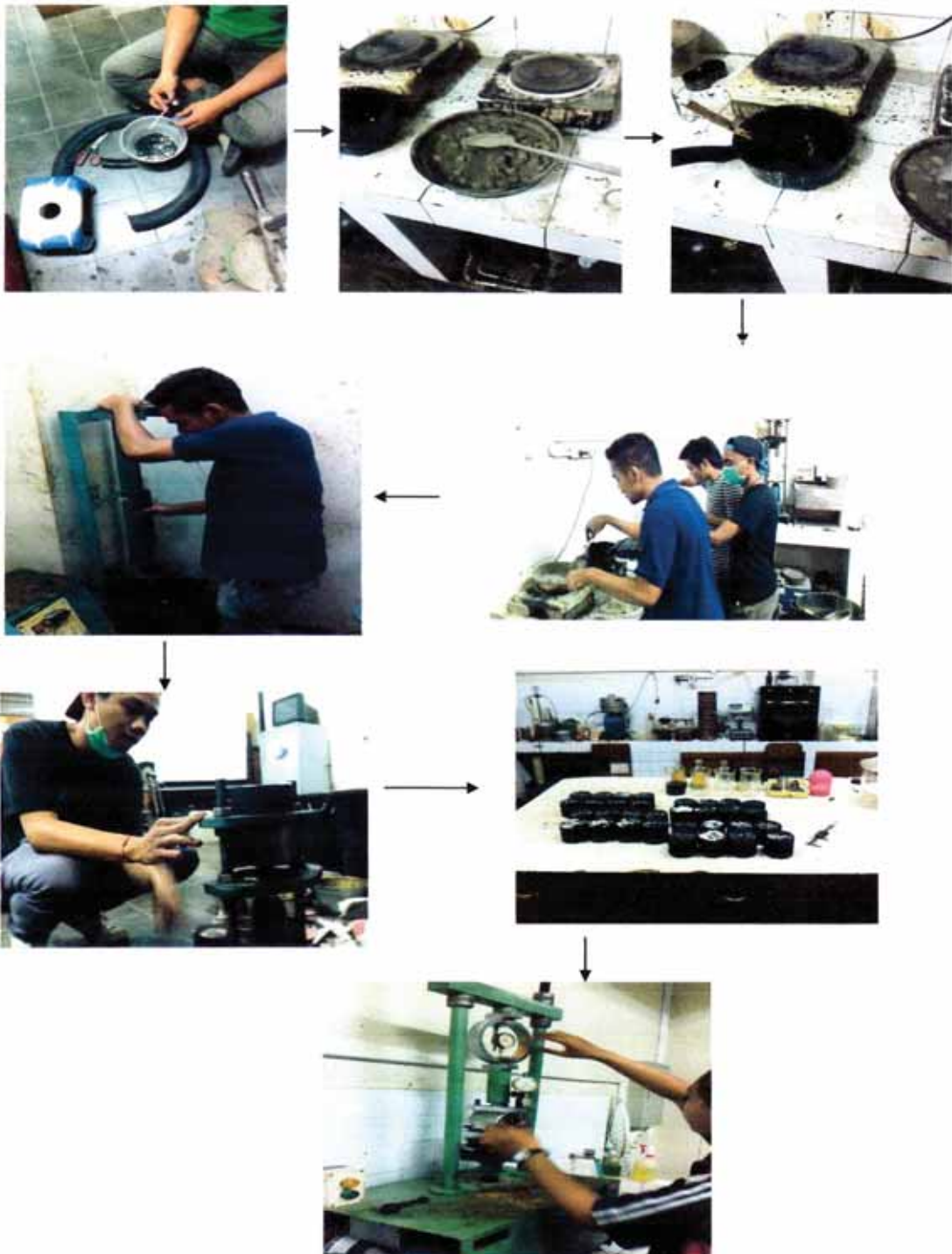
**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**  
**Laboratorium Transportasi**  
 Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1096  
 Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

**Keterangan :**

- t = tebal benda uji ( b . u )  
 a = kadar aspal terhadap agregat  
 b = kadar aspal terhadap campuran  
 c = berat kering benda uji sebelum direndam  
 d = berat benda uji dalam keadaan SSD  
 e = berat benda uji dalam air  
 f = volume benda uji =  $(d) - (e)$   
 g = berat volume benda uji =  $\frac{(c)}{(f)}$   
 h = berat jenis maksimum teoritis =

$$= \left[ \frac{100}{\left( \frac{\% \text{ agregat}}{b_j \text{ agregat}} + \frac{\% \text{ aspal}}{b_j \text{ aspal}} \right)} \right]$$

- i =  $\frac{b \cdot g}{b_j \text{ Aspal}}$   
 j = volume agregat terhadap benda uji  
 $= \frac{b_j \text{ Agregat}}{[100 - (b)] \cdot (g)}$   
 k = kadar rongga dalam campuran =  $100 - (i) - (j)$   
 l = kadar rongga dalam agregat (VMA) =  $100 - (j)$   
 m = persen rongga terisi aspal  $100 \times \frac{(i)}{(j)}$   
 n = persen rongga terhadap campuran (VITM)  
 $= 100 - 100 \frac{(g)}{(h)}$   
 o = pembacaan arloji stabilitas  
 p = (o) x kalibrasi *proving ring*  
 q = stabilitas = (p) x koreksi tebal benda uji  
 r = kelelahan plastis (*flow*)



Lampiran 15. Proses pembuatan briket campuran HRA dengan *additive* karet ban dalam bekas dan *marshall test*.