



LAMPIRAN 1

PENGUJIAN PENETRASI ASPAL

Tanggal : 23 Februari 2017
Nama Penguji : Reni, Apri, Lusi, Della

Tabel : Hasil Pengujian Penetrasi Aspal

Pemeriksaan penetrasi pada suhu 25°C, 5 detik	Benda uji 1	Benda uji 2
1	60	59
2	60	61
3	60	60
4	65	60
5	61	62
Rata-rata	61,5	60,4
Penetrasi rata-rata	61	

Nilai penetrasi aspal 60/70 yang diizinkan menurut Spesifikasi Bina Marga 2010 (Revisi 3) adalah 60 – 70 (10^{-1} mm).

Yogyakarta, April 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing

Diperiksa Oleh
Laboran Lab. Bahan Perkerasan Jalan

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc

Ir. Iman Basuki



LAMPIRAN 2

PENGUJIAN TITIK LEMBEK ASPAL

Tanggal : 23 Februari 2017
Nama Penguji : Reni, Apri, Lusi, Della

Tabel : Hasil Pengujian Titik Lembek

No.	Suhu yang diamati (°C)	Waktu (detik)		Titik Lembek (°C)	
		I	II	I	II
1	5	0	0		
2	10	34	34		
3	15	107	107		
4	20	120	120		
5	25	169	169		
6	30	215	215		
7	35	283	283		
8	40	333	333		
9	45	389	389		
10	50	442	442		
11	55	480	501	54	55
12	60				

Nilai titik lembek aspal penetrasi 60/70 yang diizinkan menurut Spesifikasi Bina Marga 2010 (Revisi 3) adalah $\geq 48^{\circ}\text{C}$

Yogyakarta, April 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing

Diperiksa Oleh
Laboran Lab. Bahan Perkerasan Jalan

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc

Ir. Iman Basuki



LAMPIRAN 3

PENGUJIAN BERAT JENIS ASPAL

Tanggal : 23 Februari 2017
Nama Penguji : Reni, Apri, Lusi, Della

Tabel : Hasil Pengujian Berat Jenis Aspal

Pengujian		Benda Uji 1	Benda Uji 2
Massa piknometer + aspal	C	33,9 gram	30,5 gram
Massa piknometer kosong	A	29,7 gram	26,4 gram
Massa aspal	C-A	4,2 gram	4,1 gram
Massa piknometer + air	B	79,7 gram	76,2 gram
Massa piknometer kosong	A	29,7 gram	26,4 gram
Massa air	B-A	50 gram	49,8 gram
Massa piknometer + aspal + air	D	79,8 gram	76,3 gram
Massa piknometer + aspal	C	33,9 gram	30,5 gram
Massa air	D-C	45,9 gram	45,8 gram
Berat Jenis = $\frac{(C-A)}{(B-A)-(D-C)}$		1,02	1,03
Berat Jenis Rata - Rata		1,02	

Nilai berat jenis aspal yang diizinkan menurut Spesifikasi Bina Marga 2010 (Revisi 3) adalah >1,0 gr/cc

Yogyakarta, April 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing

Diperiksa Oleh
Laboran Lab. Bahan Perkerasan Jalan

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc

Ir. Iman Basuki



LAMPIRAN 4

PENGUJIAN TITIK NYALA ASPAL

Tanggal : 23 Februari 2017
Nama Penguji : Reni, Apri, Lusi, Della

Tabel : Hasil Pengujian Titik Nyala Aspal

	Titik Nyala °C
Pengamatan I	350,4
Pengamatan II	-
Rata-rata	350,4

Nilai titik nyala aspal yang diizinkan menurut Spesifikasi Bina Marga 2010 (Revisi 3) adalah $>232^{\circ}\text{C}$

Yogyakarta, April 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing

Diperiksa Oleh
Laboran Lab. Bahan Perkerasan Jalan

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc

Ir. Iman Basuki



LAMPIRAN 5

PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT KASAR

Tanggal : 27 Februari 2017
Nama Penguji : Hendra Setiawan, Okta Nur Hidayat

Tabel : Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

Pengujian	Notasi	I	II	Satuan
Berat benda uji kering oven	A	4935	4957	Gram
Berat benda uji jenuh kering permukaan	B	5000	5000	Gram
Berat benda uji dalam air	C	3216	3087,4	Gram
Perhitungan	Notasi	I	II	Rata – Rata
Berat jenis curah kering (Sd)	$\frac{A}{(B - C)}$	2,62	2,59	2,61
Berat jenis jenuh kering permukaan (Ss)	$\frac{B}{(B - C)}$	2,63	2,61	2,63
Berat jenis semu (Sa)	$\frac{A}{(A - C)}$	2,71	2,65	2,68
Penyerapan air (Sw)	$\frac{B - A}{A} \times 100\%$	1,32 %	0,87 %	1,09 %

Nilai berat jenis semu yang diizinkan menurut Spesifikasi Bina Marga 2010 (Revisi 3) adalah $\geq 2,5$ dan penyerapan air $\leq 3\%$

Yogyakarta, April 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing

Diperiksa Oleh
Laboran Lab. Bahan Perkerasan Jalan

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc

Ir. Iman Basuki



LAMPIRAN 6

PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT HALUS

Tanggal : 27 Februari 2017
Nama Penguji : Hendra Setiawan, Okta Nur Hidayat

Tabel : Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus

Pengujian	Notasi	I	II	Satuan
Berat piknometer + pasir+ air	Bt	1056,4	1064,7	Gram
Berat pasir kering	Bk	496,45	494,48	Gram
Berat piknometer + air	B	763,4	765,8	Gram
Berat pasir kering permukaan	SSD	500	500	Gram
Perhitungan	Notasi	I	II	Rata – Rata
Berat jenis curah kering (Sd)	$\frac{Bk}{(B + SSD - Bt)}$	2,4	2,46	2,43
Berat jenis jenuh kering permukaan (Ss)	$\frac{SSD}{(B + SSD - Bt)}$	2,42	2,49	2,45
Berat jenis semu (Sa)	$\frac{Bk}{(B + Bk - Bt)}$	2,44	2,53	2,48
Penyerapan air (Sw)	$\frac{SSD - Bk}{Bk} \times 100$	0,74%	1,12%	0,92%

Nilai berat jenis semu yang diizinkan menurut Spesifikasi Bina Marga 2010 (Revisi 3) adalah $\geq 2,5$ dan penyerapan air $\leq 3\%$

Yogyakarta, April 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing

Diperiksa Oleh
Laboran Lab. Bahan Perkerasan Jalan

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc

Ir. Iman Basuki



LAMPIRAN 7

PENGUJIAN PEMBAGIAN BUTIR AGREGAT

Tanggal : 24 Februari 2017
Nama Penguji : Reni, Lusi

Tabel : Hasil Pengujian Pembagian Butir Agregat

Ukuran Saringan		Massa Tertahan	Jumlah Tertahan	Presentase Komulatif		Spesifikasi
mm	inch			Tertahan (c)	Lewat (d)	
38.1	1 1/2	0	0	0	100	100
25.4	1	0	0	0	100	100
19.1	3 per 4	0	0	0	100	100
12.7	1 per 2	60	60	5	95	90 - 100
9.52	3 per 8	138	198	16.5	83.5	77 - 90
4.75	No.4	270	468	39	61	53 - 69
2.36	No.8	216	684	57	43	33 - 53
1.18	No.16	150	834	69.5	30.5	21 - 40
0.6	No.30	102	936	78	22	14 - 30
0.3	No.50	78	1014	84.5	15.5	9 - 22
0.15	No.100	60	1074	89.5	10.5	6 - 15
0.075	No.200	48	1122	93.5	6.5	4 - 9
Pan		78	1200			

Yogyakarta, April 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing

Diperiksa Oleh
Laboran Lab. Bahan Perkerasan Jalan

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc

Ir. Iman Basuki



LAMPIRAN 8

PERHITUNGAN BERAT JENIS AGREGAT

Tabel : Hasil Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat

Jenis Agregat	Proporsi Material	Berat Jenis Bulk	Berat Jenis Semu	Berat Jenis rerata	c
Ca	57	2,61	2,68	2,645	1,5077
Ma	36,5	2,61	2,68	2,645	0,9654
Fa	6,5	2,43	2,48	2,455	0,1596
BERAT JENIS TOTAL					2,6327

Yogyakarta, April 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing

Diperiksa Oleh
Laboran Lab. Bahan Perkerasan Jalan

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc

Ir. Iman Basuki



LAMPIRAN 9

PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT DENGAN MESIN *LOS ANGELES*

Tabel : Pemeriksaan Keausan Agregat dengan Mesin *Los Angeles*

Gradasi Pemeriksaan		Berat (100 putaran)	Berat (500 putaran)
Ukuran Saringan			
Lewat	Tertahan		
76,2 mm (3")	63,5 mm (2 ½ ")		
63,5 mm (2 ½ ")	50,8 mm (2")		
50,8 mm (2")	37,5 mm (1 ½ ")		
37,5 mm (1 ½ ")	25,4 mm (1")		
25,4 mm (1")	19,0 mm (¾ ")		
19,0 mm (¾ ")	12,5 mm (½ ")	2500	2500
12,5 mm (½ ")	9,5 mm (3/8 ")	2500	2500
9,5 mm (3/8 ")	6,3 mm (¼ ")		
6,3 mm (¼ ")	4,75 mm (No. 4)		
4,75 mm (No. 4)	2,36 mm (No. 8)		
Jumlah Berat (a)		5000	5000
Berat tertahan Saringan No. 12 (b)		4605	3180

$$\text{Keausan} = \frac{a-b}{a} \times 100\%$$

Keausan 100 putaran

$$= \frac{5000-4605}{5000} \times 100\% = 7,9\%$$

Keausan 500 putaran

$$= \frac{5000-3180}{5000} \times 100\% = 36,4\%$$

Syarat uji keausan agregat 100 putaran maksimum 8% dan 500 putaran maksimum 40%

Yogyakarta, April 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing

Diperiksa Oleh
Laboran Lab. Bahan Perkerasan Jalan

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc

Ir. Iman Basuki



LAMPIRAN 10

PENGUJIAN PENETRASI ASPAL + STYROFOAM KADAR 10%

Tanggal : 10 Maret 2017
Nama Penguji : Reni, Apri, Lusi, Della

Tabel : Hasil Pengujian Penetrasi Aspal

Pemeriksaan penetrasi pada suhu 25°C, 5 detik	Benda uji 1	Benda uji 2
1	41	42
2	43	42
3	42	40
Rata-rata	42	41
Penetrasi rata-rata	41,5	

Yogyakarta, April 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing

Diperiksa Oleh
Laboran Lab. Bahan Perkerasan Jalan

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc

Ir. Iman Basuki



LAMPIRAN 11

PENGUJIAN PENETRASI ASPAL + STYROFOAM KADAR 9%

Tanggal : 13 Maret 2017
Nama Penguji : Reni, Apri, Lusi, Della

Tabel : Hasil Pengujian Penetrasi Aspal

Pemeriksaan penetrasi pada suhu 25°C, 5 detik	Benda uji 1	Benda uji 2
1	40	45
2	44	48
3	47	52
4	47	46
5	47	49
Rata-rata	45	48
Penetrasi rata-rata	46,5	

Yogyakarta, April 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing

Diperiksa Oleh
Laboran Lab. Bahan Perkerasan Jalan

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc

Ir. Iman Basuki



LAMPIRAN 12

PENGUJIAN PENETRASI ASPAL + STYROFOAM KADAR 8%

Tanggal : 13 Maret 2017
Nama Penguji : Reni, Apri, Lusi, Della

Tabel : Hasil Pengujian Penetrasi Aspal

Pemeriksaan penetrasi pada suhu 25°C, 5 detik	Benda uji 1	Benda uji 2
1	47	58
2	54	49
3	55	57
4	52	52
5	50	58
Rata-rata	51,6	54,8
Penetrasi rata-rata	53,2	

Yogyakarta, April 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing

Diperiksa Oleh
Laboran Lab. Bahan Perkerasan Jalan

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc

Ir. Iman Basuki



LAMPIRAN 13

PENGUJIAN PENETRASI ASPAL + STYROFOAM KADAR 7%

Tanggal : 13 Maret 2017
Nama Penguji : Reni, Apri, Lusi, Della

Tabel : Hasil Pengujian Penetrasi Aspal

Pemeriksaan penetrasi pada suhu 25°C, 5 detik	Benda uji 1	Benda uji 2
1	58	59
2	59	61
3	51	60
4	54	57
5	57	46
Rata-rata	55,4	56,6
Penetrasi rata-rata	56	

Yogyakarta, April 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing

Diperiksa Oleh
Laboran Lab. Bahan Perkerasan Jalan

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc

Ir. Iman Basuki



LAMPIRAN 14

PENGUJIAN TITIK LEMBEK ASPAL + STYROFOAM KADAR 7%

Tanggal : 13 Maret 2017
Nama Penguji : Reni, Apri, Lusi, Della

Tabel : Hasil Pengujian Titik Lembek

No.	Suhu yang diamati (°C)	Waktu (detik)		Titik Lembek (°C)	
		I	II	I	II
1	5	0	0		
2	10	59	59		
3	15	119	119		
4	20	175	175		
5	25	240,2	240,2		
6	30	295	295		
7	35	348	348		
8	40	400	400		
9	45	450	450		
10	50	500	500		
11	55	561	561	55	
12	60		616		57
Rata-rata				56	

Yogyakarta, April 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing

Diperiksa Oleh
Laboran Lab. Bahan Perkerasan Jalan

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc

Ir. Iman Basuki



LAMPIRAN 15

PENGUJIAN TITIK LEMBEK ASPAL + STYROFOAM KADAR 8%

Tanggal : 13 Maret 2017
Nama Penguji : Reni, Apri, Lusi, Della

Tabel : Hasil Pengujian Titik Lembek

No.	Suhu yang diamati (°C)	Waktu (detik)		Titik Lembek (°C)	
		I	II	I	II
1	5	0	0		
2	10	41	41		
3	15	134	134		
4	20	195	195		
5	25	255	255		
6	30	300,1	300,1		
7	35	350	350		
8	40	405	405		
9	45	460	460		
10	50	515	515		
11	55	574	574		
12	60	594	594	57	57
Rata-rata				57	

Yogyakarta, April 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing

Diperiksa Oleh
Laboran Lab. Bahan Perkerasan Jalan

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc

Ir. Iman Basuki



LAMPIRAN 16

PENGUJIAN TITIK LEMBEK ASPAL + STYROFOAM KADAR 9%

Tanggal : 13 Maret 2017
Nama Penguji : Reni, Apri, Lusi, Della

Tabel : Hasil Pengujian Titik Lembek

No.	Suhu yang diamati (°C)	Waktu (detik)		Titik Lembek (°C)	
		I	II	I	II
1	5	0	0		
2	10	19,03	19,03		
3	15	83	83		
4	20	157	157		
5	25	227	227		
6	30	298	298		
7	35	350	350		
8	40	396	396		
9	45	453	453		
10	50	513	513		
11	55	560	560		
12	60	600,1	610	58	60
Rata-rata				59	

Yogyakarta, April 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing

Diperiksa Oleh
Laboran Lab. Bahan Perkerasan Jalan

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc

Ir. Iman Basuki



LAMPIRAN 17

PENGUJIAN TITIK LEMBЕК ASPAL + STYROFOAM KADAR 10%

Tanggal : 13 Maret 2017
Nama Penguji : Reni, Apri, Lusi, Della

Tabel : Hasil Pengujian Titik Lembek

No.	Suhu yang diamati (°C)	Waktu (detik)		Titik Lembek (°C)	
		I	II	I	II
1	5	0	0		
2	10	20	20		
3	15	120,8	120,8		
4	20	179	179		
5	25	227	227		
6	30	271	271		
7	35	313	313		
8	40	359	359		
9	45	409	409		
10	50	454	454		
11	55	505	505		
12	60	540,8	558	59	
13	65		565		60,5
Rata-rata				60	

Yogyakarta, April 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing

Diperiksa Oleh
Laboran Lab. Bahan Perkerasan Jalan

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc

Ir. Iman Basuki



LAMPIRAN 18

PENGUJIAN BERAT JENIS ASPAL + STYROFOAM KADAR 10%

Tanggal : 9 Maret 2017
Nama Penguji : Reni, Apri, Lusi, Della

Tabel : Hasil Pengujian Berat Jenis Aspal

Pengujian		Benda Uji 1	Benda Uji 2
Massa piknometer + aspal	C	32,7 gram	33 gram
Massa piknometer kosong	A	29,7 gram	29,7 gram
Massa aspal	C-A	3,0 gram	3,3 gram
Massa piknometer + air	B	79,8 gram	79,8 gram
Massa piknometer kosong	A	29,7 gram	29,7 gram
Massa air	B-A	50,1 gram	50,1 gram
Massa piknometer +aspal+air	D	80,1 gram	80,1 gram
Massa piknometer+aspal	C	32,7 gram	33 gram
Massa air	D-C	47,4 gram	47,1 gram
Berat Jenis = $\frac{(C-A)}{(B-A)-(D-C)}$		1,11	1,1
Berat Jenis Rata - Rata		1,11	

Yogyakarta, April 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing

Diperiksa Oleh
Laboran Lab. Bahan Perkerasan Jalan

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc

Ir. Iman Basuki



LAMPIRAN 19

PENGUJIAN BERAT JENIS ASPAL + STYROFOAM KADAR 9%

Tanggal : 9 Maret 2017
Nama Penguji : Reni, Apri, Lusi, Della

Tabel : Hasil Pengujian Berat Jenis Aspal

Pengujian		Benda Uji 1	Benda Uji 2
Massa piknometer + aspal	C	32,8 gram	32,7 gram
Massa piknometer kosong	A	29,7 gram	29,7 gram
Massa aspal	C-A	3,1 gram	3 gram
Massa piknometer + air	B	79,8 gram	79,8 gram
Massa piknometer kosong	A	29,7 gram	29,7 gram
Massa air	B-A	50,1 gram	50,1 gram
Massa piknometer + aspal+air	D	79,8 gram	80 gram
Massa piknometer+aspal	C	32,8 gram	32,7 gram
Massa air	D-C	47 gram	47,3 gram
Berat Jenis = $\frac{(C-A)}{(B-A)-(D-C)}$		1	1,07
Berat Jenis Rata - Rata		1,035	

Yogyakarta, April 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing

Diperiksa Oleh
Laboran Lab. Bahan Perkerasan Jalan

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc

Ir. Iman Basuki



LAMPIRAN 20

PENGUJIAN BERAT JENIS ASPAL + STYROFOAM KADAR 8%

Tanggal : 10 Maret 2017
Nama Penguji : Reni, Apri, Lusi, Della

Tabel : Hasil Pengujian Berat Jenis Aspal

Pengujian		Benda Uji 1	Benda Uji 2
Massa piknometer + aspal	C	32,9 gram	32,7 gram
Massa piknometer kosong	A	29,7 gram	29,7 gram
Massa aspal	C-A	3,2 gram	3 gram
Massa piknometer + air	B	79,8 gram	79,8 gram
Massa piknometer kosong	A	29,7 gram	29,7 gram
Massa air	B-A	50,1 gram	50,1 gram
Massa piknometer + aspal+air	D	79,8 gram	80 gram
Massa piknometer+aspal	C	32,9 gram	32,7 gram
Massa air	D-C	46,9 gram	46,9 gram
Berat Jenis = $\frac{(C-A)}{(B-A)-(D-C)}$		1	1,07
Berat Jenis Rata - Rata		1,035	

Yogyakarta, April 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing

Diperiksa Oleh
Laboran Lab. Bahan Perkerasan Jalan

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc

Ir. Iman Basuki



LAMPIRAN 21

PENGUJIAN BERAT JENIS ASPAL + STYROFOAM KADAR 7%

Tanggal : 10 Maret 2017
Nama Penguji : Reni, Apri, Lusi, Della

Tabel : Hasil Pengujian Berat Jenis Aspal

Pengujian		Benda Uji 1	Benda Uji 2
Massa piknometer + aspal	C	33,3 gram	33 gram
Massa piknometer kosong	A	29,7 gram	29,7 gram
Massa aspal	C-A	3,6 gram	3,3 gram
Massa piknometer + air	B	79,8 gram	79,8 gram
Massa piknometer kosong	A	29,7 gram	29,7 gram
Massa air	B-A	50,1 gram	50,1 gram
Massa piknometer +aspal+air	D	79,9 gram	79,9 gram
Massa piknometer+aspal	C	33,3 gram	33 gram
Massa air	D-C	46,6 gram	46,9 gram
Berat Jenis = $\frac{(C-A)}{(B-A)-(D-C)}$		1,028	1,03
Berat Jenis Rata - Rata		1,029	

Yogyakarta, April 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing

Diperiksa Oleh
Laboran Lab. Bahan Perkerasan Jalan

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc

Ir. Iman Basuki



LAMPIRAN 22

HASIL PENGUJIAN MARSHALL KAO

Tanggal : 6 Maret 2017
Nama Penguji : Reni

Kadar aspal	5% A	5% B	5% C	5,5% A	5,5% B	6% A
Diameter b.u (mm)	101,6	100,34	100,02	99,78	100,1	101,58
Tinggi b.u (mm)	68,84	70,97	70,6	68,23	69,8	70,89
Pembacaan arloji stabilitas	110	125	105	109	97	87
Kelelehan / <i>flow</i> (mm)	2	2,8	2,9	1,9	2,3	5,5
Berat b.u kering (gr)	1238,8	1259	1248	1244,8	1252,1	1269,7
Berat b.u SSD (gr)	1244,1	1264,3	1255,5	1250,9	1257,4	1274,2
Berat b.u terendam (gr)	724,5	625	694,5	676	696,2	671,8

Kadar aspal	6% B	6% C	6,5% A	6,5% B		
Diameter b.u (mm)	100,77	100,62	99,67	101,01		
Tinggi b.u (mm)	71,68	70,18	71,7	68,96		
Pembacaan arloji stabilitas	98	96	83	93		
Kelelehan / <i>flow</i> (mm)	4,6	3,6	2,7	3,5		
Berat b.u kering (gr)	1265,8	1272,1	1262,2	1262		
Berat b.u SSD (gr)	1276,2	1274	1266,7	1265		
Berat b.u terendam (gr)	679	718,7	684,7	684,7		

Yogyakarta, April 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing

Diperiksa Oleh
Laboran Lab. Bahan Perkerasan Jalan

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc

Ir. Iman Basuki



LAMPIRAN 23

HASIL PENGUJIAN MARSHALL STYROFOAM

Tanggal : 23 Maret 2017

Nama Penguji : Reni

Kadar Styrofoam (KAO 5,5%)	0% A	0% B	0% C	7% A	7% B	7% C
Diameter b.u (mm)	99,78	100,1	100,3	100,03	100,09	100,12
Tinggi b.u (mm)	68,23	69,8	68,55	69,55	69,43	68,25
Pembacaan arloji stabilitas	109	97	82	97	106	95
Kelelehan / flow (mm)	1,9	2,3	1,96	1,39	0,8	1,43
Berat b.u kering (gr)	1244,8	1252,1	1252	1252,9	1250,1	1258,4
Berat b.u SSD (gr)	1250,9	1257,4	1263	1256,4	1254,3	1261
Berat b.u terendam (gr)	676	696,2	713,2	696,5	689	716,2

Kadar Styrofoam (KAO 5,5%)	8% A	8% B	8% C	9% A	9% B	9% C
Diameter b.u (mm)	100,4	100,25	100,2	100,89	101,2	101,15
Tinggi b.u (mm)	69,1	69,05	69,11	70,28	68,55	69,88
Pembacaan arloji stabilitas	100	100	107	82	100	88
Kelelehan / flow (mm)	1,1	1,04	1,4	1,42	1,26	1,29
Berat b.u kering (gr)	1250,6	1257,3	1252,5	1257,4	1257,7	1254,9
Berat b.u SSD (gr)	1257,3	1264,4	1261,9	1265,5	1265,2	1271,8
Berat b.u terendam (gr)	697,9	698,7	711,4	697,4	700,4	704,4

Kadar Styrofoam (KAO 5,5%)	10% A	10% B	10% C			
Diameter b.u (mm)	100,95	100,23	101,02			
Tinggi b.u (mm)	70,55	69,73	69,63			
Pembacaan arloji stabilitas	94	95	110			
Kelelehan / flow (mm)	2,37	1,03	2,06			
Berat b.u kering (gr)	1251	1247,2	1250,6			
Berat b.u SSD (gr)	1263,3	1255,9	1258,8			
Berat b.u terendam (gr)	677,4	686,3	687,1			

Yogyakarta, April 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing

Diperiksa Oleh
Laboran Lab. Bahan Perkerasan Jalan

Anita Rahmawati, S.T., M.Sc

Ir. Iman Basuki

LAMPIRAN 24

TABEL HASIL UJI MARSHALL ASPAL MURNI

No.	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	MQ
A	5.26	5.0	1238.8	1244.1	724.5	558.11	2.220	2.440	10.881	80.096	9.023	19.904	9.023	54.666	110	1749	1498.19	2	749.1
B	5.26	5.0	1259	1264.3	625	561.19	2.243	2.440	10.997	80.955	8.047	19.045	8.047	57.745	125	1987.5	1660.16	2.8	592.91
C	5.26	5.0	1248	1255.5	694.5	554.71	2.250	2.440	11.029	81.186	7.786	18.814	7.786	58.618	105	1669.5	1400.71	2.9	483
	5.26	5.0	1248.6	1254.6	681.3	558.00	2.238	2.440	10.969	80.746	8.285	19.254	8.285	57.010	113	1802	1519.69	2.57	608.34
A	5.82	5.5	1244.8	1250.9	676	533.52	2.333	2.422	12.581	83.751	3.669	16.249	3.669	77.423	109	1733.1	1495.15	1.9	786.92
B	5.82	5.5	1252.1	1257.4	696.2	549.30	2.279	2.422	12.291	81.822	5.887	18.178	5.887	67.614	97	1542.3	1306.33	2.3	567.97
	5.82	5.5	1248.45	1254.15	686.1	541.41	2.306	2.422	12.436	82.786	4.778	17.214	4.778	72.519	103	1637.7	1400.74	2.1	677.45
A	6.38	6.0	1269.7	1274.2	671.8	574.50	2.210	2.405	13.001	78.913	8.087	21.087	8.087	61.651	87	1383.3	1156.58	5.5	210.29
B	6.38	6.0	1265.8	1276.2	679	571.68	2.214	2.405	13.025	79.058	7.917	20.942	7.917	62.194	98	1558.2	1290.50	4.6	280.54
C	6.38	6.0	1272.1	1274	718.7	558.05	2.280	2.405	13.409	81.392	5.199	18.608	5.199	72.062	96	1526.4	1287.06	3.6	357.52
	6.38	6.0	1269.2	1274.8	689.8	568.08	2.235	2.405	13.145	79.788	7.068	20.212	7.068	65.302	93.67	1489.3	1244.71	4.57	282.78
A	6.95	6.5	1262.2	1266.7	684.7	559.42	2.256	2.387	14.378	80.132	5.489	19.868	5.489	72.370	83	1319.7	1092.71	2.7	404.71
B	6.95	6.5	1262	1265	684.7	552.61	2.284	2.387	14.553	81.107	4.340	18.893	4.340	77.029	93	1478.7	1264.88	3.5	361.39
	6.95	6.5	1262.1	1265.85	684.7	556.02	2.270	2.387	14.466	80.620	4.915	19.380	4.915	74.700	88	1399.2	1178.80	3.1	383.05

Keterangan:

a = Kadar aspal terhadap agregat, %

b = kadar aspal terhadap campuran, %

c = berat kering benda uji sebelum direndam, gr

d = berat benda uji keadaan SSD, gr

e = berat benda uji di dalam air, gr

f = volume benda uji = d-e, cc

g = berat volume benda uji = c/f, gr/cc

h = BJ maksimum teoretis, gr/cc

$$= 100 / \left(\frac{\% \text{ agregat}}{BJ \text{ agregat}} + \frac{\% \text{ aspal}}{BJ \text{ aspal}} \right)$$

$$i = \text{volume aspal} = \frac{b \times g}{Bj \text{ aspal}}$$

$$j = \text{volume agregat} = \frac{(100-b) \times g}{Bj \text{ agregat}}$$

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

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

m = rongga terhadap campuran (VITM)

$$= 100 - \frac{100 \times g}{h}$$

$$n = \text{rongga yang terisi aspal (VFVA)} = 100 \times \frac{i}{j}$$

o = nilai pembacaan arloji stabilitas

p = o x kalibrasi proving ring

q = stabilitas = p x koreksi tebal benda uji

r = kelelahan plastis (*flow*), mm

QM = Quotient Marshall, kg/mm

LAMPIRAN 25

TABEL HASIL UJI MARSHALL ASPAL *STYROFOAM*

No.	Bj aspal	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	MQ
0A	1.02	5.82	5.5	1244.8	1250.9	676	533.52	2.333	2.422	12.581	83.751	3.669	16.249	3.669	77.423	109	1733.1	1495.15	1.9	786.92
0B	1.02	5.82	5.5	1252.1	1257.4	696.2	549.30	2.279	2.422	12.291	81.822	5.887	18.178	5.887	67.614	97	1542.3	1306.33	2.3	567.97
0C	1.02	5.82	5.5	1252	1263	713.2	541.63	2.312	2.422	12.464	82.974	4.562	17.026	4.562	73.205	82	1303.8	1120.62	1.96	571.74
	1.02	5.82	5.5	1249.6	1257.1	695.1	541.48	2.308	2.422	12.445	82.849	4.706	17.151	4.706	72.748	96	1526.4	1307.36	2.05	642.21
7A	1.03	5.82	5.5	1252.9	1256.4	696.5	546.57	2.292	2.425	12.240	82.283	5.477	17.717	5.477	69.088	97	1542.3	1310.18	1.39	942.58
7B	1.03	5.82	5.5	1250.1	1254.3	689	546.28	2.288	2.425	12.220	82.143	5.638	17.857	5.638	68.428	106	1685.4	1433.77	0.8	1792.21
7C	1.03	5.82	5.5	1258.4	1261	716.2	537.32	2.342	2.425	12.506	84.067	3.427	15.933	3.427	78.489	95	1510.5	1302.81	1.43	911.05
	1.03	5.82	5.5	1253.8	1257.2	700.6	543.39	2.308	2.425	12.322	82.831	4.847	17.169	4.847	72.002	99.3	1579.4	1348.92	1.21	1215.28
8A	1.04	5.82	5.5	1250.6	1257.3	697.9	547.06	2.286	2.428	12.090	82.058	5.852	17.942	5.852	67.383	100	1590	1357.86	1.1	1234.42
8B	1.04	5.82	5.5	1257.3	1264.4	698.7	545.03	2.307	2.428	12.200	82.805	4.995	17.195	4.995	70.949	100	1590	1358.66	1.04	1306.4
8C	1.04	5.82	5.5	1252.5	1261.9	711.4	544.96	2.298	2.428	12.155	82.500	5.346	17.500	5.346	69.454	107	1701.3	1459.89	1.4	1042.78
	1.04	5.82	5.5	1253.5	1261.2	702.7	545.68	2.297	2.428	12.148	82.454	5.398	17.546	5.398	69.262	102.3	1627.1	1392.13	1.18	1194.53
9A	1.04	5.82	5.5	1257.4	1265.5	697.4	561.85	2.238	2.428	11.835	80.333	7.832	19.667	7.832	60.178	82	1303.8	1120.62	1.42	789.17
9B	1.04	5.82	5.5	1257.7	1265.2	700.4	551.39	2.281	2.428	12.063	81.876	6.061	18.124	6.061	66.557	100	1590	1366.61	1.26	1084.61
9C	1.04	5.82	5.5	1254.9	1271.8	704.4	561.53	2.235	2.428	11.819	80.219	7.963	19.781	7.963	59.746	88	1399.2	1184.00	1.29	917.83
	1.04	5.82	5.5	1256.7	1267.5	700.7	558.26	2.251	2.428	11.906	80.809	7.285	19.191	7.285	62.160	90	1431	1223.74	1.32	930.54
10A	1.11	5.82	5.5	1251	1263.3	677.4	564.68	2.215	2.448	10.977	79.523	9.500	20.477	9.500	53.608	94	1494.6	1268.47	2.37	535.22
10B	1.11	5.82	5.5	1247.2	1255.9	686.3	550.18	2.267	2.448	11.232	81.371	7.397	18.629	7.397	60.295	95	1510.5	1280.45	1.03	1243.16
10C	1.11	5.82	5.5	1250.6	1258.8	687.1	558.09	2.241	2.448	11.103	80.436	8.460	19.564	8.460	56.755	110	1749	1484.38	2.06	720.57
	1.11	5.82	5.5	1249.6	1259.3	683.6	557.65	2.241	2.448	11.104	80.444	8.452	19.556	8.452	56.886	99.7	1584.7	1344.43	1.82	832.98

Keterangan:

- a = Kadar aspal terhadap agregat, %
- b = kadar aspal terhadap campuran, %
- c = berat kering benda uji sebelum direndam, gr
- d = berat benda uji keadaan SSD, gr
- e = berat benda uji di dalam air, gr
- f = volume benda uji = d-e, cc
- g = berat volume benda uji = c/f, gr/cc
- h = BJ maksimum teoretis, gr/cc
- = $100 / \left(\frac{\% agregat}{BJ agregat} + \frac{\% aspal}{BJ aspal} \right)$

- i = volume aspal = $\frac{b \times g}{Bj aspal}$
- j = volume agregat = $\frac{(100-b) \times g}{Bj agregat}$
- k = kadar rongga dalam campuran = 100-i-j
- l = kadar rongga dalam agregat (VMA) = (100-j), %
- m = rongga terhadap campuran (VITM) = $100 - \frac{100 \times g}{h}$

- n = rongga yang terisi aspal (VFWA) = $100 \times \frac{i}{j}$
- o = nilai pembacaan arloji stabilitas
- p = o x kalibrasi proving ring
- q = stabilitas = p x koreksi tebal benda uji
- r = kelelahan plastis (*flow*), mm
- QM = Quotient Marshall, kg/mm

LAMPIRAN 26

ALAT DAN BAHAN PENGUJIAN

A. Bahan Pengujian



Gambar 1. Agregat kasar



Gambar 2. Agregat halus



Gambar 3. Styrofoam



Gambar 4. Aspal dengan styrofoam



Gambar 5. Aspal cair



Gambar 6. Aquades

B. Alat Pengujian



Gambar 7. Oven



Gambar 8. Timbangan digital



Gambar 9. Kaliper



Gambar 10. Pengguncang mekanis



Gambar 11. Kompor induksi



Gambar 12. Waterbath



Gambar 13. Saringan



Gambar 14. Cetakan benda uji Marshall



Gambar 15. Alat uji Marshall



Gambar 16. Alat penumbuk benda uji



Gambar 17. Alat uji titik lembek (*ring and ball*)



Gambar 18. Penetrometer



Gambar 19. Alat uji daktilitas



Gambar 20. Alat uji titik nyala



Gambar 21. Alat uji SSD (kerucut dan penumbuk)



Gambar 22. Piknometer



Gambar 23. Termometer



Gambar 24. Cetakan daktilitas

C. Benda uji



Gambar 25. Pencampuran panas



Gambar 26. Benda uji setelah uji *Marshall*