

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada tanggal 23 Juni 2015, terdapat pengaruh variasi bahan tambah karet gelang dalam pemadatan campuran beton aspal yang dilakukan di Laboratorium Transportasi Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Dari penelitian ini ditemukan poin sebagai berikut :

1. Dari hasil variasi penggunaan kadar karet gelang pada lapis tipis aspal beton menghasilkan nilai stabilitas yang cenderung mengalami penurunan cukup besar seiring penambahan kadar karet gelang dan nilai *flow* yang mengalami peningkatan seiring penambahan kadar karet gelang. Nilai *VFWA*, *VITM* dan *QM* terlihat jelas mempunyai nilai yang selisihnya jauh sehingga menghasilkan grafik yang cenderung meningkat dan menurun terlihat jelas.
2. Dari Hasil uji *Marshall*, kadar aspal optimum terdapat pada kadar aspal 5,5% (Karet Gelang 0%), kadar aspal 5,5% 6% 7% (Karet Gelang 1,5%), kadar aspal 5,5% 6% (Karet Gelang 1,5%), kadar aspal 6% 6,5% (Karet Gelang 2,5%)
3. Dari hasil pengujian diperoleh nilai stabilitas tertinggi dengan kadar aspal 6%, karet gelang 0% sebesar 1653,4637 kg dan terendah dengan kadar aspal 5,5%, karet gelang 2,5% sebesar 826,4702 kg. *Flow* tertinggi dengan

kadar aspal 7%, karet gelang 2,5% sebesar 5,100 mm dan terendah dengan kadar aspal 7%, karet gelang 1,5% sebesar 2,600 mm. *Density* tertinggi dengan kadar aspal 7%, karet gelang 0% sebesar 2,2827 gr/cc dan terendah dengan kadar aspal 6,5%, karet gelang 2% sebesar 2,1373 gr/cc. *VFWA* tertinggi dengan kadar aspal 7%, karet gelang 0% sebesar 104,8918% dan terendah dengan kadar aspal 5,5%, karet gelang 2% sebesar 63,1650%. *VITM* tertinggi dengan kadar aspal 5,5%, karet gelang 2% sebesar 7,3238% dan terendah dengan kadar aspal 7%, karet gelang 0% sebesar 0,6600%. *QM* tertinggi dengan kadar aspal 7%, karet gelang 1,5% sebesar 530,3420 kg/mm dan terendah dengan kadar aspal 5,5%, karet gelang 2,5% sebesar 175,1246 kg/mm.

## 6.2 Saran

Penelitian tentunya tidak terlepas dari saran atau masukan. Saran yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dari hasil pengujian tidak diijinkan menggunakan bahan tambah karet gelang pada jenis perkerasan lapis tipis aspal beton karena nilai stabilitas yang dihasilkan mengalami penurunan dan nilai *flow* meningkat melebihi syarat yang ditetapkan.
2. Diperlukan penelitian dengan bahan tambah yang lain dengan kadar yang berbeda pada tipe perkerasan yang sama. Hal ini tentu akan berpengaruh pada stabilitas dan *flow* dari penelitian yang dilakukan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim, keunggulan karet gelang dibanding karet sintetis, diakses pada tanggal 11 Agustus 2015 pukul 13.30 WIB. <http://karetalam.com/article/abc>
- Dirjen Bina Marga, 2010. Dokumen Pelelangan Nasional, Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Hana, Pembuatan Karet Gelang diakses 11 agustus 2015, Pukul 13.15 WIB. (<http://hana-snowdrop.blogspot.com/2013/06/proses-pembuatan-karetgelang.html>)
- Krebs, R.D., and Walker, R.D., 1971, *Highway Materials*, McGraw-Hill Company, USA.
- Lololaen, Bintang S. 2014. *Pengaruh Penambahan Karet Ban-Dalam Bekas sebagai Bahan Tambah Terhadap Sifat Marshall HRSA(Hot Rolled Asphalt)*. Skripsi S1 Fakultas Teknik. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Oglesby, Clarkson H. 1999. Teknik Jalan Raya, Penerbit Gramedia Pustaka.
- Pangestiaji, Anderson H. 2011. Pengaruh Sampah Plastik sebagai Bahan Tambah terhadap Karakteristik Marshall pada Hot Rolled Sheet-B (HRS-B). *Skripsi S1 Fakultas Teknik*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Program Studi Teknik Sipil, 2001. *Petunjuk Praktikum Rekayasa Jalan Raya, Laboratorium Rekayasa Jalan Raya*, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Sukirman, S., 1992, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Penerbit Nova, Jakarta.
- Sukirman, S., 2003, *Beton Aspal Campuran Panas*, Penerbit Granit, Bandung.
- The asphalt Institute, 1983. *Principle of construction Hot Mix Asphalt Pavement*, Maryland, USA.



**LAMPIRAN**  
**PENELITIAN**





**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

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Dikerjakan : Jerry Gloria. / 13358  
Tanggal : 9 Juni 2015

**PEMERIKSAAN PENETRASI ASPAL**

PERSIAPAN			
Contoh dipanaskan	Mulai pkl. 10.50	Temperatur aspal : 145 ° C	
	Selesai pkl. 11.20		
Contoh didinginkan pada suhu ruang	Mulai pkl. 11.30	Temperatur ruang : 27 ° C	
	Selesai pkl. 12.00		
Contoh direndam pada suhu 25° C	Mulai pkl. 12.00	Pemeriksaan Penetrasi	Mulai pkl. 13.05
	Selesai pkl. 13.00		Selesai pkl. 13.40

Penetrasi pada suhu 25° C Beban 100 gram, selama 5 detik	I	II	III
Pengamatan: 1	72	75	71
2	69	70	72
3	72	76	76
4	73	75	75
5	76	70	73
Rata-rata	72,4	73,2	73,4
Rata-rata Total	72,47		

**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**

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

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : Jerry Gloria. / 13358

Tanggal : 11 Juni 2015

**PEMERIKSAAN KELARUTAN ASPAL KERAS**

**DALAM CCl<sub>4</sub>**

PERSIAPAN			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 11.50	Temperatur pemanasan : 145 ° C
	Selesai	pk. 12.20	
Penimbangan contoh	Mulai	pk. 12.45	Temperatur ruang : 27 ° C
	Selesai	pk. 13.15	
Penyaringan contoh	Mulai	pk. 13.15	Temperatur ruang : 27 ° C
	Selesai	pk. 14.15	
Pengeringan contoh	Mulai	pk. 14.45	Temperatur pemanasan : 150 ° C
	Selesai	pk. 15.30	

PEMERIKSAAN			
A	No. Tabung <i>Erlenmeyer</i>	I	II
B	Berat Tabung <i>Erlenmeyer</i> kosong	177,715	gram
C	Berat Tabung <i>Erlenmeyer</i> + aspal	178,715	gram
D	Berat aspal (C - B)	1,00	gram
E	Berat <i>Crusible</i> + serat	0,891	gram
F	Berat <i>Crusible</i> + serat + endapan	0,928	gram
G	Berat endapan	0,037	gram
H	Persen endapan = $\frac{(G)}{(D)} \times 100 \%$	0,0209 %	%
I	Rata - rata	0,0209 %	
J	Kelarutan aspal = 100 - (I)	99,9792 %	

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

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Dikerjakan : Jerry Gloria. / 13358  
 Tanggal : 11 Juni 2015

**PEMERIKSAAN DAKTILITAS**

P E R S I A P A N			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 10.50	Temperatur pemanasan : 145 ° C
	Selesai	pk. 11.05	
Contoh didiamkan	Mulai	pk. 11.05	Temperatur ruang : 27 ° C
	Selesai	pk. 11.35	
Contoh direndam pada suhu 25° C	Mulai	pk. 11.35	Temperatur tetap : 25 ° C
	Selesai	pk. 12.35	

P E M E R I K S A A N			
Lama pemeriksaan	Mulai	pk. 12.35	
	Selesai	pk. 13.05	
Daktilitas pada suhu 25° C	Pembacaan Pengukuran pada Alat :		
Pengamatan	> 100 cm	> 100 cm	cm
Rata - rata	100		cm

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

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : Jerry Gloria. / 13358

Tanggal : 11 Juni 2015

**PEMERIKSAAN TITIK LEMBEK**

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	0	0
2.	10	50	31''29	31''29
3.	15	59	1'43''86	1'43''86
4.	20	68	3'17''06	3'17''06
5.	25	77	4'39''70	4'39''70
6.	30	89,6	5'45''70	5'45''70
7.	35	95	6'47''80	6'47''80
8.	40	104	7'45''73	7'45''73
9.	45	113	8'35''57	8'35''57
10.	50	122	9'23''54	9'23''54
11.	55	131		
12.	60	140		

Hasil Pemeriksaan	Waktu (detik)	Titik Lembek (° C)
Pemeriksaan I	9'44''41	52 ° C
Pemeriksaan II	9'57''30	53 ° C
Rata - rata	52,5 ° C	

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

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Dikerjakan : Jerry Gloria. / 13358  
 Tanggal : 12 Juni 2015

**PEMERIKSAAN BERAT JENIS ASPAL KERAS**

P E R S I A P A N			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 14.00	Temperatur pemanasan : 145 ° C
	Selesai	pk. 14.30	
Contoh didiamkan	Mulai	pk. 14.30	Temperatur ruang : 27 ° C
	Selesai	pk. 15.00	

P E M E R I K S A A N			
A	No. <i>Picnometer</i>	I	II
B	Berat <i>Picnometer</i>	31,652 gram	gram
C	Berat <i>Picnometer</i> + air penuh	81,944 gram	gram
D	Berat air (C - B)	50,292 gram	gram
E	Berat <i>Picometer</i> + Aspal	32,652 gram	gram
F	Berat Aspal (E - B)	1,00 gram	gram
G	Berat <i>Picometer</i> + Aspal + air	81,986 gram	gram
H	Isi air (G - E)	49,334 gram	gram
I	Isi contoh (D - H)	0,958 gram	gram
J	Berat jenis = $\frac{(F)}{(I)}$	1,0438	

**Persyaratan Umum :**

**Berat jenis pada temperatur 25° C ; minimal = 1**

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

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : Jerry Gloria. / 13358

Tanggal : 12 Juni 2015

**PEMERIKSAAN SAND EQUIVALENT**  
**AGREGAT HALUS**

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)	3,65		
3.	Masukkan beban, baca skala beban pada tangkai penunjuk	-		
4.	Baca skala pasir Pembacaan (3) – Pembacaan (1)	3,1		
5.	Nilai SE = $\frac{(4)}{(2)} \times 100\%$	84,93 %		

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

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : Jerry Gloria. / 13358

Tanggal : 13 Juni 2015

**PEMERIKSAAN SOUNDNESS TEST AGREGAT**

<b>AGREGAT KASAR</b>			
Ukuran Fraksi	(mm)	½ tertahan 3/8 = 100	
Berat sebelum test	= A	gram	100
Berat sesudah test	= B	gram	100
% Kehilangan $C = \frac{A-B}{A} \times 100\%$			0%
% Fraksi Tertahan = P			100 %
% Berat yang hilang $W = \frac{(C \times P)}{A}$			0%

<b>AGREGAT HALUS</b>			
Ukuran Fraksi	(mm)	30 tertahan 50 = 200	
Berat sebelum test	= A	gram	200
Berat sesudah test	= B	gram	159
% Kehilangan $C = \frac{A-B}{A} \times 100\%$			20,5%
% Fraksi Tertahan = P			79,5%
% Berat yang hilang $W = \frac{(C \times P)}{A}$			8,1488

**Keterangan :** Agregat Kasar Ex : 0 %  
 Agregat Halus Ex : 8,1488 %

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

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : Jerry Gloria. / 13358

Tanggal : 13 Juni 2015

**PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT  
 DENGAN MESIN LOS ANGELES**

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

NOMOR CONTOH	I
BERAT SEBELUMNYA (A)	5000 gram
BERAT SESUDAH DIAYAK SARINGAN NO.12 (B)	3532 gram
BERAT SESUDAH (A)-(B)	1468 gram
KEAUSAN = $\frac{(A) - (B)}{(A)} \times 100 \%$	29,36 %

UKURAN SARINGAN		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

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

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : Jerry Gloria. / 13358

Tanggal : 13 Juni 2015

**PEMERIKSAAN**  
**BERAT JENIS & PENYERAPAN AGREGAT KASAR**

	NOMOR PEMERIKSAAN	I
A	Berat Contoh Kering	997
B	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD)	1008
C	Berat Contoh Dalam Air	608,5
D	Berat Jenis Bulk $= \frac{(A)}{(B) - (C)}$	2,495
E	BJ.Jenuh Kering Permukaan (SSD) $= \frac{(B)}{(B) - (C)}$	2,5231
F	Berat Jenis Semu (Apparent) $= \frac{(A)}{(A) - (C)}$	2,5662
G	Penyerapan (Absorption) $= \frac{(B) - (A)}{(A)} \times 100 \%$	1,1033

**PERSYARATAN UMUM :**

- Absorption : 5%
- Berat Jenis : 2,3 – 2,6

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

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Dikerjakan : Jerry Gloria. / 13358  
 Tanggal : 13 Juni 2015

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

	NOMOR PEMERIKSAAN	I
A	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD) – (500)	500
B	Berat Contoh Kering	499
C	Berat Labu + Air , Temperatur 25° C	689
D	Berat Labu+Contoh (SSD) + Air, Temperatur 25° C	991
E	Berat Jenis Bulk $= \frac{(B)}{(C + 500 - D)}$	2,5252
F	BJ.Jenuh Kering Permukaan(SSD) $= \frac{(B)}{(C + 500 - D)}$	2,5202
G	Berat Jenis Semu (Apparent) $= \frac{(B)}{(C + B - D)}$	2,5329
H	Penyerapan (Absorption) $= \frac{(500 - B)}{(B)} \times 100 \%$	0,2004%

**PERSYARATAN UMUM :**

- Absorption : 5%
- Berat Jenis : >2,3

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

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : Jerry Gloria. / 13358

Tanggal : 13 Juni 2015

**MIX DESIGN FORMULA**

Nomor Saringan	Spesifikasi	Ideal Spek	Kumulatif (%)	Berat (gram)	Total Berat (gram)
3/4" (19,1 mm)	100	100	5	60	2400
1/2" (12,7 mm)	90 - 100	95	15	180	7200
3/8" (9,52mm)	75 - 85	80	19	228	9120
No.4 (4,75 mm)	-	-	-	-	-
No.8 (2,36 mm)	50 - 72	61	13,5	162	6480
No.16 (1,18 mm)		-	-	-	-
No.30 (0,60mm)	35 - 60	47,5	39,5	474	18960
No.50 (0,30mm)		-	-	-	-
No.100 (0,15mm)		-	-	-	-
No.200 (0,075mm)	6 - 10	8	8	96	3840
Total agregat (gram)				1200	

Mengetahui,

Kepala Laboratorium Transportasi

( Ir. Yohanes Lulie, M.T.)





Pekerjaan : Pemeriksaan Marshall Test dengan Perbandingan Kadar KG 0%

Dikerjakan : Jerry Gloria / 13358

Tgl Pemeriksaan : 23 Juni 2015

HASIL PEMERIKSAAN UJI LABORATORIUM

No.	t (mm)	a (%)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f(cc)	g ( $\frac{g}{cc}$ )	h( $\frac{g}{g}$ )	i(%)	j (%)	k (%)	l (%)	m( $\frac{g}{g}$ )	n (%)	o	p	q (kg)	r (mm)	QMI (kg mm)
5.5A	71.4900	5.5000	5.2133	1250.0000	1264.0000	698.0000	566.0000	2.2085	2.2062	11.0903	84.7337	4.2360	15.7663	72.2826	4.2360	128.0000	1674.3936	1439.9785	3.6000	399.9940
5.5B	74.6500	5.5000	5.2133	1264.0000	1277.0000	688.0000	589.0000	2.1460	2.2062	10.7183	82.3369	6.9448	17.6631	60.6817	6.9448	89.0000	1164.2268	943.0237	4.7000	200.6433
5.5								2.1772						72.2826	5.5904			1191.011	3.6000	399.9940
6.0A	69.0500	6.0000	5.6604	1254.0000	1261.0000	706.0000	555.0000	2.2595	2.2931	12.2527	86.2807	1.4665	13.7193	89.3103	1.4665	142.0000	1857.5304	1653.2021	3.5000	472.3434
6.0B	71.7900	6.0000	5.6604	1262.0000	1272.0000	703.0000	569.0000	2.2179	2.2931	12.0075	84.6947	3.2778	15.3053	78.5840	3.2778	147.0000	1922.9564	1653.7253	4.3000	384.5873
6								2.2387						83.9472	3.2778			1653.637	3.5000	428.4654
6.5A	71.4800	6.5000	6.1033	1263.0000	1273.0000	703.0000	570.0000	2.2158	2.2803	12.9561	84.2159	2.8280	15.7841	82.0833	2.8280	116.0000	1517.4192	1304.9805	3.2000	248.5677
6.5B	72.1600	6.5000	6.1033	1257.0000	1270.0000	696.0000	574.0000	2.1899	2.2803	12.8047	83.2317	3.9636	16.7683	76.5628	3.9636	107.0000	1399.6884	1161.7414	4.2000	276.6051
6.5								2.2028						79.2230	3.9636			1233.809	4.7250	276.6051
7.0A	68.0400	7.0000	6.5421	1262.0000	1267.0000	716.0000	531.0000	2.2904	2.2677	14.3551	86.6441	-0.9992	13.5559	107.4812	-0.9992	147.0000	1922.9564	1711.4134	4.0000	427.8333
7.0B	70.4800	7.0000	6.5421	1274.0000	1279.0000	719.0000	560.0000	2.2750	2.2677	14.2386	86.0623	-0.3209	13.9977	102.3025	-0.3209	136.0000	1779.0432	1529.9772	3.9000	392.3018
7								2.2827						104.8918	-0.6600			1620.6953	3.9000	410.0776

Mengetahui,  
 Kepala Laboratorium PT Perwita Karya



Purnomo Sapto H.)





Pekerjaan : Pemeriksaan *Marshall Test* dengan Perbandingan Kadar KG 1% Dikerjakan : Jerry Gloria / 13358  
 Tgl Pemeriksaan : 23 Juni 2015

HASIL PEMERIKSAAN UJI LABORATORIUM

No.	t (mm)	a (%)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f(cc)	Z ( $10^{-4}$ )	h ( $10^2$ )	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m ( $10^2$ )	n (%)	o	p	q (kg)	r (mm)	Q1 (kg mm)
5.5A	74.2700	5.5000	5.2133	1263.0000	1280.0000	694.0000	586.0000	2.1153	2.3062	10.7646	82.6929	6.5424	17.3071	62.1978	6.5424	87.0000	1138.0644	921.8322	3.9000	236.5672
5.5B	73.2500	5.5000	5.2133	1272.0000	1285.0000	705.0000	580.0000	2.1931	2.3062	10.9551	84.1437	4.9028	15.8563	69.0798	4.9028	112.0000	1465.0944	1216.0284	3.6000	397.7857
5.5								2.1742						69.0798	4.9028			1068.9203	3.7500	397.7857
6.0A	72.5500	6.0000	5.6604	1272.0000	1281.0000	709.0000	572.0000	2.2238	2.2931	12.0592	84.9181	3.0227	15.0819	79.9538	3.0227	124.0000	1622.0688	1394.9792	3.8000	367.0998
6.0B	71.0300	6.0000	5.6604	1273.0000	1281.0000	715.0000	566.0000	2.2491	2.2931	12.1966	85.8858	1.9176	14.1142	86.4138	1.9176	145.0000	1896.7740	1631.2256	3.4000	479.7222
6								2.2364						83.1861	3.0227			1313.1024	3.6000	423.4360
6.5A	71.8400	6.5000	6.1033	1274.0000	1282.0000	707.0000	575.0000	2.2157	2.2803	12.9553	84.2107	2.8340	15.7893	82.0511	2.8340	126.0000	1648.2312	1368.0319	4.2000	325.7219
6.5B	73.2500	6.5000	6.1033	1277.0000	1288.0000	703.0000	585.0000	2.1829	2.2803	12.7658	82.9661	4.2701	17.0539	74.9319	4.2701	97.0000	1268.8764	1053.1674	4.3000	244.9227
6.5								2.1993						78.4915	4.2701			1210.5997	4.2500	325.7219
7.0A	69.6600	7.0000	6.5421	1274.0000	1279.0000	722.0000	557.0000	2.2373	2.2677	14.3354	86.5258	-0.8612	13.4742	106.9918	-0.8612	155.0000	2027.5860	1804.5515	3.2000	563.9224
7.0B	73.1200	7.0000	6.5421	1274.0000	1283.0000	702.0000	581.0000	2.1928	2.2677	13.7433	82.9516	3.3651	17.0484	80.6132	3.3651	114.0000	1491.2568	1237.7231	3.6000	343.8173
7								2.2400						93.5025	3.3651			1371.1473	3.4000	453.8693

Mengetahui,  
 Kepala Laboratorium PT Pervita Karya







Pekerjaan : Pemeriksaan Marshall Test dengan Perbandingan Kadar KG 1,5 %  
 Tgl Pemeriksaan : 23 Juni 2015

HASIL PEMERIKSAAN UJI LABORATORIUM

No.	t (mm)	a (%)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (%)	g (%)	h (%)	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	q (kg)	r (mm)	QM (kg/mm)
5.5A	71.500	5.5000	5.2133	1266.0000	1274.0000	707.0000	567.0000	2.2538	2.3062	11.1518	85.6670	3.1813	14.3350	77.8046	3.1813	142.0000	187.5504	1597.4761	3.6000	443.7434
5.5B	75.200	5.5000	5.2133	1283.0000	1298.0000	712.0000	586.0000	2.1894	2.3062	10.9351	84.0024	5.0624	15.9976	68.3545	5.0624	107.0000	1399.6884	1133.7476	4.1000	276.5238
6.0A	73.100	6.0000	5.6604	1275.0000	1288.0000	705.0000	583.0000	2.1870	2.2931	11.8526	83.5124	4.6280	16.4876	71.9303	4.6280	105.0000	1373.5360	1140.0266	3.5000	324.7219
6.0B	72.9100	6.0000	5.6604	1273.0000	1282.0000	704.0000	578.0000	2.2024	2.2931	11.9434	84.1027	3.9539	15.8973	75.1285	3.9539	115.0000	1504.3380	1248.6005	3.4000	367.2355
6.5A	72.9100	6.5000	6.1033	1276.0000	1288.0000	706.0000	582.0000	2.1924	2.2803	12.8136	83.3284	3.8520	16.6716	76.8949	3.8520	109.0000	1425.8508	1183.4562	4.8000	246.5534
6.5B	71.4800	6.5000	6.1033	1276.0000	1285.0000	715.0000	570.0000	2.2386	2.2803	13.0895	85.0827	1.8278	14.9173	87.7471	1.8278	105.0000	1373.5260	1181.2524	4.2000	287.2458
7.0A	72.2800	7.0000	6.5421	1287.0000	1295.0000	714.0000	581.0000	2.2131	2.2677	13.8835	83.7980	2.3185	16.2020	85.6902	2.3185	127.0000	1661.3124	1378.8953	2.6000	530.3420
7.0B	71.7600	7.0000	6.5421	1292.0000	1301.0000	719.0000	582.0000	2.2139	2.2677	13.9135	83.9790	2.1075	16.0210	86.8456	2.1075	102.0000	1384.2824	1107.4544	5.0000	221.4909
								2.2175						86.2679	2.2130			1243.1718	2.6000	530.3420

Mengetahui,  
 Kepala Laboratorium PT Perwita Karya

PT. PERWITA KARYA  
 LABORATORIUM  
 JALAN PERAWA  
 (Purnomo Sapto H.)



Pekerjaan : Pemeriksaan *Marshall Test* dengan Perbandingan Kadar KG 2,5 % Dikerjakan : Jerry Gloria / 13358  
Tgl Pemeriksaan : 23 Juni 2015

HASIL PEMERIKSAAN UJI LABORATORIUM

No.	t (mm)	a (%)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f(cc)	g (gr)	h (gr)	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	q (kg)	r (mm)	Q1 (kg mm)
5.5A	75.2700	5.5000	5.2133	1266.0000	1285.0000	686.0000	599.0000	2.1135	2.3062	10.5560	81.0904	8.3536	18.9096	55.8236	8.3536	69.0000	902.6028	704.0302	4.1000	171.7147
5.5B	73.6500	5.5000	5.2133	1275.0000	1291.0000	701.0000	590.0000	2.1610	2.3062	10.7932	82.9127	6.2941	17.0873	63.1650	6.2941	100.0000	1308.1300	1059.5772	3.8000	278.8361
6.0A	74.9700	6.0000	5.6604	1291.0000	1302.0000	711.0000	591.0000	2.1844	2.2931	11.8459	83.4157	4.7384	16.5843	71.4284	4.7384	100.0000	1308.1300	1059.5772	5.9000	179.5894
6.0B	71.7700	6.0000	5.6604	1278.0000	1286.0000	716.0000	570.0000	2.2421	2.2931	12.1586	85.6180	2.2233	14.3820	84.5407	2.2233	134.0000	1752.8808	1507.4775	4.7000	320.7399
6.5A	74.9300	6.5000	6.1033	1284.0000	1298.0000	705.0000	593.0000	2.1653	2.2803	12.6607	82.2955	5.0439	17.7045	71.5109	5.0439	102.0000	1334.2824	1080.7687	5.3000	203.9186
6.5B	73.4800	6.5000	6.1033	1284.0000	1293.0000	713.0000	580.0000	2.2138	2.2803	12.9444	84.1400	2.9155	15.8600	81.6170	2.9155	107.0000	1399.6884	1161.7414	4.7000	247.1790
7.0A	74.6500	7.0000	6.5421	1296.0000	1303.0000	723.0000	580.0000	2.2345	2.2677	14.0047	84.5295	1.4658	15.4705	90.5253	1.4658	112.0000	1465.0944	1216.0284	5.1000	238.4369
7.0B	71.2800	7.0000	6.5421	1300.0000	1306.0000	732.0000	574.0000	2.2648	2.2677	14.1948	85.6767	0.1285	14.3233	99.1028	0.1285	114.0000	1491.2568	1237.7431	5.0000	247.5486
								2.2496						94.8141	0.7971			1226.8857	5.0500	242.9928

Mengetahui,

Kepala Laboratorium PT Perwita Karya

Punomo Sapto H.)







Pekerjaan : Pemeriksaan Marshall Test dengan Perbandingan Kadar K.G 2,5 % Dikerjakan : Jerry Gloria / 13358

Tgl Pemeriksaan : 23 Juni 2015

HASIL PEMERIKSAAN UJI LABORATORIUM

No.	t (mm)	a (%)	b (%)	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f(cc)	F (gr)	h <sup>(p)</sup> <sub>2</sub>	i (%)	j (%)	k (%)	l (%)	m (%)	n (%)	o	p	q (kg)	r (mm)	QNT (kg mm)
5.5A	71.3500	5.5000	5.2133	1278.0000	1292.0000	702.0000	590.0000	2.161	2.3062	10.8186	83.1077	6.0736	16.8923	64.0449	6.0736	61.0000	797.9592	646.3421	4.5000	143.6316
5.5B	74.4400	5.5000	5.2133	1283.0000	1298.0000	706.0000	592.0000	2.1672	2.3062	10.8243	83.1510	6.0247	16.8490	64.2428	6.0247	78.0000	1020.3336	826.4702	4.0000	206.6176
6.0A	76.2400	6.0000	5.6604	1287.0000	1304.0000	702.0000	602.0000	2.1379	2.2951	11.5924	81.6378	6.7688	18.3622	63.1372	6.7688	69.0000	902.6028	704.0302	4.7000	149.7937
6.0B	73.7900	6.0000	5.6604	1286.0000	1297.0000	707.0000	590.0000	2.1197	2.2931	11.8200	82.2325	4.9465	16.7665	70.4977	4.9465	97.0000	1268.8764	1027.7899	3.9000	263.5559
6.5A	76.7500	6.5000	6.1033	1292.0000	1310.0000	704.0000	606.0000	2.1320	2.2803	12.4663	81.0318	6.5019	18.9682	65.7219	6.5019	65.0000	850.2780	663.2168	5.4000	122.8179
6.5B	72.8200	6.5000	6.1033	1287.0000	1297.0000	706.0000	591.0000	2.1177	2.2803	12.7322	82.7669	4.4999	17.2331	73.8880	4.4999	102.0000	1134.2824	1080.7687	3.9000	277.1202
7.0A	73.6800	7.0000	6.5421	1294.0000	1301.0000	708.0000	593.0000	2.1821	2.2677	13.6765	82.5488	3.7746	17.4512	78.3704	3.7746	92.0000	1203.4704	974.8110	3.8000	168.0709
7.0B	72.7500	7.0000	6.5421	1295.0000	1300.0000	723.0000	577.0000	2.2444	2.2677	14.0667	84.9034	1.0299	15.0966	93.1779	1.0299	102.0000	1134.2824	1107.4544	4.4000	251.6942
								2.2132						85.7742	3.7746			1041.1327	3.1000	257.6942



Mengetahui,  
 Kepala Laboratorium PT Perwita Karya  
 Purnomo Sapto H.)



**Keterangan :**

t = tebal benda uji (b.u)

a = kadar aspal thd. Agregat

b = kadar aspal thd. Campuran

c = berat kering b.u. sebelum direndam

d = berat b.u. SSD

e = berat b.u. dalam air

f = Volume Benda Uji = ( d )-( e )

g = Berat Volume Benda Uji =  $\frac{(c)}{(f)}$

h = Berat Jenis Maksimum Teoritis

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

i = vol.aspal thd. b.u =  $\left[ \frac{b \times g}{b.j.aspal} \right]$

j = Volume agregat terhadap benda uji  
=  $\frac{[100-(b)].(g)}{b.j.Agregat}$

k = kadar rongga dalam campuran = 100 - ( i ) - ( j )

l = kadar rongga dalam agregat = 100 - ( j )

m = persen rongga terisi aspal  $100 \times \frac{(i)}{(l)}$

n = persen rongga terhadap campuran  
=  $100 - 100 \frac{(g)}{(h)}$

0 = nilai pembacaan arloji stabilitas

p = 0 x kalibrasi proving ring

q = stabilitas = p x koreksi tebal b.u.

r = kelelahan plastis (*flow*)



**LAMPIRAN**  
**GAMBAR**



**Bahan tambah *Natural Rubber* (karet gelang)**



**Aspal PEN 60/70**





*Agregate*



*Bricket aspal yang akan diuji*



**Suhu waterbath 60°C**



**Alat Marshall Test**