

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada campuran beton aspal dengan bahan tambah *styrofoam*, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sifat-sifat campuran beton aspal berdasarkan nilai karakteristik *Marshall*:
  - a. Nilai *density* campuran dengan penambahan *styrofoam* cenderung meningkat sampai batas tertentu. Nilai *density* pada kadar 0-0,01% cenderung meningkat karena pada saat dipanaskan *styrofoam* mudah larut dalam campuran, sehingga ketika dilakukan pemadatan campuran beton aspal menjadi pampat. Nilai *density* pada kadar *styrofoam* 0,015-0,025% cenderung menurun. Hal ini disebabkan, penambahan kadar *styrofoam* yang semakin besar akan membuat campuran menjadi keras karena daya rekat dalam campuran meningkat, sehingga saat dilakukan pemampatan campuran menjadi kurang pampat. Nilai *density* tertinggi adalah 2,3535 pada campuran dengan kadar aspal 7% dan kadar *styrofoam* 0,01%, sedangkan nilai *density* terendah adalah 2,3020 pada campuran dengan kadar aspal 5% tanpa penambahan *styrofoam*.
  - b. Nilai *VFWA* campuran dengan penambahan *styrofoam* *VFWA* cenderung meningkat sampai pada kadar *styrofoam* 0,01%. *Styrofoam* mudah larut dalam campuran beton aspal, sehingga meningkatkan daya rekat antara aspal dengan agregat dan mengisi rongga dalam campuran. Nilai *VFWA* cenderung

menurun pada kadar *styrofoam* 0,015-0,025%. Hal ini disebabkan penambahan kadar *styrofoam* membuat daya rekat dalam campuran semakin besar, sehingga campuran menjadi lebih keras dan rongga dalam campuran menjadi sulit untuk diisi oleh aspal. Nilai *VFWA* tertinggi adalah 92,5704% pada campuran dengan kadar aspal 7% dan kadar *styrofoam* 0,01%, sedangkan nilai *VFWA* terendah adalah 64,7995% pada campuran dengan kadar aspal 5% tanpa penambahan *styrofoam*. Pada penelitian ini nilai *VFWA* yang memenuhi persyaratan minimal 65% adalah kadar aspal 5% untuk berbagai variasi penambahan kadar *styrofoam*.

- c. Nilai *VITM* dengan penambahan *styrofoam* lebih rendah dibandingkan dengan campuran beton aspal tanpa penambahan *styrofoam*. Hal ini disebabkan kadar *styrofoam* yang ditambahkan menghalangi aspal mengisi rongga dalam campuran. Nilai *VITM* tertinggi adalah 5,6723 pada campuran tanpa penambahan *styrofoam* dengan kadar aspal 5%, sedangkan nilai *VITM* terendah adalah 1,5614 pada campuran dengan kadar aspal 7% dan kadar *styrofoam* 0,015%. Pada penelitian ini nilai *VITM* yang memenuhi persyaratan 3-5% adalah campuran dengan kadar aspal 5% untuk berbagai variasi penambahan kadar *styrofoam*.
- d. Nilai stabilitas cenderung naik pada kadar aspal 5-6%. Hal ini disebabkan *styrofoam* yang ditambahkan mudah larut dalam aspal panas dan memberikan daya rekat yang baik dalam campuran. Posisi agregat tidak mudah bergeser dari tempatnya ketika diberi beban dan tidak mengalami banyak deformasi,

sehingga stabilitas campuran meningkat. Dilihat dari penambahan kadar *styrofoam*, nilai stabilitas meningkat dalam campuran tanpa penambahan *styrofoam* sampai pada kadar *styrofoam* 0,01%, kemudian menurun pada kadar *styrofoam* 0,015-0,025%. Kadar *styrofoam* yang semakin tinggi membuat campuran menjadi lebih keras dan fleksibilitas menurun. Saat diberi beban campuran menjadi lebih getas dan mudah retak, sehingga nilai stabilitas campuran menjadi menurun.

- e. Nilai kelehan plastis (*flow*) pada kadar aspal 5%-6% cenderung menurun. Hal ini disebabkan viskositas campuran semakin meningkat seiring dengan penambahan kadar *styrofoam* sehingga aspal yang mengisi rongga semakin sedikit, namun masih mampu mengikat agregat, menyebabkan nilai *flow* turun. Pada kadar aspal 6%-7%, nilai *flow* cenderung meningkat karena rongga yang terisi aspal semakin banyak menyebabkan campuran semakin melunak dan meningkatkan nilai *flow*.
- f. Nilai *Marshall Quotient* campuran dengan penambahan *styrofoam* cenderung meningkat lebih tinggi daripada campuran tanpa penambahan *styrofoam*. Hal ini disebabkan karena nilai stabilitas campuran dengan *styrofoam* lebih tinggi dan nilai *flow*nya juga lebih kecil daripada campuran tanpa penambahan *styrofoam*. Akibatnya campuran beton aspal menjadi lebih keras dan kaku. Spesifikasi yang disyaratkan nilai *QM* 200-350 kg/mm. Berdasarkan hasil penelitian *Marshall*, nilai *QM* yang memenuhi persyaratan adalah campuran

beton aspal pada kadar aspal 5% dengan kadar *styrofoam* 0% dan 0,01% dan kadar aspal 5,5% tanpa penambahan *styrofoam*.

2. Pada campuran beton aspal dengan penambahan *styrofoam*, karakteristik *Marshall* seperti nilai *VFWA*, *VITM* dan *Flow* lebih rendah sedangkan *Density*, stabilitas dan *QM* cenderung meningkat daripada campuran beton aspal normal. Kadar aspal optimum untuk campuran beton aspal dengan penambahan *styrofoam* adalah 5% dengan kadar *styrofoam* 0,01%. Berdasarkan persyaratan Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga 1987, campuran yang memenuhi semua persyaratan karakteristik *Marshall* adalah campuran dengan kadar aspal 5% dan kadar penambahan *styrofoam* sebesar 0,01%.

## 6.2. Saran

Setelah melaksanakan penelitian, penulis dapat memeberikan saran sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan beban lalu lintas atau jenis perkerasan lentur yang lain seperti Lataston.
2. Penelitian sejenis dapat dilanjutkan dengan menggunakan variasi kadar *styrofoam* dan penetrasi aspal yang berbeda, serta bentuk dan ukuran *styrofoam* yang berbeda.
3. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan menggunakan metode pembuatan campuran yang berbeda baik cara basah maupun cara kering.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2001, *Petunjuk Praktikum Rekayasa Jalan Raya, Laboratorium Rekayasa Jalan Raya*, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 1983, *Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton untuk Jalan Raya*, Yayasan badan penerbit PU, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 1987, *Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton untuk Jalan Raya*, SKBI-2.4.26, Yayasan badan penerbit PU, Jakarta.
- Dharma Giri, I.B, dkk (2008), *Kuat Tekan Modulus Elastisitas Beton Dengan Penambahan Styrofoam (Styrocon)*, Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol.12, No.1, Januari 2008, diakses tanggal 7 September 2010, <http://ejournal.unud.ac.id/?module=detailpenelitian&idf=31&idv=207&idi=227&idr=1344>
- Mujiarto, I., 2005, *Sifat dan Karakteristik Material Plastik dan Bahan Additif, Traksi Vol.3 No.2 Desember 2005*, diakses tanggal 7 September 2010, <http://mesinunimus.files.wordpress.com/2008/02/sifat-karakteristik-material-plastik.pdf>
- Nurminah, M., 2002, *Penelitian Sifat Berbagai Bahan Kemasan Plastik dan Kertas serta Pengaruhnya terhadap Bahan yang Dikemas*, Fakultas Pertanian, Jurusan Teknologi Pangan, Universitas Sumatera Utara, diakses tanggal 9 september 2010, <http://library.usu.ac.id/download/fp/fp-mimi.pdf>
- Purnanto, A., 2007, *Penggunaan Serat Sabut Kelapa Yang Direkatkan Dengan Lateks Sebagai Additive Untuk Campuran Beton Aspal Terhadap Karakteristik Hot Rolled Sheet-Wearing Course (HRS-WC)*, Tugas Akhir Strata Satu Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Roberts, FL, et al, 1991, *Hot Mix Asphalt Materials, Mixtures Design and Construction*, Napa Education Foundation, Lanham, Maryland.

- Sukirman, S., 1992, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Penerbit Nova, Bandung.
- Sukirman, S., 2003, *Beton Aspal Campuran Panas*, Penerbit Granit, Bandung.
- Sulaksono, S., 2001, *Rekayasa Jalan Raya*, Penerbit Institut Teknologi Bandung.
- Suroso, T.W., 2004, *Pengaruh Penambahan Plastik Cara Basah dan Cara Kering terhadap Kinerja Campuran Beraspal*, Puslitbang Jalan dan Jembatan, diakses 6 September 2010, <http://pusjatan.pu.go.id/upload/kolokium/2007/KKBBPJ200702.pdf>
- Suryaman ,F., 2009, *Pengaruh Penggunaan Limbah Botol Plastik sebagai Bahan Tambah (Additive) Terhadap Karakteristik Beton Aspal*, Tugas Akhir Strata Satu Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Totomihardjo, S., 1994, *Bahan dan Struktur Jalan Raya*, Biro Penerbit KMTS Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- The Asphalt Institute, 1983, *Asphalt Technology and Construction Practices*, Maryland, USA.
- Wikipedia, *Styrofoam*, The Free Encyclopedia, diakses tanggal 8 September 2010, <http://en.wikipedia.org/wiki/Styrofoam>
- [http://b-foam.com/report-201002-Memasarkan\\_Produk\\_Ramah\\_Lingkungan.php?lang=id](http://b-foam.com/report-201002-Memasarkan_Produk_Ramah_Lingkungan.php?lang=id) (diakses 10 September 2010)
- [http://ekape.multiply.com/journal/item/36/Percobaan\\_Pendahuluan\\_Cara\\_Bodon\\_Perekat\\_dari\\_Polistiren\\_Premium](http://ekape.multiply.com/journal/item/36/Percobaan_Pendahuluan_Cara_Bodon_Perekat_dari_Polistiren_Premium), diakses 13 september 2010.





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Dikerjakan : Yasinta Lisna. S/11029

Tgl. Pemeriksaan: 18 Oktober 2010

### PEMERIKSAAN PENETRASI ASPAL

PERSIAPAN		
Contoh dipanaskan	Mulai pukul 10.15 Selesai pukul 10.30	Temperatur : 150 <sup>0</sup> C
Contoh didiamkan pada suhu ruang	Mulai pukul 10.30 Selesai pukul 11.00	Temperatur ruang : 27 <sup>0</sup> C
Contoh direndam pada suhu 25 <sup>0</sup> C	Mulai pukul 11.00 Selesai pukul 12.00	Pemeriksaan penetrasi Mulai pukul : 12.35 Selesai pukul : 13.00

Penetrasi pada suhu 25 <sup>0</sup> C Beban 100 gram, selama 5 detik	I	II	III
Pengamatan :			
1	51	45	40
2	45	64	51
3	46,5	54	40
4	41	56	59
5	40	40	46
Rata-rata	44,7	51,8	47,2
Rata-rata total	47,9		

Persyaratan umum jenis aspal :

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

Mengetahui,

Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Dikerjakan : Yasinta Lisna. S /11029

Tgl. Pemeriksaan: 19 Oktober 2010

### PEMERIKSAAN KEHILANGAN BERAT ASPAL

PERSIAPAN		
Contoh dipanaskan	Mulai pukul 12.00 Selesai pukul 12.30	Temperatur : 150 <sup>0</sup> C
Contoh didiamkan	Mulai pukul 12.30 Selesai pukul 13.00	Temperatur ruang : 27 <sup>0</sup> C

PEMERIKSAAN				
Kehilangan berat pada temperatur 163 <sup>0</sup> C		Mulai pukul : 13.00 Selesai pukul : 18.00		
Nomor cawan		I	II	III
Berat cawan	(A)	8,4	11,55	9,71
Berat cawan + contoh	(B)	60	65,9	51,7
Berat contoh	(C)=(B)-(A)	51,6	54,35	41,99
Berat cawan + contoh setelah pemanasan	(D)	59,72	65,65	51,48
Berat contoh setelah pemanasan	(E)=(D)-(A)	51,32	54,1	41,77
Berat yang hilang	(F)=(C)-(E)	0,28	0,25	0,22
% Kehilangan :	$\frac{(F)}{(C)} \times 100\%$	0,54	0,46	0,52
Rata – rata		0,51		

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Dikerjakan : Yasinta Lisna. S /11029

Tgl. Pemeriksaan: 18 Oktober 2010

#### PEMERIKSAAN KELARUTAN ASPAL KERAS DALAM CCL<sub>4</sub>

PERSIAPAN		
Contoh dipanaskan	Mulai pukul 12.00 Selesai pukul 12.20	Temperatur pemanasan : 150 <sup>0</sup> C
Penimbangan contoh	Mulai pukul 13.50 Selesai pukul 14.00	Temperatur ruang : 27 <sup>0</sup> C
Penyaringan contoh	Mulai pukul 14.30 Selesai pukul 15.00	Temperatur ruang : 27 <sup>0</sup> C
Pengeringan contoh	Mulai pukul 15.00 Selesai pukul 15.30	Temperatur pemanasan : 110 <sup>0</sup> C

PEMERIKSAAN			
A	No. tabung <i>Erlenmeyer</i>	I	
B	Berat tabung <i>Erlenmeyer</i> kosong	102,1	gram
C	Berat tabung <i>Erlenmeyer</i> + aspal	103,1	gram
D	Berat aspal (C – B)	1	gram
E	Berat <i>Clusible</i> + serat	1,16	gram
F	Berat <i>Clusible</i> + serat + endapan	1,17	gram
G	Berat endapan	0,01	gram
H	% endapan : $\frac{(G)}{(D)} \times 100\%$	1	
J	Kelarutan aspal = 100 – (I)	99%	

Mengetahui,

Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Dikerjakan : Yasinta Lisna. S /11029

Tgl. Pemeriksaan: 18 Oktober 2010

### PEMERIKSAAN DAKTILITAS

PERSIAPAN		
Contoh dipanaskan	Mulai pukul 15.30 Selesai pukul 16.00	Temperatur pemanasan : 150 <sup>0</sup> C
Contoh didiamkan	Mulai pukul 16.00 Selesai pukul 16.30	Temperatur ruang : 27 <sup>0</sup> C
Contoh direndam pada suhu 25 <sup>0</sup> C	Mulai pukul 16.30 Selesai pukul 17.30	Temperatur tetap : 25 <sup>0</sup> C

PEMERIKSAAN			
Lama pemeriksaan	Mulai pukul 15.30 Selesai pukul 16.00		
Daktilitas pada suhu 25 <sup>0</sup> C	Pembacaan pengukuran pada alat :		
Pengamatan	>100 cm	>100 cm	cm
Rata – rata	>100 cm		

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Dikerjakan : Yasinta Lisna. S /11029

Tgl. Pemeriksaan: 18 Oktober 2010

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

PENGAMATAN		
Contoh dipanaskan	Mulai pukul 15.30 Selesai pukul 16.00	Temperatur pemanasan : 150 <sup>0</sup> C
Menentukan titik nyala (sampai 56 <sup>0</sup> C di bawah titik nyala)	Mulai pukul 09.40 Selesai pukul 09.55	Temperatur : ..... <sup>0</sup> C 15 <sup>0</sup> C per menit
(antara 56 <sup>0</sup> C s.d. 26 <sup>0</sup> C di bawah titik bakar)	Mulai pukul 09.55 Selesai pukul 10.00	Temperatur : ..... <sup>0</sup> C 5 <sup>0</sup> C s.d. 6 <sup>0</sup> C per menit

PEMERIKSAAN		
<sup>0</sup> C di bawah titik nyala	Waktu	Temperatur <sup>0</sup> C
56	43' 35" 78	325
51	46' 02" 14	335
46		
41		
36		
31		
26		
21		
16		
11		
6		
1		

PENGAMATAN	Temperatur <sup>0</sup> C
Titik nyala	308 <sup>0</sup> C
Titik bakar	312 <sup>0</sup> C

Mengetahui,

Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Dikerjakan : Yasinta Lisna. S /11029

Tgl. Pemeriksaan: 18 Oktober 2010

### PEMERIKSAAN TITIK LEMBEK

PERSIAPAN		
Contoh dipanaskan	Mulai pukul 10.05 Selesai pukul 11.00	Temperatur pemanasan : 150 <sup>0</sup> C
Contoh didiamkan	Mulai pukul 11.00 Selesai pukul 11.30	Temperatur ruang : 27 <sup>0</sup> C
Contoh direndam pada suhu 5 <sup>0</sup> C	Mulai pukul ..... Selesai pukul .....	Temperatur tetap : ..... <sup>0</sup> C

PEMERIKSAAN				
No.	Pengamat Temperatur		Waktu (detik)	
	<sup>0</sup> C	<sup>0</sup> F	I	II
1.	5	41	0	
2.	10	50	1' 33" 25	
3.	15	59	3' 49" 27	
4.	20	68	5' 54" 87	
5.	25	77	8' 02" 99	
6.	30	89,6	10' 35" 99	
7.	35	95	13' 35" 80	
8.	40	104	16' 01" 51	
9.	45	113	18' 17" 62	
10.	50	122		
11.	55	131		

Hasil pemeriksaan	Waktu (detik)	Titik lembek ( <sup>0</sup> C)
Pemeriksaan I	17' 32" 54	43 <sup>0</sup> C
Pemeriksaan II	18' 53" 36	46 <sup>0</sup> C
Rata – rata	44,5 <sup>0</sup> C	

Mengetahui,

Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Dikerjakan : Yasinta Lisna. S/11029

Tgl. Pemeriksaan: 18 Oktober 2010

### PEMERIKSAAN BERAT JENIS ASPAL KERAS

PERSIAPAN		
Contoh dipanaskan	Mulai pukul 10.05 Selesai pukul 11.00	Temperatur pemanasan : 150 <sup>0</sup> C
Contoh didiamkan	Mulai pukul 11.00 Selesai pukul 11.30	Temperatur ruang : 27 <sup>0</sup> C
Contoh direndam pada suhu 5 <sup>0</sup> C	Mulai pukul 10.20 Selesai pukul 11.20	Temperatur tetap : 25 <sup>0</sup> C

PEMERIKSAAN			
A	No. <i>Picnometer</i>	I	
B	Berat <i>Picnometer</i>	33,25	gram
C	Berat <i>Picnometer</i> + aspal	82,20	gram
D	Berat air (C – B)	48,95	gram
E	Berat <i>Picnometer</i> + aspal	34,25	gram
F	Berat aspal (E – B)	1	gram
G	Berat <i>Picnometer</i> + aspal + air	82,25	gram
H	Isi air (G – E)	48	
I	Isi contoh (D – H)	0,95	
J	Berat jenis : $\frac{(F)}{(I)}$	1,05	

Persyaratan umum :

Berat jenis pada temperatur 25<sup>0</sup>C : minimal = 1

Mengetahui,

Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Dikerjakan : Yasinta Lisna. S /11029

Tgl. Pemeriksaan: 18 Oktober 2010

**PEMERIKSAAN SOUND EQUIVALENT (SE)**

No.	Uraian	Nomor contoh
		I
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)	4,5
3.	Masukkan beban, baca skala beban pada tangkai petunjuk	
4.	Baca skala pasir (pembacaan (3) – pembacaan (1))	3,8
5.	Nilai SE = $\frac{(4)}{(2)} \times 100\%$	84,4%

Mengetahui,

Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Dikerjakan : Yasinta Lisna. S /11029

Tgl. Pemeriksaan: 19 Oktober 2010

**PEMERIKSAAN SOUNDNESS TEST AGREGAT**

	Agregat kasar	Agregat halus
Ukuran fraksi (mm)		
Berat sebelum test A(gram)	100	100
Berat sesudah test B (gram)	98	92
% kehilangan $C = \frac{A - B}{A} \times 100\%$	2	8
%fraksi Tertahan = P	98	92
% berat yang hilang $W = \frac{(C - P)}{A}$	1,96	7,36

Keterangan	Agregat kasar Ex : .....
	Agregat halus Ex : .....

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)





Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Dikerjakan : Yasinta Lisna. S /11029

Tgl. Pemeriksaan: 18 Oktober 2010

**PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT**  
**DENGAN MESIN LOS ANGELES**

GRADASI SARINGAN		NOMOR CONTOH
		I
Lolos	Tertahan	Berat masing-masing agregat
1/2"	3/8"	2500 gram
3/4"	1/2"	2500 gram

NOMOR CONTOH	I
Berat sebelumnya (A)	5000 gram
Berat sesudah diayak saringan No. 12 (B)	3607 gram
Berat sesudah (A) – (B)	1393 gram
Keausan $\frac{(A) - (B)}{A} \times 100\%$	27,86 %

Mengetahui,

Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Dikerjakan : Yasinta Lisna. S /11029

Tgl. Pemeriksaan: 19 Oktober 2010

**PEMERIKSAAN BERAT JENIS & PENYERAPAN AGREGAT KASAR**

	NOMOR PEMERIKSAAN	I
A	Berat contoh kering	992
B	Berat contoh jenuh kering permukaan (SSD)	1003
C	Berat contoh dalam air	627,5
D	Berat jenis bulk = $\frac{(A)}{(B)-(C)}$	2,577
E	Berat jenis kering permukaan (SSD) = $\frac{(B)}{(B)-(C)}$	2,6
F	Berat jenis semu (Apparent) = $\frac{(A)}{(A)-(C)}$	2,65
G	Penyerapan (Absorption) = $\frac{(B)-(A)}{(A)} \times 100\%$	1,1

Persyaratan umum :

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

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Dikerjakan : Yasinta Lisna. S /11029

Tgl. Pemeriksaan: 19 Oktober 2010

**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 <sup>0</sup> C	682
D	Berat labu + contoh (SSD) + air, Temperatur 25 <sup>0</sup> C	993
E	Berat jenis bulk = $\frac{(A)}{(C+500-D)}$	2,645
F	Berat jenis jenuh kering permukaan (SSD) = $\frac{(B)}{(C+500-D)}$	2,640
G	Berat jenis semu (Aparent) = $\frac{(B)}{(C+B-D)}$	2,654
H	Penyerapan (Absorption) = $\frac{(500-B)}{(B)} \times 100\%$	0,20

Persyaratan umum :

- Absorption : 5%
- Berat jenis :

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Dikerjakan : Yasinta Lisna. S /11029

Tgl. Pemeriksaan: 18 Oktober 2010

**PEMERIKSAAN KELAKATAN AGREGAT**  
**TERHADAP ASPAL PEBNETRASI 40/50**

Pelakatan 100gr, 3 jam	Contoh % dari permukaan
Pengamatan I	95%
Rerata	95%

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir Dikerjakan : Yasinta Lisna. S /11029

Tgl. Pemeriksaan: 18 Oktober 2010

**PEMERIKSAAN BERAT JENIS *STYROFOAM***

NOMOR PEMERIKSAAN		
A	No. <i>Picnometer</i>	<b>I</b>
B	Berat <i>Picnometer</i>	33,0
C	Berat <i>Picnometer</i> + air penuh	82,20
D	Berat air (C – B)	49,2
E	Berat <i>Picnometer</i> + plastik	34
F	Berat aspal	1
G	Berat <i>Picnometer</i> + plastik + air	53,35
H	Isi air (G – E)	1945
I	Isi contoh (D – H)	29,75
J	Berat jenis = $\frac{(F)}{(I)}$	0,0302 gr/cm <sup>3</sup>

Mengetahui,

Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)



Lambar Kerja Kalibrasi Proving Ring Kapasitas 6000 LBF

1 LBF = 0,453 kg

Penunjukan Ideal	Pembacaan Alat Kalibrasi (LBF)	Pembacaan Alat Kalibrasi (kg)
0	-	-
100	985,2	446,2956
150	1474,4	668,8092
200	1968,3	891,6399
250	2457,3	1113,1596
300	2928,8	1326,7464
350	3377,7	1530,0981
400	3840,7	1739,8371
450	4312,3	1953,4719
500	4781,9	2166,2007
550	5239,0	2373,6700
600	5691,3	2578,1589
650	6160,5	2790,7065



Tabel Angka Korelasi

Isi Benda Uji (cm <sup>3</sup> )	Tabel Benda Uji		Angka Korelasi
	inchi	mm	
200 – 213	1	25,4	5,56
214 – 225	1 1/6	27,0	5,00
226 – 237	1 1/8	28,6	4,55
238 – 250	1 3/16	30,2	4,17
251 – 264	1 ¼	31,8	3,85
265 – 276	1 5/16	33,3	3,57
277 – 289	1 3/8	34,9	3,33
190 – 301	1 7/16	36,5	3,03
302 – 316	1 ½	38,1	2,78
317 – 328	1 9/16	39,7	2,50
329 – 340	1 5/8	41,3	2,27
341 – 353	1 11/16	42,9	2,08
354 – 367	1 ¾	44,4	1,92
368 – 379	1 13/16	46,0	1,79
380 – 392	1 7/8	47,6	1,67
393 – 405	1 15/16	49,2	1,56
406 – 420	2	50,8	1,47
421 – 431	2 1/6	52,4	1,39
432 – 443	2 1/8	54,0	1,32
444 – 456	2 3/16	55,6	1,25
457 – 470	2 ¼	57,2	1,19
471 – 482	2 5/16	58,7	1,14
483 – 495	2 3/8	60,3	1,09
496 – 508	2 7/16	61,9	1,04
509 – 522	2 ½	63,5	1,00
523 – 535	2 9/16	64,0	0,96
536 – 546	2 5/8	65,1	0,93
547 – 559	2 11/16	66,7	0,89
560 – 573	2 ¾	68,3	0,86
574 – 585	2 13/16	71,4	0,83
586 – 598	2 7/8	73,0	0,81
599 – 620	2 15/16	74,6	0,78
611 – 625	3	76,2	0,76



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

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

Pekerjaan : Pemeriksaan *Marshall* campuran beton aspal normal gradasi tipe IV

Dikerjakan : Yasinta Lisna. S /11029

Tgl Pemeriksaan : 29 Oktober 2010

No.	a %	b %	C (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g (gr/cc)	h (gr/cc)	i %	j %	k %	l %	m %	n %	o	p (kg)	q (kg)	r (mm)	s (kg/mm)	t (mm)
1	5 A	4.76	1241	1249	712.6	536.4	2.31357	2.44045	10.4924	84.3085	5.19914	15.6915	66.8666	5.19914	315	1387.75	1251.49	3.5	357.569	66.2275
2	5 B	4.76	1250	1257	714	543	2.30203	2.44045	10.44	83.8877	5.67226	16.1123	64.7955	5.67226	270	1201.76	1007.09	3.9	258.228	70.5725
							<b>2.3078</b>						<b>65.831</b>	<b>5.4357</b>			<b>1129.29</b>	<b>3.7</b>	<b>307.898</b>	
3	5.5 A	5.21	1250	1251	710	541	2.31054	2.42523	11.4719	83.7988	4.72935	16.2012	70.8087	4.72935	280	1241.31	1031.37	3.7	278.748	71.31
4	5.5 B	5.21	1252	1264	721	543	2.30571	2.42523	11.4479	83.6237	4.92838	16.3763	69.9054	4.92838	310	1367.42	1153.78	3.8	303.626	69.9775
							<b>2.30812</b>						<b>70.357</b>	<b>4.82886</b>			<b>1092.57</b>	<b>3.75</b>	<b>291.187</b>	
5	6 A	5.66	1254	1275	715	560	2.23929	2.41034	12.0716	80.8316	7.09679	19.1684	62.9767	7.09679	401	1744.11	1510.97	3.38	447.033	67.9625
6	6 B	5.66	1273	1280	729	551	2.31034	2.41034	12.4547	83.3966	4.14869	16.6034	75.013	4.14869	330	1448.76	1238.64	3.5	353.897	68.82
							<b>2.27482</b>						<b>68.9948</b>	<b>5.62274</b>			<b>1374.81</b>	<b>3.44</b>	<b>400.465</b>	
7	6.5 A	6.10	1250	1258	718	540	2.31481	2.39577	13.4552	83.1657	3.3791	16.8343	79.9273	3.3791	310	1367.42	1170.59	3.4	344.29	68.7075
8	6.5 B	6.10	1254	1262	720	542	2.31365	2.39577	13.4485	83.1239	3.42759	16.8761	79.6896	3.42759	315	1387.75	1197.19	3.2	374.123	68.0225
							<b>2.31423</b>						<b>79.8085</b>	<b>3.40335</b>			<b>1183.89</b>	<b>3.3</b>	<b>359.206</b>	
9	7 A	6.54	1284	1290	737	553	2.32188	2.38151	14.4665	83.0297	2.50373	16.9703	85.2464	2.50373	300	1326.75	1158.54	3.7	313.119	67.595
10	7 B	6.54	1283	1294	741	553	2.32007	2.38151	14.4553	82.9651	2.57966	17.0349	84.8567	2.57966	300	1326.75	1166.96	3.64	320.593	67.5175
							<b>2.32098</b>						<b>85.0515</b>	<b>2.54169</b>			<b>1162.75</b>	<b>3.67</b>	<b>316.856</b>	

Keterangan :

a = kadar aspal terhadap agregat

b = kadar aspal terhadap campuran

c = berat kering b.u. sebelum direndam

d = berat b.u. SSD

e = berat b.u. dalam air

f = volume b.u. = d - e

g = berat volume b.u. = c/f

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

$$i = \text{volume aspal terhadap b.u.} = \left[ \frac{bxg}{b.j. \text{ aspal}} \right]$$

$$j = \text{volume agregat terhadap b.u.} = \left[ \frac{(100-b)bxg}{b.j. \text{ agregat}} \right]$$

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

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

m = rongga terisi aspal = 100 x (i/l) (VFWA)

n = rongga dalam campuran = 100 - (100 g/h)

o = pembacaan arloji stabilitas

p = o x kalibrasi *proving ring*

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

r = kelelahan plastik (*flow*)

s = marshall Quotient (kg/mm)

t = tebal benda uji

Mengetahui,

Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)





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

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

Pekerjaan : Pemeriksaan *Marshall* campuran beton aspal dengan kadar *Styrofoam* 0,01%

Dikerjakan : Yasinta Lisna. S /11029

Tgl Pemeriksaan : 26 Oktober 2010

No.	a %	b %	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g (gr/cc)	h (gr/cc)	i %	j %	k %	l %	m %	n %	o	p (kg)	q (kg)	r	s (kg/mm)	t (mm)
1	5 A	4.76	1254	1258	722	536	2.33955	2.44045	10.6102	85.2552	4.13457	14.7448	71.9591	4.13457	310	1367.42	1193.61	3.6	331.557	67.61
1	5 B	4.76	1254	1260	724	536	2.33955	2.44045	10.6102	85.2552	4.13457	14.7448	71.9591	4.13457	315	1387.75	1176.31	3.5	336.089	69.58
							<b>2.33955</b>						<b>71.9591</b>	<b>4.13457</b>			<b>1184.96</b>	<b>3.55</b>	<b>333.823</b>	
2	5.5 A	5.21	1268	1270	729	541	2.34381	2.42523	11.6371	85.0055	3.35745	14.9945	77.6088	3.35745	330	1448.76	1228.79	3.3	372.361	69.52
2	5.5 B	5.21	1239	1250	718	532	2.32895	2.42523	11.5633	84.4665	3.97019	15.5335	74.441	3.97019	300	1326.75	1132.43	2.49	454.792	68.97
							<b>2.33638</b>						<b>76.0249</b>	<b>3.66382</b>			<b>1180.61</b>	<b>2.895</b>	<b>413.576</b>	
3	6 A	5.66	1262	1268	730	538	2.34572	2.41034	12.6454	84.6737	2.68085	15.3263	82.5081	2.68085	330	1448.76	1295.55	3.1	417.92	66.53
3	6 B	5.66	1251	1258	720	538	2.32528	2.41034	12.5352	83.9357	3.52911	16.0643	78.0313	3.52911	285	1265.74	1081.43	2.15	502.992	68.88
							<b>2.3355</b>						<b>80.2697</b>	<b>3.10498</b>			<b>1081.43</b>	<b>2.625</b>	<b>460.456</b>	
4	6.5 A	6.10	1270	1274	734	540	2.35185	2.39577	13.6705	84.4963	1.83317	15.5037	88.1759	1.83317	320	1412.18	1170.21	3.2	365.692	71.51
4	6.5 B	6.10	1271	1278	736.9	541.1	2.34892	2.39577	13.6535	84.391	1.95559	15.609	87.4714	1.95559	330	1454.9	1241.43	3.3	376.191	69.00
							<b>2.35039</b>						<b>87.8237</b>	<b>1.89438</b>			<b>1205.82</b>	<b>3.25</b>	<b>370.941</b>	
5	7 A	6.54	1285	1294	748	546	2.35348	2.38151	14.6634	84.1597	1.17687	15.8403	92.5704	1.17687	300	1326.75	1117.54	3.5	319.297	70.13
5	7 B	6.54	1215	1258	710.3	547.7	2.21837	2.38151	13.8216	79.3281	6.85026	20.6719	66.8619	6.85026	225	1113.16	996.136	2.6	383.129	66.51
							<b>2.28592</b>						<b>79.7162</b>	<b>4.01356</b>			<b>1117.54</b>	<b>3.05</b>	<b>351.213</b>	

Keterangan:

a = kadar aspal terhadap agregat  
b = kadar aspal terhadap campuran  
c = berat kering b.u. sebelum direndam  
d = berat b.u. SSD  
e = berat b.u. dalam air  
f = volume b.u. = d - e  
g = berat volume b.u. = c/f  
h =  $100 \left( \frac{\% \text{ agregat}}{b.j. \text{ agregat}} + \frac{\% \text{ aspal}}{b.j. \text{ aspal}} \right)$   
i = volume aspal terhadap b.u. =  $\frac{bxg}{b.j. \text{ aspal}}$

j = volume agregat terhadap b.u. =  $\frac{(100-b)bxg}{b.j. \text{ agregat}}$   
k = kadar rongga dalam campuran = 100 - i - j  
l = kadar rongga dalam agregat = 100 - j (VMA)  
m = rongga terisi aspal = 100 x (i/l) (VFVA)  
n = rongga dalam campuran = 100 - (100 g/h)  
o = pembacaan arloji stabilitas  
p = o x kalibrasi *proving ring*  
q = stabilitas = p x koreksi tebal b.u.  
r = kelelahan plastik (*flow*)  
s = marshall Quotient (kg/mm)  
t = tebal benda uji

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)



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

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

Pekerjaan : Pemeriksaan *Marshall* campuran beton aspal dengan kadar *Styrofoam* 0,015%

Dikerjakan : Yasinta Lisna. S /11029

Tgl Pemeriksaan : 27 Oktober 2010

No.	a %	b %	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g (gr/cc)	h (gr/cc)	i %	j %	k %	l %	m %	n %	o	p (kg)	q (kg)	r	s (kg/mm)	t (mm)
1	5 A	4.76	1250	1271	735	536	2.33209	2.44045	10.5764	84.9833	4.44036	15.0167	70.4306	4.44036	325	1428.42225	1139.11	2.75	414.222	73.48
1	5 B	4.76	1258	1279	740	539	2.33395	2.44045	10.5848	85.0511	4.36406	14.9489	70.8068	4.36406	350	1530.0981	1163.74	2.8	415.62	76.16
							<b>2.33302</b>						<b>70.6187</b>	<b>4.40221</b>			<b>1151.42</b>	<b>2.775</b>	<b>414.921</b>	
2	5.5 A	5.21	1260	1268	729	539	2.33766	2.42523	11.6065	84.7826	3.61085	15.2174	76.2716	3.61085	285	1262.66955	1069.28	2.5	427.711	69.66
2	5.5 B	5.21	1260	1264	725	539	2.33766	2.42523	11.6065	84.7826	3.61085	15.2174	76.2716	3.61085	350	1530.0981	1282.72	2.6	493.352	70.54
							<b>2.33766</b>						<b>76.2716</b>	<b>3.61085</b>			<b>1176</b>	<b>2.55</b>	<b>460.532</b>	
3	6 A	5.66	1272	1276	733	543	2.34254	2.41034	12.6283	84.5588	2.81292	15.4412	81.783	2.81292	325	1428.42225	1196.61	2.1	569.817	70.60
3	6 B	5.66	1254	1262	726.3	535.7	2.34086	2.41034	12.6192	84.4982	2.88258	15.5018	81.4048	2.88258	290	1284.0285	1074.91	2.7	398.114	70.66
							<b>2.3417</b>						<b>81.5939</b>	<b>2.84775</b>			<b>1135.76</b>	<b>2.4</b>	<b>483.965</b>	
4	6.5 A	6.10	1277.5	1284	738.8	545.2	2.34318	2.39577	13.6201	84.1847	2.19527	15.8153	86.1194	2.19527	300	1326.7464	1162.89	2.4	484.539	67.42
4	6.5 B	6.10	1506	1524	864	660	2.28182	2.39577	13.2634	81.9802	4.75639	18.0198	73.6047	4.75639	300	1326.7464	1154.56	2.35	491.302	67.76
							<b>2.3125</b>						<b>79.862</b>	<b>3.47583</b>			<b>1158.73</b>	<b>2.375</b>	<b>487.92</b>	
5	7 A	6.54	1250	1251	715	536	2.33209	2.38151	14.5302	83.3948	2.07505	16.6052	87.5036	2.07505	370	1613.9937	1434.49	1.45	989.302	66.77
5	7 B	6.54	1280	1290	744	546	2.34432	2.38151	14.6064	83.8322	1.5614	16.1678	90.3425	1.5614	290	1284.0285	1080.47	2.6	415.565	70.22
							<b>2.33821</b>						<b>88.9231</b>	<b>1.81822</b>			<b>1257.48</b>	<b>2.025</b>	<b>702.433</b>	

Keterangan:

a = kadar aspal terhadap agregat  
 b = kadar aspal terhadap campuran  
 c = berat kering b.u. sebelum direndam  
 d = berat b.u. SSD  
 e = berat b.u. dalam air  
 f = volume b.u. = d - e  
 g = berat volume b.u. = c/f  

$$h = \left[ 100 \left( \frac{\% \text{ agregat}}{b.j. \text{ agregat}} \right) + \left( \frac{\% \text{ aspal}}{b.j. \text{ aspal}} \right) \right]$$
  
 i = volume aspal terhadap b.u. =  $\left[ \frac{bxg}{b.j. \text{ aspal}} \right]$

j = volume agregat terhadap b.u. =  $\left[ \frac{(100-b)bxg}{b.j. \text{ agregat}} \right]$   
 k = kadar rongga dalam campuran = 100 - i - j  
 l = kadar rongga dalam agregat = 100 - j (VMA)  
 m = rongga terisi aspal = 100 x (i/l) (VFWA)  
 n = rongga dalam campuran = 100 - (100 g/h)  
 o = pembacaan arloji stabilitas  
 p = o x kalibrasi *proving ring*  
 q = stabilitas = p x koreksi tebal b.u.  
 r = kelelahan plastik (*flow*)  
 s = marshall Quotient (kg/mm)  
 t = tebal benda uji

Mengetahui,

Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)



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

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

Pekerjaan : Pemeriksaan Marshall campuran beton aspal dengan kadar Styrofoam 0,02%

Dikerjakan : Yasinta Lisna. S /11029

Tgl Pemeriksaan : 28 Oktober 2010

No.	a %	b %	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g (gr/cc)	h (gr/cc)	i %	j %	k %	l %	m %	n %	o	p (kg)	q (kg)	r	s	t (mm)
1	5 A	4.76	1238	1247	725.4	521.6	2.3735	2.4405	10.764	86.491	2.7449	13.509	79.681	2.7449	411	1786.8	1516.6	3.7	409.9	69.46
1	5 B	4.76	1253	1255	717	538	2.329	2.4405	10.562	84.871	4.5671	15.129	69.813	4.5671	300	1326.7	1038.1	2.6	399.27	74.47
							<b>2.3512</b>						74.747	3.656			<b>1277.4</b>	<b>3.15</b>	<b>404.58</b>	
2	5.5 A	5.21	1224	1244	703.4	540.6	2.2642	2.4252	11.242	82.116	6.642	17.884	62.86	6.642	263	1168.7	973.86	3.4	286.43	71.06
2	5.5 B	5.21	1265	1270	728	542	2.3339	2.4252	11.588	84.648	3.764	15.352	75.482	3.764	280	1236.5	1075.3	2.4	448.02	67.52
							<b>2.299</b>						<b>69.171</b>	<b>5.203</b>			<b>1024.6</b>	<b>2.9</b>	<b>367.23</b>	
3	6 A	5.66	1251	1260	723.9	536.1	2.3335	2.4103	12.58	84.233	3.1872	15.767	79.785	3.1872	300	1326.7	1158.4	2.4	482.67	67.6
3	6 B	5.66	1268	1272	728.9	543.1	2.3347	2.4103	12.586	84.277	3.1364	15.723	80.052	3.1364	310	1367.4	1148.2	2.1	546.76	70.4
							<b>2.3341</b>						<b>79.919</b>	<b>3.1618</b>			<b>1153.3</b>	<b>2.25</b>	<b>514.71</b>	
4	6.5 A	6.10	1196	1209	658.7	550.3	2.1734	2.3958	12.633	78.084	9.2835	21.916	57.642	9.2835	267	1185.8	1035.6	1.6	647.22	67.59
4	6.5 B	6.10	1272	1281	737	544	2.3382	2.3958	13.591	84.007	2.4015	15.993	84.984	2.4015	300	1326.7	1112.7	2.5	445.09	70.5
							<b>2.2558</b>						<b>71.313</b>	<b>5.8425</b>			<b>1074.1</b>	<b>2.05</b>	<b>546.16</b>	
5	7 A	6.54	1276	1280	736	544	2.3456	2.3815	14.614	83.878	1.5082	16.122	90.645	1.5082	280	1241.3	1077	2.5	430.8	67.89
5	7 B	6.54	1279	1285	738.5	546.5	2.3403	2.3815	14.582	83.69	1.7283	16.31	89.403	1.7283	280	1241.3	1066.1	2.6	410.02	68.42
							<b>2.343</b>						<b>90.024</b>	<b>1.6183</b>			<b>1071.5</b>	<b>2.55</b>	<b>420.41</b>	

Keterangan:

a = kadar aspal terhadap agregat  
 b = kadar aspal terhadap campuran  
 c = berat kering b.u. sebelum direndam  
 d = berat b.u. SSD  
 e = berat b.u. dalam air  
 f = volume b.u. = d - e  
 g = berat volume b.u. = c/f  

$$h = \left[ 100 \left( \frac{\% \text{ agregat}}{b.j. \text{ agregat}} \right) + \left( \frac{\% \text{ aspal}}{b.j. \text{ aspal}} \right) \right]$$
  
 i = volume aspal terhadap b.u. =  $\left[ \frac{bxg}{b.j. \text{ aspal}} \right]$

j = volume agregat terhadap b.u. =  $\left[ \frac{(100-b)bxg}{b.j. \text{ agregat}} \right]$   
 k = kadar rongga dalam campuran = 100 - i - j  
 l = kadar rongga dalam agregat = 100 - j (VMA)  
 m = rongga terisi aspal = 100 x (i/l) (VFWA)  
 n = rongga dalam campuran = 100 - (100 g/h)  
 o = pembacaan arloji stabilitas  
 p = o x kalibrasi proving ring  
 q = stabilitas = p x koreksi tebal b.u.  
 r = kelelahan plastik (flow)  
 s = marshall Quotient (kg/mm)  
 t = tebal benda uji

Mengetahui,

Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)



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

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

Pekerjaan : Pemeriksaan *Marshall* campuran beton aspal dengan kadar *Styrofoam* 0,025%

Dikerjakan : Yasinta Lisna. S /11029

Tgl Pemeriksaan : 29 Oktober 2010

No.	a %	b %	c (gr)	d (gr)	e (gr)	f (cc)	g (gr/cc)	h (gr/cc)	i %	j %	k %	l %	m %	n %	o	p (kg)	q (kg)	r	s	t (mm)
1	5 A	4.76	1251	1263	724	539	2.321	2.4405	10.526	84.578	4.8962	15.422	68.252	4.8962	260	1155.9	1017	2.4	423.76	67.24
1	5 B	4.76	1232	1243	706.2	536.8	2.2951	2.4405	10.409	83.635	5.9568	16.365	63.601	5.9568	450	1953.5	1652.7	2.6	635.64	69.745
							<b>2.308</b>						<b>65.927</b>	<b>5.4265</b>			<b>1334.8</b>	<b>2.5</b>	<b>529.7</b>	
2	5.5 A	5.21	1253	1260	721	539	2.3247	2.4252	11.542	84.312	4.1463	15.688	73.571	4.1463	270	1198.6	1041	2.2	473.19	67.845
2	5.5 B	5.21	1256	1261	719.8	541.2	2.3208	2.4252	11.523	84.17	4.3074	15.83	72.79	4.3074	260	1155.9	1026.9	2.3	446.47	66.785
							<b>2.3227</b>						<b>73.18</b>	<b>4.2269</b>			<b>1034</b>	<b>2.25</b>	<b>459.83</b>	
3	6 A	5.66	1270	1275	730	545	2.3303	2.4103	12.562	84.116	3.3218	15.884	79.087	3.3218	290	1284	1129.7	2.1	537.96	67.243
3	6 B	5.66	1270	1273	728	545	2.3303	2.4103	12.562	84.116	3.3218	15.884	79.087	3.3218	296	1309.7	1130.7	2	565.33	68.123
							<b>2.3303</b>						<b>79.087</b>	<b>3.3218</b>			<b>1130.2</b>	<b>2.05</b>	<b>551.65</b>	
4	6.5 A	6.10	1186	1187	669.4	517.6	2.2913	2.3958	13.319	82.322	4.3588	17.678	75.343	4.3588	252	1121.7	1145.9	3.9	293.82	62.638
4	6.5 B	6.10	1277	1282	735	547	2.3346	2.3958	13.57	83.875	2.5553	16.125	84.154	2.5553	280	1241.3	1064.2	2.2	483.72	68.578
							<b>2.3129</b>						<b>79.748</b>	<b>3.457</b>			<b>1064.2</b>	<b>2.2</b>	<b>388.77</b>	
5	7 A	6.54	1267	1274	730	544	2.329	2.3815	14.511	83.286	2.2029	16.714	86.82	2.2029	326	1432.5	1262.4	2.42	521.66	67.165
5	7 B	6.54	1284	1295	746.3	548.7	2.3401	2.3815	14.58	83.68	1.7397	16.32	89.34	1.7397	260	1155.9	1023.1	2.5	409.24	66.96
							<b>2.3346</b>						<b>88.08</b>	<b>1.9713</b>			<b>1142.8</b>	<b>2.46</b>	<b>465.45</b>	

Keterangan:

a = kadar aspal terhadap agregat

b = kadar aspal terhadap campuran

c = berat kering b.u. sebelum direndam

d = berat b.u. SSD

e = berat b.u. dalam air

f = volume b.u. = d - e

g = berat volume b.u. = c/f

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

$$i = \text{volume aspal terhadap b.u.} = \left[ \frac{bxg}{b.j. \text{aspal}} \right]$$

$$j = \text{volume agregat terhadap b.u.} = \left[ \frac{(100-b)bxg}{b.j. \text{agregat}} \right]$$

$$k = \text{kadar rongga dalam campuran} = 100 - i - j$$

$$l = \text{kadar rongga dalam agregat} = 100 - j \text{ (VMA)}$$

$$m = \text{rongga terisi aspal} = 100 \times (i/l) \text{ (VFWA)}$$

$$n = \text{rongga dalam campuran} = 100 - (100 \text{ g/h})$$

o = pembacaan arloji stabilitas

p = o x kalibrasi *proving ring*

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

r = kelelahan plastik (*flow*)

s = marshall Quotient (kg/mm)

t = tebal benda uji

Mengetahui,

Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT.)