

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada campuran beton aspal dengan bahan tambah plastik botol minuman, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada campuran beton aspal dengan penambahan plastik, karakteristik *Marshall* seperti nilai *Density*, *VFWA*, dan *Flow* lebih rendah sedangkan *VITM*, stabilitas dan *QM* cenderung meningkat daripada campuran beton aspal normal.
2. Sifat-sifat campuran beton aspal berdasarkan nilai karakteristik *Marshall* :
 - a. Nilai *density* campuran dengan plastik lebih rendah dibandingkan dengan campuran beton aspal tanpa tambahan plastik dan hasilnya meningkat seiring bertambahnya kadar aspal. Hal ini disebabkan saat ditambahkan aspal, plastik masih berupa serat-serat halus. Plastik ikut terselimuti aspal dan mengurangi kadar aspal yang seharusnya mengisi rongga dalam campuran. Pada kadar aspal yang sama, semakin tinggi kadar plastik yang ditambahkan semakin sedikit rongga yang terisi oleh aspal sehingga kadar pori dalam campuran semakin tinggi, sehingga campuran dengan plastik menjadi kurang pampat daripada yang tanpa plastik Nilai *density* tertinggi adalah 2,2862 pada campuran dengan kadar aspal 7% tanpa penambahan plastik, sedangkan nilai *density* terendah adalah 2,1475 pada campuran dengan kadar aspal 7% dan penambahan plastik sebesar 0,60%.

- b. Nilai *VITM* campuran dengan plastik lebih tinggi dibandingkan dengan campuran beton aspal tanpa tambahan plastik. Hal ini disebabkan kadar plastik yang ditambahkan menghalangi aspal mengisi rongga dalam campuran. Semakin banyak plastik yang digunakan, rongga yang terbentuk semakin besar. Nilai *VITM* tertinggi adalah 11,9546 % pada campuran dengan kadar aspal 5 % dan kadar plastik 0,6 %, sedangkan nilai *VITM* terendah adalah 4,0482 % pada campuran dengan kadar aspal 7% tanpa penambahan plastik. Pada penelitian ini nilai *VITM* yang memenuhi persyaratan 3-5% adalah campuran dengan kadar aspal 7 % untuk semua variasi penambahan kadar plastik.
- c. Nilai *VFWA* campuran dengan plastik lebih rendah dibandingkan dengan campuran beton aspal tanpa tambahan plastik. Hal ini disebabkan pada saat pencampuran plastik masih berbentuk serat yang ikut diselimuti aspal sehingga mengurangi jumlah aspal yang seharusnya mengisi rongga dalam campuran. Nilai *VFWA* tertinggi adalah 72,7744% pada campuran dengan kadar aspal 7% tanpa penambahan plastik, sedangkan nilai *VFWA* terendah adalah 42,3106% pada campuran dengan kadar aspal 5% dan kadar plastik 0,60%. Nilai *VFWA* yang memenuhi persyaratan minimal 65% adalah campuran dengan kadar aspal 7% untuk semua kadar plastik.
- d. Nilai stabilitas cenderung naik pada kadar aspal 5-6% seiring dengan penambahan kadar plastik. Hal ini disebabkan plastik yang ditambahkan berbentuk serat bersudut dan agregat yang terselimuti aspal saling mengunci dengan baik. Posisi agregat tidak mudah bergeser dari

tempatya ketika diberi beban sehingga stabilitasnya meningkat. Pada kadar aspal 6,5-7%, nilai stabilitas lebih kecil daripada nilai stabilitas pada kadar aspal 6% untuk variasi kadar plastik 0,15-0,6%. Hal ini disebabkan karena viskositas menurun seiring penambahan kadar aspal. Kadar aspal yang makin tinggi menyebabkan selimut aspal menjadi semakin tebal dan campuran menjadi lebih lunak. Saat beban bertambah, aspal mudah bergeser dan menyebabkan deformasi pada campuran, sehingga nilai stabilitas campuran menjadi menurun. Nilai stabilitas tertinggi adalah 1711,8319 kg pada campuran dengan kadar aspal 6% dan kadar plastik 0,60%, sedangkan nilai stabilitas terendah adalah 1141,5983 kg pada campuran dengan kadar aspal 5% tanpa penambahan plastik.

- e. Nilai *Flow* campuran dengan plastik cenderung lebih rendah dibandingkan dengan campuran tanpa tambahan plastik. Hal ini disebabkan viskositas aspal meningkat dengan adanya tambahan plastik sehingga aspal yang mengisi rongga semakin sedikit yang menyebabkan *flow* menurun. Nilai *flow* tertinggi adalah 4,055 mm pada kadar aspal 5,5% dengan kadar plastik 0,45% sedangkan nilai *flow* terendah adalah 2,755 mm pada campuran dengan kadar aspal 6% dan kadar plastik 0,45%. Pada penelitian ini nilai *flow* yang tidak memenuhi persyaratan 2,0-4,0 mm adalah *flow* pada campuran dengan kadar aspal 5,5% dengan kadar plastik 0,45% .
- f. Nilai *Marshall Quotient* campuran dengan penambahan plastik cenderung lebih tinggi daripada campuran tanpa penambahan plastik. Hal ini disebabkan karena nilai stabilitas campuran dengan plastik lebih tinggi dan

nilai *flow*nya juga lebih kecil daripada campuran tanpa plastik. Nilai QM tertinggi adalah 568,8059 kg/mm pada campuran dengan kadar aspal 5,5% dan kadar plastik 0,60%, sedangkan nilai QM terendah adalah 293,47 kg/mm pada campuran dengan kadar aspal 5% tanpa penambahan plastik. Spesifikasi yang disyaratkan nilai QM 200-350 kg/mm, dari hasil penelitian *Marshall*, nilai QM yang memenuhi persyaratan adalah campuran beton aspal pada kadar aspal 5% dengan kadar plastik 0%, 0,15%, 0,30%, 0,60%; kadar aspal 5,5% dengan kadar plastik 0%, 0,45%; kadar aspal 6% dengan kadar plastik 0%; kadar aspal 6,5% dengan kadar plastik 0,30% dan kadar aspal 7% dengan kadar plastik 0,45%

3. Berdasarkan persyaratan Bina Marga 1987, campuran yang memenuhi semua persyaratan karakteristik *Marshall* adalah campuran dengan kadar aspal 7% dan kadar penambahan plastik sebesar 0,45%.

6.2. Saran

Setelah melaksanakan penelitian, penulis dapat memberikan saran sebagai berikut.

1. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan beban lalu lintas atau jenis perkerasan lentur yang lain.
2. Penelitian sejenis dapat dilanjutkan dengan menggunakan variasi bentuk dan ukuran plastik yang berbeda dan dengan jenis plastik yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2001, *Petunjuk Praktikum Rekayasa Jalan Raya*, Laboratorium Rekayasa Jalan Raya, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Buwono, Suryo., 2008, *Pengaruh Besar Nilai Penetrasi terhadap Lapis Aspal Beton (Laston)*, Tugas Akhir Strata Satu 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.
- Iptek Voice : Polimer Untuk Masyarakat*, diakses 16 Oktober 2008, <http://www.ristek.go.id/index.php?mod=News&conf=v&id=1994>
- Mujiarto, I., 2005, Sifat dan Karakteristik Material Plastik dan Bahan Aditif, *Traksi Vol.3 No.2 Desember 2005*, diakses tanggal 20 Januari 2009, <http://mesinunimus.files.wordpress.com/2008/02/sifat-karakteristik-material-plastik.pdf>
- Nazir, C., 2002, *Pengaruh Penggunaan Serat Limbah Plastik Botol Minuman (Polyethylene Terephthalate) sebagai Additive pada campuran HRA (Hot Rolled Asphalt) ditinjau dari sifat Marshall*, Tugas Akhir Strata Satu Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Nugrohojati, E.S., 2002, *Pengaruh Penggunaan Serat Limbah Plastik Botol minuman sebagai Additive pada Campuran HRA ditinjau dari Ketahanan terhadap Air*, Tugas Akhir Sarjana Strata Satu Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- 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 16 Oktober 2008, <http://library.usu.ac.id/download/fp/fp-mimi.pdf>
- Pawolung, Jenny., 2008, *Pengaruh Copper Slag sebagai Pengganti Agregat halus Pada Campuran Beton Aspal Bergaradasi Rapat Tipe II dan IV*, 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*, Penerbit Institut Teknologi Bandung.

Surdia, T dan Saito, S., 2005, *Pengetahuan Bahan Teknik* Penerbit PT. Pradnya Paramita Jakarta.

Suroso, T.W., 2004, *Pengaruh Penambahan Plastik Cara basah dan Cara Kering terhadap Kinerja Campuran Beraspal*, Puslitbang Jalan dan Jembatan, diakses 9 Oktober 2008, <http://pusjatan.pu.go.id/upload/kolokium/2007/KKBBPJ200702.pdf>

The Asphalt Institute, 1983, *Asphalt Technology and Construction Practices*, Maryland, USA.

Totomihardjo, S., 1994, *Bahan dan Struktur Jalan Raya*, Biro Penerbit KMTS Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : F.Suryaman /10949

Tgl. Pemeriksaan : 22 Maret 2009

PEMERIKSAAN PENETRASI ASPAL

PERSIAPAN			
Contoh dipanaskan	Mulai pkl. 11.25		
	Selesai pkl. 11.40	Temperatur aspal : 150 ° C	
Contoh didiamkan	Mulai pkl. 11.40		
pada suhu ruang	Selesai pkl. 12.10	Temperatur ruang : 27 ° C	
Contoh direndam	Mulai pkl. 12.10	Pemeriksaan Penetrasi	Mulai pkl. 13.15
pada suhu 25° C	Selesai pkl. 13.10		Selesai pkl. 14.00

Penetrasi pada suhu 25° C Beban 100 gram, selama 5 dtk	I	II	III
Pengamatan: 1	65	63	66
2	68	61	63
3	70	62	66
4	67	64	64
5	67	61	67
Rata-rata	67,4	62,2	65,2
Rata-rata Total	64,93		

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. Y. Hendra Suryadharma, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : F.Suryaman /10949

Tgl. Pemeriksaan : 17 April 2009

**PEMERIKSAAN PENETRASI ASPAL
SETELAH KEHILANGAN BERAT**

PERSIAPAN			
Contoh dipanaskan	Mulai	pkl. 12.00	Temperatur aspal : 150 ° C
	Selesai	pkl. 12.30	
Contoh didiamkan	Mulai	pkl. 12.30	Temperatur ruang : 27 ° C
Pada suhu ruang	Selesai	pkl. 13.00	
Contoh direndam	Mulai	pkl. 15.00	Pemeriksaan Penetrasi
Pada suhu 25° C	Selesai	pkl. 16.00	
			Mulai pkl. 16.00
			Selesai pkl. 16.40

Penetrasi pada suhu 25° C Beban 100 gram, selama 5 dtk	I	II	III
Pengamatan: 1	52	57	55
2	50	57	59
3	49	57	59
4	51	59	60
5	48	54	60
Rata-rata	50	56,8	58,6
Rata-rata Total	55,13		

Persyaratan Umum Jenis Penetrasi Aspal :

Jenis Aspal	<i>PEN. 40</i>		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. Y. Hendra Suryadharma, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : F.Suryaman /10949

Tgl. Pemeriksaan : 17 April 2009

PEMERIKSAAN KEHILANGAN BERAT ASPAL

P E R S I A P A N			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 12.00	
	Selesai	pk. 12.30	Temperatur pemanasan : 150 ° C
Contoh didiamkan	Mulai	pk. 12.30	
	Selesai	pk. 13.00	Temperatur ruang : 27 ° C

P E M E R I K S A A N				
Kehilangan berat pada temperatur 163° C	Mulai	pk. 13.00		
	Selesai	pk. 18.00		
Nomor cawan		I	II	III
Berat cawan (A)		9,7	9,9	9,8
Berat cawan + contoh (B)		53	57	54,10
Berat contoh (C) = (B) - (A)		43,30	47,10	44,30
Berat cawan + contoh setelah pemanasan (D)		52,87	56,88	53,97
Berat contoh setelah pemanasan (E) = (D) - (A)		43,17	46,98	44,17
Berat yang hilang (F) = (C) - (E)		0,13	0,12	0,13
% Kehilangan : $\frac{(F)}{(C)} \times 100\%$		0,3	0,25	0,3
Rata-rata		0,28		

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Y. Hendra Suryadharma, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : F.Suryaman /10949

Tgl. Pemeriksaan : 17 April 2009

PEMERIKSAAN KELARUTAN ASPAL KERAS

DALAM CCL₄

PERSIAPAN			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 12.00	
	Selesai	pk. 12.20	Temperatur pemanasan : 150 ° C
Penimbangan contoh	Mulai	pk. 13.50	
	Selesai	pk. 14.00	Temperatur ruang : 27 ° C
Penyaringan contoh	Mulai	pk. 14.30	
	Selesai	pk. 15.00	Temperatur ruang : 27 ° C
Pengeringan contoh	Mulai	pk. 15.00	
	Selesai	pk. 15.30	Temperatur pemanasan : 110 ° C

PEMERIKSAAN			
A	No. Tabung <i>Erlenmeyer</i>	I	
B	Berat Tabung <i>Erlenmeyer</i> kosong	104,15	gram
C	Berat Tabung <i>Erlenmeyer</i> + aspal	105,15	gram
D	Berat aspal (C - B)	1,00	gram
E	Berat <i>Crusible</i> + serat	79,75	gram
F	Berat <i>Crusible</i> + serat + endapan	79,76	gram
G	Berat endapan	0,01	gram
H	Persen endapan = $\frac{(G)}{(D)} \times 100 \%$	1	%
J	Kelarutan aspal = 100 - (I)	99	%

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Y. Hendra Suryadharma, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : F.Suryaman /10949

Tgl. Pemeriksaan : 22 Maret 2009

PEMERIKSAAN DAKTILITAS

P E R S I A P A N			
Contoh dipanaskan	Mulai	pk. 15.30	
	Selesai	pk. 16.00	Temperatur pemanasan :150 ° C
Contoh didiamkan	Mulai	pk. 16.00	
	Selesai	pk. 16.30	Temperatur ruang : 27 ° C
Contoh direndam pada suhu 25° C	Mulai	pk. 16.30	
	Selesai	pk. 17.30	Temperatur tetap : 25 ° C

P E M E R I K S A A N			
Lama pemeriksaan	Mulai	pk. 17.30	
	Selesai	pk. 17.45	
Daktilitas pada suhu 25° C	Pembacaan Pengukuran pada Alat :		
Pengamatan	>100 cm	>100 cm	cm
Rata - rata	> 100 cm		

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Y. Hendra Suryadharma, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : F.Suryaman /10949

Tgl. Pemeriksaan : 22 April 2009

PEMERIKSAAN TITIK NYALA DAN TITIK BAKAR ASPAL KERAS

PENGAMATAN	
Contoh dipanaskan	Mulai pkl. 09.00 Selesai pkl. 09.30 Temperatur pemanasan : 150 ° C
Menentukan titik nyala	(sampai 56° C di bawah titik nyala)
	Mulai pkl. 09.40 Temperatur :° C
	Selesai pkl. 09.55 15° C per menit
	(antara 56° C s.d. 26° C di bawah titik bakar)
Mulai pkl. 09.55 Temperatur :° C	
Selesai pkl. 10.00 5° C s.d. 6° C per menit	

PEMERIKSAAN		
° C di bawah Titik Nyala	Waktu	Temperatur ° C
56	11' 30" 62	300
51	11' 49" 84	305
46	12' 03" 78	310
41		
36		
31		
26		
21		
16		
11		
6		
1		

PENGAMATAN	Temperatur ° C
Titik Nyala	308 ° C
Titik Bakar	312 ° C

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Y. Hendra Suryadharma, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : F.Suryaman /10949

Tgl. Pemeriksaan : 22 April 2009

PEMERIKSAAN TITIK LEMBEK

PERSIAPAN			
Contoh dipanaskan	Mulai	pkl. 10.45	Temperatur pemanasan : 150 ° C
	Selesai	pkl. 11.00	
Contoh didiamkan	Mulai	pkl. 11.00	Temperatur ruang : 27 ° C
	Selesai	pkl. 11.30	
Contoh direndam pada suhu 5° C	Mulai	pkl.	Temperatur tetap :° C
	Selesai	pkl.	

PEMERIKSAAN				
No.	Pengamatan Temperatur		W a k t u (detik)	
	° C	° F	I	II
1.	5	41	0	
2.	10	50	1' 26" 82	
3.	15	59	1' 58" 06	
4.	20	68	3' 16" 97	
5.	25	77	4' 50" 67	
6.	30	89,6	6' 17" 44	
7.	35	95	7' 40" 84	
8.	40	104	8' 51" 44	
9.	45	113	10' 09" 65	
10.	50	122		
11.	55	131		

Hasil Pemeriksaan	Waktu (detik)	Titik Lembek (° C)
Pemeriksaan I	10' 09" 65	48,5 ° C
Pemeriksaan II	10' 09" 65	49 ° C
Rata - rata		48,75° C

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Y. Hendra Suryadharma, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : F.Suryaman /10949

Tgl. Pemeriksaan : 17 April 2009

PEMERIKSAAN BERAT JENIS ASPAL KERAS

PERSIAPAN			
Contoh dipanaskan	Mulai	pkl. 10.15	Temperatur pemanasan : 150 ° C
	Selesai	pkl. 10.47	
Contoh didiamkan	Mulai	pkl. .10.50	Temperatur ruang : 27 ° C
	Selesai	pkl. 10.20	
Contoh direndam pada suhu 25° C	Mulai	pkl .10.20	Temperatur tetap : 25 ° C
	Selesai	pkl. 11.20	

PEMERIKSAAN		
A	No. <i>Picnometer</i>	I
B	Berat <i>Picnometer</i>	30,8 gram
C	Berat <i>Picnometer</i> + air penuh	80,16 gram
D	Berat air (C - B)	49,36 gram
E	Berat <i>Picnometer</i> + Aspal	31,80 gram
F	Berat Aspal (E - B)	1,00 gram
G	Berat <i>Picnometer</i> + Aspal + air	80,27 gram
H	Isi air (G - E)	48,47 gram
I	Isi contoh (D - H)	0,89 gram
J	Berat jenis = $\frac{(F)}{(I)}$	1,1236

Persyaratan Umum :

Berat jenis pada temperatur 25° C ; minimal = 1

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Y. Hendra Suryadharma, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : F.Suryaman /10949

Tgl. Pemeriksaan : 24 Maret 2009

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

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Y. Hendra Suryadharma, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : F.Suryaman /10949

Tgl. Pemeriksaan : 25 Maret 2009

PEMERIKSAAN SOUNDNESS TEST AGREGAT

	Agregat Kasar	Agregat Halus
Ukuran Fraksi (mm)	9,52	0,279
Berat sebelum test = A gram	100	100
Berat sesudah test = B gram	96	92
% Kehilangan $C = \frac{A-B}{A} \times 100 \%$	4	8
% Fraksi Tertahan = P	96	92
% Berat yang hilang $W = \frac{(C \times P)}{A}$	3,84	7,36

Keterangan : Agregat Kasar Ex :.....

Agregat Halus Ex :.....

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Y. Hendra Suryadharma, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : F.Suryaman /10949

Tgl. Pemeriksaan :

Fenscarina/12016

**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
			gram
			gram

NOMOR CONTOH		I	
BERAT SEBELUMNYA	(A)	5000	gram
BERAT SESUDAH DIAYAK SARINGAN NO.12	(B)	3274	gram
BERAT SESUDAH (A)-(B)		1726	gram
$KEAUSAN = \frac{(A) - (B)}{(A)} \times 100 \%$		34,52%	

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Y. Hendra Suryadharma, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : F.Suryaman /10949

Tgl. Pemeriksaan : 19 Maret 2009

Fenscarina/12016

**PEMERIKSAAN
BERAT JENIS & PENYERAPAN AGREGAT KASAR**

	NOMOR PEMERIKSAAN	I
A	Berat Contoh Kering	1007,8
B	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD)	1019,9
C	Berat Contoh Dalam Air	623,9
D	Berat Jenis Bulk $= \frac{(A)}{(B) - (C)}$	2,5449
E	BJ.Jenuh Kering Permukaan (SSD) $= \frac{(B)}{(B) - (C)}$	2,5755
F	Berat Jenis Semu (Apparent) $= \frac{(A)}{(A) - (C)}$	2,6252
G	Penyerapan (Absorption) $= \frac{(B) - (A)}{(A)} \times 100 \%$	1,2

PERSYARATAN UMUM :

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

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Y. Hendra Suryadharma, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : F.Suryaman /10949

Tgl. Pemeriksaan : 20 Maret 2009

Fenscarina/12016

**PEMERIKSAAN
BERAT JENIS & PENYERAPAN AGREGAT HALUS**

	NOMOR PEMERIKSAAN	I
A	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD) – (500)	500
B	Berat Contoh Kering	493,1
C	Berat Labu + Air , Temperatur 25° C	664,6
D	Berat Labu+Contoh (SSD) + Air, Temperatur 25° C	974,2
E	Berat Jenis Bulk $= \frac{(A)}{(C + 500 - D)}$	2,6261
F	BJ.Jenuh Kering Permukaan(SSD) $= \frac{(B)}{(C + 500 - D)}$	2,5898
G	Berat Jenis Semu (Apparent) $= \frac{(B)}{(C + B - D)}$	2,6872
H	Penyerapan (Absorption) $= \frac{(500 - B)}{(B)} \times 100 \%$	1,3993

PERSYARATAN UMUM :

- Absorption : 5%
- Berat Jenis :

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Y. Hendra Suryadharma, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : F.Suryaman /10949

Tgl. Pemeriksaan : Februari-Maret 2009

**ANALISA SARINGAN AGREGAT
UNTUK CAMPURAN BETON ASPAL GRADING IV**

Saringan		% Spesifikasi Lolos		% Tertahan	Jumlah Bahan Spec.	
No.	(mm)	Kisaran	Ideal Spec	Saringan	% Tertahan	Gram
3/4"	19	100	100	0	0	0
1/2"	12,5	80 – 100	90	10	10	120
3/8"	9,5	70 – 90	80	20	10	120
No. 4	4,76	50 – 70	60	40	20	240
No. 8	2,36	35 – 50	42,5	57,5	17,5	210
No. 30	0,600	18 – 29	23,5	76,5	19	228
No.50	0,279	13 – 23	18	82	5,5	66
No. 100	0,15	8 – 16	12	88	6	72
No.200	0,075	4 – 10	7	93	5	60
Pan (filler)		0	0	100	7	84
Jumlah total					100	1200

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Y. Hendra Suryadharma, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : F.Suryaman /10949

Tgl. Pemeriksaan : 23 April 2009

**PEMERIKSAAN KELEKATAN AGREGAT
TERHADAP ASPAL PENETRASI 60/70**

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

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Y. Hendra Suryadharma, MT.)



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir

Dikerjakan : F.Suryaman /10949

Tgl. Pemeriksaan : 18 April 2009

PEMERIKSAAN BERAT JENIS PLASTIK

P E M E R I K S A A N			
A	No. <i>Picnometer</i>	I	II
B	Berat <i>Picnometer</i>	32,23 gram	29,81 gram
C	Berat <i>Picnometer</i> + air penuh	81,13 gram	80,03 gram
D	Berat air (C - B)	48,90 gram	50,22 gram
E	Berat <i>Picnometer</i> + Plastik	33,23 gram	30,81 gram
F	Berat Aspal (E - B)	1,00 gram	1,00 gram
G	Berat <i>Picnometer</i> + Plastik + air	81,57 gram	80,36 gram
H	Isi air (G - E)	48,34 gram	49,55 gram
I	Isi contoh (D - H)	0,56 gram	0,67 gram
J	Berat jenis = $\frac{(F)}{(I)}$	1,78	1,49
K	Rata-rata berat jenis	1,64	

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Transportasi

(Ir. Y. Hendra Suryadharma, MT.)



Lembar 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	1113,1569
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 Kolerasi

Isi Benda Uji (cm ³)	Tebal Benda Uji		Angka Kolerasi
	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 1/4	31,8	3,85
265 – 276	1 5/16	33,3	3,57
277 – 289	1 3/8	34,9	3,33
290 – 301	1 7/16	36,5	3,03
302 – 316	1 1/2	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 3/4	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 1/4	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 1/2	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 3/4	68,3	0,86
574 – 585	2 13/16	71,4	0,83
586 – 598	2 7/8	73,0	0,81
599 – 610	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 Transportasi

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

Telepon (0274) 565411, Fax : (62-274) 565258

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

Dikerjakan : F.Suryaman / 10949

Tgl pemeriksaan : Juni 2009

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	4.76	1258.8	1269.1	693.2	575.9	2.1858	2.4468	9.2636	79.6064	11.1300	20.3936	45.4240	10.6668	370	1613.9937	1307.3349	390	335.2141	73.1175
2	5	4.76	1257.2	1270.1	692.1	578	2.1751	2.4468	9.2182	79.2164	11.5654	20.7836	44.3532	11.1045	290	1284.0285	975.8617	388	251.5107	74.4050
							2.1804						44.8886	10.8857			1141.5983	389	293.47	
3	5.5	5.21	1265.8	1276.7	703.8	572.9	2.2095	2.4306	10.2514	80.0869	9.6616	19.9131	51.4809	9.0978	378	1647.5519	1285.0905	388	331.2089	73.5725
4	5.5	5.21	1265.4	1277.8	707.4	570.4	2.2184	2.4306	10.2931	80.4125	9.2944	19.5875	52.5495	8.7282	342	1497.5618	1168.0982	382	305.7849	73.5775
							2.2140						52.0152	8.9130			1226.5944	385	318.5959	
5	6	5.66	1273.2	1287.1	715.7	571.4	2.2282	2.4145	11.2251	80.3856	8.3893	19.6144	57.2289	7.7158	362	1580.4355	1280.1527	382	335.1185	74.0450
6	6	5.66	1274.8	1289.8	716.0	573.8	2.2217	2.4145	11.1922	80.1500	8.6578	19.8500	56.3838	7.9863	350	1530.0981	1239.3795	372	333.1665	73.3925
							2.2249						56.8064	7.8510			1259.7661	377	334.1555	
7	6.5	6.10	1281.7	1291.7	724.0	567.7	2.2577	2.3985	12.2636	81.0673	6.6691	18.9327	64.7749	5.8719	393	1710.4736	1385.4836	390	355.2522	72.1850
8	6.5	6.10	1279.2	1293.1	725.5	567.6	2.2537	2.3985	12.2419	80.9234	6.8347	19.0766	64.1723	6.0390	434	1885.1088	1526.9381	369	413.8044	73.1875
							2.2557						64.4736	5.9554			1456.2109	379.5	383.7183	
9	7	6.54	1285.9	1296.2	733.6	562.6	2.2856	2.3827	13.3079	81.6867	5.0054	18.3133	72.6681	4.0738	388	1689.4997	1368.4948	388	352.7048	72.0300
10	7	6.54	1284.3	1295.4	733.8	561.6	2.2869	2.3827	13.3150	81.7304	4.9546	18.2696	72.8806	4.0226	409	1778.2914	1440.4160	384	375.1083	71.1000
							2.2862						72.7744	4.0482			1404.4554	386	363.8485	

Keterangan :

a = kadar aspal thd. agregat
 b = kadar aspal thd. campuran
 c = berat kering b.u. sblm direndam
 d = berat b.u. SSD
 e = berat b.u. dlm air
 f = vol. b.u. = d-e
 g = berat volume b.u = c/f

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

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

$$j = \text{vol. agregat thd b.u} = \left[\frac{(100-b)xg}{b.j. \text{ agregat}} \right]$$

k = kadar rongga dlm campuran = 100 - i - j
 l = kadar rongga dlm agregat = 100 - j (VMA)
 m = rongga terisi aspal = 100 x (i/l) (VFWA)
 n = rongga dlm campuran = 100 - (100g/h)

o = pembacaan arloji stabilitas
 p = o x kalibrasi *proving ring*
 q = stabilitas = p x koreksi tebal b.u
 r = kelelahan plastis (*flow*)
 s = *Marshall Quotient* (kg/mm)
 t = tebal benda uji

Mengetahui
 Kepala Lab. Transportasi

(Ir. Y. Hendra Suryadharma, MT.)



Pekerjaan : Pemeriksaan *Marshall* campuran beton aspal dengan 0,15% plastik pada gradasi tipe IV
 Tgl pemeriksaan : Juni 2009

Dikerjakan : F.Suryaman / 10949

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	4.76	1261.8	1278.8	693.7	585.1	2.1567	2.4449	9.1404	78.6181	12.2414	21.3819	42.7485	11.7844	410	1782.5641	1443.8769	360	401.0769	73.7775
2	5	4.76	1258.9	1273.9	694.9	578.95	2.1745	2.4449	9.2155	79.2639	11.5206	20.7361	44.4418	11.0598	375	1325.0016	1033.5012	398	259.6737	74.2275
							2.1656						43.5952	11.4221			1238.6891	379	326.8309	
3	5.5	5.21	1265.6	1280.4	704.8	575.55	2.1989	2.4287	10.2026	79.7766	10.0208	20.2234	50.4496	9.4596	411	1786.8368	1447.3378	377	383.9092	72.8500
4	5.5	5.21	1269.8	1287.5	710.2	577.25	2.1997	2.4287	10.2063	79.8056	9.9881	20.1944	50.5404	9.4267	412	1791.1095	1450.7987	350	414.5139	72.7475
							2.1993						50.4950	9.4432			1449.0682	363.5	398.6433	
5	6	5.66	1274.3	1292.8	715.4	577.35	2.2072	2.4126	11.1190	79.6968	9.1841	20.3032	54.7649	8.5170	418	1816.7456	1471.5640	401	366.9736	74.3075
6	6	5.66	1275.7	1293.7	723.6	570.05	2.2379	2.4126	11.2738	80.8061	7.9201	19.1939	58.7363	7.2437	412	1791.1095	1486.6208	249	597.0365	72.2300
							2.2225						56.7506	7.8803			1479.0924	325	455.1054	
7	6.5	6.10	1279.6	1296.0	726.7	569.25	2.2479	2.3967	12.2102	80.7860	7.0038	19.2140	63.5485	6.2101	388	1689.4997	1402.2848	308	455.2873	72.5200
8	6.5	6.10	1277.7	1295.5	724.3	571.15	2.2371	2.3967	12.1515	80.3977	7.4508	19.6023	61.9903	6.6609	398	1731.4475	1437.1015	362	396.9894	72.7500
							2.2425						62.7694	6.4355			1419.6931	335	423.789	
9	7	6.54	1285.9	1300.1	733.1	567	2.2679	2.3809	13.2046	81.1250	5.6703	18.8750	69.9585	4.7460	404	1756.9279	1423.1116	372	382.5569	71.7600
10	7	6.54	1286.1	1297.4	732.5	564.85	2.2769	2.3809	13.2570	81.4465	5.2966	18.5535	71.4526	4.3686	396	1723.0580	1430.1381	365	391.8187	71.5050
							2.2724						70.7055	4.5573			1426.6249	368.5	387.1438	

Keterangan :

- a = kadar aspal thd. agregat
- b = kadar aspal thd. campuran
- c = berat kering b.u. sbml direndam
- d = berat b.u. SSD
- e = berat b.u. dlm air
- f = vol. b.u. = d-e
- g = berat volume b.u = c/f

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

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

$$j = \text{vol. agregat thd b.u} = \left[\frac{(100-b)xg}{b.j. \text{ agregat}} \right]$$

- k = kadar rongga dlm campuran = 100 - i - j
- l = kadar rongga dlm agregat = 100 - j (VMA)
- m = rongga terisi aspal = 100 x (i/l) (VFWA)
- n = rongga dlm campuran = 100-(100g/h)

- o = pembacaan arloji stabilitas
- p = o x kalibrasi *proving ring*
- q = stabilitas = p x koreksi tebal b.u
- r = kelelahan plastis (*flow*)
- s = *Marshall Quotient* (kg/mm)
- t = tebal benda uji

Mengetahui
Kepala Lab. Transportasi

(Ir. Y. Hendra Suryadharma, MT.)



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Transportasi

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

Telepon (0274) 565411, Fax : (62-274) 565258

Pekerjaan : Pemeriksaan *Marshall* campuran beton aspal dengan 0,30% plastik pada gradasi tipe IV

Dikerjakan : F.Suryaman / 10949

Tgl pemeriksaan : Juni 2009

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	4.76	1262.4	1288.6	705.0	583.6	2.1631	2.4429	9.1675	78.9213	11.9112	21.0787	43.4918	11.4528	314	1383.6849	1120.7847	386	290.3587	72.8275
2	5	4.76	1261.7	1289.3	703.3	586	2.1531	2.4429	9.1249	78.5545	12.3206	21.4455	42.5492	11.8643	339	1485.3607	1203.1422	362	332.3597	73.5875
							2.1581						43.0205	11.6586			1161.9635	374	310.6854	
3	5.5	5.21	1272.7	1293.3	716.8	576.5	2.2076	2.4268	10.2430	80.1634	9.5936	19.8366	51.6367	9.0303	400	1739.8371	1444.0648	375	385.0839	72.1500
4	5.5	5.21	1271.3	1295.4	713.0	582.4	2.1829	2.4268	10.1280	79.2640	10.6079	20.7360	48.8429	10.0509	359	1567.8511	1222.9239	343	356.5376	74.4100
							2.1952						50.2398	9.5406			1333.4943	359	371.4469	
5	6	5.66	1276.5	1295.7	724.3	571.4	2.2340	2.4108	11.2542	80.7378	8.0080	19.2622	58.4262	7.3328	398	1731.4475	1437.1015	321	447.6952	72.1450
6	6	5.66	1275.5	1302.9	723.7	579.2	2.2022	2.4108	11.0939	79.5881	9.3180	20.4119	54.3503	8.6523	405	1761.2006	1461.7965	262	557.9376	71.6050
							2.2181						56.3882	7.9926			1449.4490	291.5	497.2381	
7	6.5	6.10	1280.8	1306.8	731.4	575.4	2.2259	2.3949	12.0910	80.0689	7.8401	19.9311	60.6642	7.0541	332	1456.8915	1209.2199	394	306.9086	72.1375
8	6.5	6.10	1281.0	1304.3	731.6	572.7	2.2368	2.3949	12.1499	80.4589	7.3911	19.5411	62.1765	6.6014	378	1647.5519	1367.4681	351	389.5921	71.4675
							2.2314						61.4203	6.8278			1288.3440	372.5	345.8642	
9	7	6.54	1287.6	1308.5	737.2	571.3	2.2538	2.3791	13.1226	80.6928	6.1846	19.3072	67.9674	5.2660	392	1706.2789	1416.2115	326	434.4207	71.5300
10	7	6.54	1288.3	1306.3	738.0	568.3	2.2669	2.3791	13.1990	81.1629	5.6381	18.8371	70.0693	4.7141	420	1825.2910	1514.9915	341	444.2790	70.4800
							2.2604						69.0184	4.9901			1465.6015	333.5	439.4607	

Keterangan :

a = kadar aspal thd. agregat
 b = kadar aspal thd. campuran
 c = berat kering b.u. sbml direndam
 d = berat b.u. SSD
 e = berat b.u. dlm air
 f = vol. b.u. = d-e
 g = berat volume b.u = c/f

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

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

$$j = \text{vol. agregat thd b.u} = \left[\frac{(100-b)xg}{b.j. \text{ agregat}} \right]$$

k = kadar rongga dlm campuran = 100 - i - j
 l = kadar rongga dlm agregat = 100 - j (VMA)
 m = rongga terisi aspal = 100 x (i/l) (VFWA)
 n = rongga dlm campuran = 100-(100g/h)

o = pembacaan arloji stabilitas
 p = o x kalibrasi *proving ring*
 q = stabilitas = p x koreksi tebal b.u
 r = kelelahan plastis (*flow*)
 s = *Marshall Quotient* (kg/mm)
 t = tebal benda uji

Mengetahui
 Kepala Lab. Transportasi

(Ir. Y. Hendra Suryadharma, MT.)



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Transportasi

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

Telepon (0274) 565411, Fax : (62-274) 565258

Pekerjaan : Pemeriksaan *Marshall* campuran beton aspal dengan 0,45% plastik pada gradasi tipe IV

Dikerjakan : F.Suryaman / 10949

Tgl pemeriksaan : Juni 2009

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	4.76	1267.7	1288.7	706.5	582.2	2.1774	2.4410	9.2281	79.5139	11.2580	20.4861	45.0457	10.7966	411	1786.8368	1483.0745	306	484.6649	72.5025
2	5	4.76	1268.3	1289.0	706.5	582.5	2.1773	2.4410	9.2277	79.5105	11.2617	20.4895	45.0365	10.8003	410	1782.5641	1479.5282	303	488.2931	73.5100
							2.1774						45.0411	10.7985			1481.3013	304.5	486.4701	
3	5.5	5.21	1270.7	1297.2	717.3	579.9	2.1912	2.4249	10.1669	79.6389	10.1942	20.3611	49.9330	9.6350	372	1622.3833	1346.5781	417	322.9204	73.7900
4	5.5	5.21	1272.0	1300.4	716.5	583.9	2.1785	2.4249	10.1076	79.1743	10.7181	20.8257	48.5341	10.1622	393	1710.4736	1419.6931	394	360.3282	73.0700
							2.1848						49.2336	9.8986			1383.1356	405.5	341.0939	
5	6	5.66	1278.3	1303.3	722.1	581.2	2.1994	2.4089	11.0800	79.5590	9.3610	20.4410	54.2049	8.6962	410	1782.5641	1479.5282	242	611.3753	73.6150
6	6	5.66	1277.9	1304.9	728.4	576.55	2.2165	2.4089	11.1659	80.1756	8.6585	19.8244	56.3239	7.9886	416	1808.2002	1500.8062	309	485.6978	72.1775
							2.2079						55.2644	8.3424			1490.1672	275.5	540.8955	
7	6.5	6.10	1284.2	1306.0	728.2	577.8	2.2226	2.3930	12.0728	80.0191	7.9082	19.9809	60.4215	7.1234	398	1731.4475	1437.1015	372	386.3176	73.5900
8	6.5	6.10	1285.6	1306.1	732.0	574.1	2.2393	2.3930	12.1638	80.6226	7.2136	19.3774	62.7732	6.4229	423	1838.1091	1525.6306	276	552.7647	70.9850
							2.2309						61.5974	6.7732			1481.3660	324	457.2117	
9	7	6.54	1289.4	1308.6	737.2	571.4	2.2566	2.3773	13.1386	80.8633	5.9980	19.1367	68.6568	5.0783	421	1829.5637	1518.5379	364	417.1807	70.4000
10	7	6.54	1289.6	1307.9	738.8	569.1	2.2660	2.3773	13.1938	81.2027	5.6035	18.7973	70.1898	4.6799	308	1183.1019	958.3125	349	274.5881	72.4500
							2.2613						69.4233	4.8791			1238.4252	356.5	347.3844	

Keterangan :

a = kadar aspal thd. agregat
 b = kadar aspal thd. campuran
 c = berat kering b.u. sbml direndam
 d = berat b.u. SSD
 e = berat b.u. dlm air
 f = vol. b.u. = d-e
 g = berat volume b.u = c/f

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

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

$$j = \text{vol. agregat thd b.u} = \left[\frac{(100-b)xg}{b.j. \text{ agregat}} \right]$$

k = kadar rongga dlm campuran = 100 - i - j
 l = kadar rongga dlm agregat = 100 - j (VMA)
 m = rongga terisi aspal = 100 x (i/l) (VFWA)
 n = rongga dlm campuran = 100-(100g/h)

o = pembacaan arloji stabilitas
 p = o x kalibrasi *proving ring*
 q = stabilitas = p x koreksi tebal b.u
 r = kelelahan plastis (*flow*)
 s = *Marshall Quotient* (kg/mm)
 t = tebal benda uji

Mengetahui
 Kepala Lab. Transportasi

(Ir. Y. Hendra Suryadharma, MT.)



Pekerjaan : Pemeriksaan *Marshall* campuran beton aspal dengan 0,60% plastik pada gradasi tipe IV
 Tgl pemeriksaan : Juni 2009

Dikerjakan : F.Suryaman / 10949

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	4.76	1268.5	1290.9	701.0	590.0	2.1502	2.4390	9.1126	78.5888	12.2985	21.4112	42.5602	11.8429	304	1343.0145	1047.5513	310	337.9198	74.4125
2	5	4.76	1267.0	1288.4	697.7	590.75	2.1447	2.4390	9.0895	78.3896	12.5209	21.6104	42.0609	12.0664	388	1689.4997	1284.0198	381	337.0131	75.4775
							2.1475						42.3106	11.9546			1165.7856	345.5	337.4198	
3	5.5	5.21	1273.5	1298.8	714.6	584.2	2.1799	2.4230	10.1143	79.2975	10.5882	20.7025	48.8556	10.0319	480	2081.1092	1623.2652	241	673.5540	71.2150
4	5.5	5.21	1272.0	1298.2	713.0	585.2	2.1736	2.4230	10.0851	79.0688	10.8461	20.9312	48.1823	10.2914	501	2170.3501	1692.8731	342	494.9921	73.3200
							2.1768						48.5189	10.1616			1658.0691	291.5	568.8059	
5	6	5.66	1281.7	1299.4	719.8	579.6	2.2114	2.4070	11.1402	80.0621	8.7977	19.9379	55.8743	8.1293	560	2414.5678	1883.3629	294.3	639.9466	72.2575
6	6	5.66	1281.8	1305.3	719.4	585.9	2.1877	2.4070	11.0212	79.2074	9.7714	20.7926	53.0056	9.1101	455	1974.7448	1540.3009	311	495.2736	73.0600
						0	2.1995						54.4399	8.6197			1711.8319	302.65	565.6144	
7	6.5	6.10	1287.4	1306.4	728.3	578.15	2.2268	2.3912	12.0955	80.2413	7.6631	19.7587	61.2164	6.8769	419	1821.0183	1475.0248	307	480.4641	73.5525
8	6.5	6.10	1287.0	1308.2	725.7	582.5	2.2094	2.3912	12.0015	79.6174	8.3812	20.3826	58.8809	7.6011	386	1681.1102	1361.6992	362	376.1600	73.0350
						0	2.2181						60.0486	7.2390			1418.3620	334.5	424.0245	
9	7	6.54	1292.4	1312.8	740.7	572.1	2.2590	2.3755	13.1531	81.0244	5.8225	18.9756	69.3159	4.9018	444	1927.8357	1600.1037	340	470.6187	72.1650
10	7	6.54	1291.6	1312.7	739.8	572.9	2.2545	2.3755	13.1266	80.8612	6.0122	19.1388	68.5863	5.0933	398	1731.4475	1402.4725	307	456.8314	73.3525
							2.2568						68.9511	4.9976			1501.2881	323.5	464.0767	74.4125

Keterangan :

- a = kadar aspal thd. agregat
- b = kadar aspal thd. campuran
- c = berat kering b.u. sbml direndam
- d = berat b.u. SSD
- e = berat b.u. dlm air
- f = vol. b.u. = d-e
- g = berat volume b.u = c/f

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

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

$$j = \text{vol. agregat thd b.u} = \left[\frac{(100-b)xg}{b.j. \text{ agregat}} \right]$$

- k = kadar rongga dlm campuran = 100 - i - j
- l = kadar rongga dlm agregat = 100 - j (VMA)
- m = rongga terisi aspal = 100 x (i/l) (VFWA)
- n = rongga dlm campuran = 100-(100g/h)

- o = pembacaan arloji stabilitas
- p = o x kalibrasi *proving ring*
- q = stabilitas = p x koreksi tebal b.u
- r = kelelahan plastis (*flow*)
- s = *Marshall Quotient* (kg/mm)
- t = tebal benda uji

Mengetahui
Kepala Lab. Transportasi

(Ir. Y. Hendra Suryadharma, MT.)

Gambar Serat Plastik



Gambar Benda Uji

