LAMPIRAN

Lampiran 1. Pemeriksaan Penetrasi Aspal

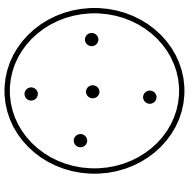
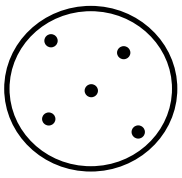
LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN PENETRASI ASPAL

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina, Cilacap
Tanggal Uji : 2018

No	Urutan Pemeriksaan	Pemb. Suhu	Pemb. Waktu
1.	Pemanasan Benda Uji		
	Mulai		09.00 WIB
	Selesai		09.30 WIB
2.	Didiamkan pada suhu ruang		
	Mulai	25 ^{O}C	09.30 WIB
	Selesai	25 ^{O}C	11.00 WIB
3.	Diperiksa		
	Mulai	25 ^{O}C	14.00 WIB
	Selesai	25 ^{O}C	14.30 WIB

HASIL PENGAMATAN

No	Benda Uji		Sket Pengujian	
	(mm)	(mm)	Benda Uji 1	Benda Uji 2
1.	60	60		
2.	63	63		
3.	65	59		
4.	63	60		
5.	64	61		
Rata2	63	60,6		

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Yogyakarta, 19 Juli 2018
Peneliti,

Annisa Dini Nadhila

Lampiran 2. Pemeriksaan Kelekatan Aspal Terhadap Batuan

LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN KELEKATAN ASPAL TERHADAP BATUAN

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina, Cilacap
Tanggal Uji : 2018

PERSIAPAN PEMERIKSAAN

No	Pemeriksaan	Pembacaan	
		Waktu	Suhu
1.	Pemanasan Benda Uji		
	Mulai	10.00 WIB	27^{O}C
	Selesai	10.35 WIB	170 ^{O}C
2.	Didiamkan pada suhu ruang		
	Mulai	10.36 WIB	170 ^{O}C
	Selesai	11.00 WIB	27 ^{O}C
3.	Diperiksa		
	Mulai	11.00 WIB	27 ^{O}C
	Selesai	11.00 WIB	27 ^{O}C

HASIL PEMERIKSAAN

No	**Benda Uji**	**% Terselimuti Aspal**	**Keterangan**
1.	Benda Uji 1	100 %	Memenuhi
2.	Benda Uji 2	96%	Memenuhi
3.	Rata-rata	98%	Memenuhi

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Yogyakarta, 18 Juli 2018
Peneliti,

Annisa Dini Nadhila

Lampiran 3. Pemeriksaan Titik Lembek Aspal

LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN TITIK LEMBEK ASPAL

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina, Cilacap
Tanggal Uji : 2018

No	Urutan Pemeriksaan	Pemb. Suhu	Pemb. Waktu
1.	Pemanasan Benda Uji		
	Mulai		12.10 WIB
	Selesai		12.15 WIB
2.	Didiamkan pada suhu ruang		
	Mulai	25^{O}C	12.15 WIB
	Selesai	25^{O}C	12.50 WIB
3.	Diperiksa		
	Mulai	5^{O}C	12.50 WIB
	Selesai	51^{O}C	13.34 WIB

HASIL PENGAMATAN

No	Suhu yang diamati	Waktu Pemanasan (Detik)		Titik Lembek (^{O}C)	
		Benda Uji 1	Benda Uji 2	Benda Uji 1	Benda Uji 2
1.	5 ^{O}C	0	0		
2.	10 ^{O}C	145	145		
3.	15 ^{O}C	231	231		
4.	15 ^{O}C	340	340		
5.	25 ^{O}C	413	413		
6.	30 ^{O}C	493	493		
7.	35 ^{O}C	596	596		
8.	40 ^{O}C	693	693		
9.	45 ^{O}C	808	808		
10.	50 ^{O}C	856	856	48,5	49
Rata-rata				48,75	

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Yogyakarta, 19 Juli 2018
Peneliti,

Annisa Dini Nadhila

Lampiran 4. Pemeriksaan Daktilitas

LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN DAKTILITAS ASPAL

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina, Cilacap
Tanggal Uji : 2018

PERSIAPAN PEMERIKSAAN

No	Pemeriksaan	Keterangan	Waktu	Temperatur
1.	Persiapan Benda Uji	Aspal dipanaskan	15 menit	Suhu pemanas ± 135 ^{O}C
2.	Mendinginkan benda uji	Diamkan pada suhu ruang	60 menit	Suhu ruang ± 28 ^{O}C
3.	Peredaman benda uji	Direndam dalam waterbath pada suhu 25 ^{O}C	60 menit	Suhu waterbath ± 25 ^{O}C
4.	Pemeriksaan	Diuji daktilitas pada suhu 25 ^{O}C, kecepatan 5 cm per menit	20 menit	Suhu alat ±25 ^{O}C

HASIL PEMERIKSAAN

No	Benda uji	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	Sampel 1	164 cm	Tidak putus
2.	Sampel 2	164 cm	Tidak putus

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Yogyakarta, 19 Juli 2018
Peneliti,

Annisa Dini Nadhila

Lampiran 5. Pemeriksaan Titik Nyala & Titik Bakar Aspal

LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN TITIK NYALA & BAKAR ASPAL

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina, Cilacap
Tanggal Uji : 2018

No	Urutan Pemeriksaan	Pemb. Suhu	Pemb. Waktu
1.	Pemanasan benda uji		
	Mulai	27 ^{O}C	12.00 WIB
	Selesai	130^{O}C	12.15 WIB
2.	Didiamkan pada suhu ruang		
	Mulai	130^{O}C	12.15 WIB
	Selesai	27 ^{O}C	12.20 WIB
3.	Diperiksa		
	Mulai	35 ^{O}C	12.20 WIB
	Selesai	325 ^{O}C	12.45 WIB

HASIL PENGAMATAN

No	Keterangan	Titik Nyala	Titik Bakar
1.	Benda uji 1	290 ^{O}C	310 ^{O}C

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Yogyakarta, 19 Juli 2018
Peneliti,

Annisa Dini Nadhila

Lampiran 6. Pemeriksaan Kelarutan Aspal Dalam CCL4

LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN KELARUTAN ASPAL DALAM CCL4 / TCE

Material : Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina, Cilacap
Tanggal Uji : 2018

PERSIAPAN PEMERIKSAAN

No	Pemeriksaan	Keterangan	Pembacaan	
			Waktu	Suhu
1.	Penimbangan	Mulai	09.00 WIB	27^{O}C
2.	Pelarutan	Mulai	09.20 WIB	27^{O}C
3.	Penyaringan	Mulai	09.23 WIB	27^{O}C
		Selesai	09.31 WIB	27^{O}C
4.	Di Oven	Mulai	09.32 WIB	100 ^{O}C
5.	Penimbangan	Selesai	09.55 WIB	27^{O}C

HASIL PEMERIKSAAN

No	Pemeriksaan	Benda Uji	
		1	2
1.	Berat erlen meyer kosong	74,19	75,23
2.	Berat erlen meyer kosong + Aspal	75,32	76,66
3.	Berat Aspal (2-1)	1,13	1,43
4.	Berat kertas saring bersih	0,6	0,62
5.	Berat kertas saring bersih + mineral	0,61	0,63
6.	Berat mineral (5-4)	0,01	0,01
7.	Persentase mineral (6/3x100%)	0,885	0,699
8.	Aspal yang larut (100%-7)	99,115	99,301
9.	Rata-rata Aspal yang larut (%)	99,208	

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Yogyakarta, 17 Juli 2018
Peneliti,

Annisa Dini Nadhila

Lampiran 7. Pemeriksaan Berat Jenis Aspal

LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN BERAT JENIS ASPAL

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina, Cilacap
Tanggal Uji : 2018

No	Pemeriksaan	Sampel	
		1	2
1.	Berat Piknometer kosong (gr)	11,50	11,48
2.	Berat Piknometer +Aquadest (gr)	26,72	29,14
3.	Berat Aquadest (2-1) (gr)	15,22	17,66
4.	Berat Piknometer + Aspal (gr)	12,60	12,50
5.	Berat Aspal (4-1) (gr)	1,10	1,02
6.	Berat Piknometer +Aspal + Aquadest (gr)	26,77	29,22
7.	Berat Aquadest (6-4) (gr)	14,17	16,72
8.	Volume Aspal (3-7) (gr)	1,05	0,94
9.	Berat Jenis Aspal = Berat/Vol (5/8)	1,05	1,08
10.	Rata-rata BJ Aspal	1,07	

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Yogyakarta, 17 Juli 2018
Peneliti,

Annisa Dini Nadhila

Lampiran 8. Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus

LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT HALUS

Material : Agregat Halus
Sumber : Clereng, Kulonprogo
Tanggal Uji : 2018

No	Keterangan	Benda Uji	
		1	2
1.	Berat benda uji dalam keadaan basah jenuh (BJ)	500	500
2.	Berat Piknometer + air (B)	663,93	688,34
3.	Berat Piknometer + air + benda uji (BT)	980,84	1011,42
4.	Berat benda uji kering (BK)	488,76	485,46
5.	Berat jenis (Bulk) = $\frac{BK}{(B+500)-BT}$	2,67	2,74
6.	Berat jenis (*SSD*) = $\frac{500}{(B+500)-BT}$	2,73	2,83
7.	Berat jenis (Semu) = $\frac{BK}{(B+BK)-BT}$	2,84	2,99
8.	Penyerapan air = $\frac{(500-BK)}{BK}$ x 100%	2,30	3,00

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Yogyakarta, 25 Mei 2018
Peneliti,

Annisa Dini Nadhila

Lampiran 9. Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus Marmer

LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT HALUS MARMER

Material : Marmer (lolos saringan No. 8, tertahan No. 200)
Sumber : Kalasan
Tanggal Uji : 2018

No	Keterangan	Benda Uji	
		1	2
1.	Berat benda uji dalam keadaan basah jenuh (BJ)	500,1	500
2.	Berat Piknometer + air (B)	666,24	664,94
3.	Berat Piknometer + air + benda uji (BT)	974,93	975.20
4.	Berat benda uji kering (BK)	487.96	491,43
5.	Berat jenis (Bulk) = $\frac{BK}{(B+500)-BT}$	2.5506	25900
6.	Berat jenis (*SSD*) = $\frac{500}{(B+500)-BT}$	2.6136	2,6352
7.	Berat jenis (Semu) = $\frac{BK}{(B+BK)-BT}$	2.7219	2,7125
8.	Penyerapan air = $\frac{(500-BK)}{BK}$ x 100%	2.4674	2,1044

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Yogyakarta, 25 Mei 2018
Peneliti,

Annisa Dini Nadhila

Lampiran 10. Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar

LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT KASAR

Material : Agregat Kasar
Sumber : Clereng, Kulonprogo
Tanggal Uji : 2018

No	Keterangan	Benda Uji	
		1	2
1.	Berat benda uji dalam keadaan basah jenuh (BJ)	1585,1	1609,32
2.	Berat benda uji alam air (BA)	1000,07	1000
3.	Berat benda uji dikering oven (BK)	1559,1	1572,2
4.	Berat jenis (Bulk) = $\frac{BK}{BJ-BA}$	2,6650	2,5803
5.	Berat jenis (*SSD*) = $\frac{BJ}{BJ-BA}$	2,7094	2,6412
6.	Berat jenis (Semu) = $\frac{BK}{BK-BA}$	2,7889	2,7476
7.	Penyerapan air = $\frac{BK}{BK-BA}$ x 100%	1,6676	2,3610

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Yogyakarta, 20 Juli 2018
Peneliti,

Annisa Dini Nadhila

Lampiran 11. Pemeriksaan *Sand Equivalent*

LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN *SAND EQUIVALENT*

Sumber : Clereng, Kulonprogo
Tanggal Uji : 2018

No	Keterangan		Benda Uji	
			1	2
1.	Persiapan dan perendaman benda uji dalam larutan $CaCl_2$ selama (±10,1 menit)	Mulai	13.50	14.20
		Selesai	14.10	14.30
2.	Waktu pengendapan (benda uji setelah digojok sebanyak 90x, dan ditambah larutan $CaCl_2$)	Mulai	14.10	14.35
		Selesai	14.15	14.55
3.	*Clay reading* (pembacaan lumpur) (inchi)		5	5,2
4.	*Sand reading* (pembacaan pasir) (inchi)		3	3,7
5.	*Sand equivalent* = $\frac{Sand\ reading}{Clay\ reading}$ x 100 %		60	71,15
6.	Rata-rata		65,575	
Kadar Lumpur = 100% - *Sand Equivalent* = 34,425%				

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Yogyakarta, 21 Juli 2018
Peneliti,

Annisa Dini Nadhila

Lampiran 12. Pemeriksaan Keausan Agregat

LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT (*ABRASI TEST*)

Sumber : Clereng, Kulonprogo
Tanggal Uji : 2018

No	Jenis gradasi		F	
	Saringan		Benda uji (gram)	
	Lolos	Tertahan	I	II
1.	72,2 mm (3'')	63,5 mm (2,5'')		
2.	63,5 mm (2,5'')	50,8 mm (2'')		
3.	50,8 mm (2'')	37,5 mm (1,5'')		
4.	37,5 mm (1,5'')	25,4 mm (1'')		
5.	25,4 mm (1'')	19 mm (3/4'')		
6.	19 mm (3/4'')	12,5 mm (0,5'')	2500	2500
7.	12,5 mm (0,5'')	09,5 mm (3/8'')	2500	2500
8.	09,5 mm (3/8'')	06,3 mm (1/4'')		
9.	06,3 mm (1/4'')	04,75 mm (No. 4)		
10.	04,75 mm (No. 4)	02,36 mm (No. 8)		
11.	JUMLAH BENDA UJI (A)		5000	5000
12.	JUMLAH TERTAHAN DI SIEVE 12 (B)		4713	3861
13.	KEAUSAN = (A-B)/A X 100		19,957	18,078
14.	Rata-rata keausan		19,017	

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Yogyakarta, 21 Juli 2018
Peneliti,

Annisa Dini Nadhila

Lampiran 13. Pemeriksaan Berat Jenis *Filler* Debu Batu

LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN BERAT JENIS *FILLER* DEBU BATU

Material : Debu Batu (Lolos saringan 200)
Sumber : Clereng, Kulonprogo
Tanggal Uji : 2018

No	Pemeriksaan	Sampel	
		1	2
1.	Berat Piknometer kosong (gr)	11,84	12,04
2.	Berat Piknometer +Aquadest (gr)	29,22	29,24
3.	Berat Aquadest (2-1) (gr)	17,38	17,20
4.	Berat Piknometer + Debu Batu (gr)	13,24	13,09
5.	Berat Debu Batu (4-1) (gr)	1,40	1,05
6.	Berat Piknometer + Debu Batu + Aquadest (gr)	30,07	29,88
7.	Berat Aquadest (6-4) (gr)	16,83	16,79
8.	Volume Debu Batu (3-7) (gr)	0,55	0,41
9.	Berat Jenis Debu Batu = Berat/Vol (5/8)	2,545	2,56
10.	Rata-rata BJ Debu Batu	2,5532	

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Yogyakarta, 21 Juli 2018
Peneliti,

Annisa Dini Nadhila

Lampiran 14. Hasil Pengujian *Marshall* dalam Mencari KAO Kadar Agregat Halus

LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

HASIL PENGUJIAN *MARSHALL* MENENTUKAN KADAR ASPAL OPTIMUM UNTUK ASPAL PEN 60/70

Tanggal Pengujian
Tipe Campuran Lapis Aspal Beton (LASTON) *AC-WC*

Sampel	t (cm)	a (%)	b (%)	c (gram)	d (gram)	e (gram)	f (gram)	g	h	i	j	k	l VMA (%)	m VFWA (%)	n VITM (%)	o	p	Koreksi Tebal	q Stab. (kg)	r *Flow* (mm)	MQ (kg/mm)
5A	66.97	5.26	5.00	1176.61	1181.95	677.59	504.36	2.333	2.510	10.942	81.987	7.071	18.01	60.75	7.07	72	1536.16	0.9232	1418.13	2.15	659.59
5 B	64.82	5.26	5.00	1177.85	1183.71	678.50	505.21	2.331	2.510	10.935	81.936	7.129	18.06	60.53	7.13	87	1856.19	0.9669	1794.78	2.30	780.34
5 C	65.56	5.26	5.00	1169.21	1174.34	671.39	502.95	2.325	2.510	10.904	81.700	7.396	18.30	59.58	7.40	105	2240.23	0.9514	2131.30	1.15	1853.30
								2.330					**18.13**	**60.29**	**7.20**				**1781.40**	**1.87**	**1097.75**
5.5A	64.56	5.82	5.50	1171.16	1176.94	672.83	504.11	2.323	2.493	11.987	81.218	6.795	18.78	63.82	6.80	189	4032.41	0.9734	3925.22	2.50	1570.09
5.5B	65.05	5.82	5.50	1174.58	1179.42	672.04	507.38	2.315	2.493	11.944	80.930	7.125	19.07	62.63	7.13	197	4203.09	0.9612	4039.87	3.36	1202.34
5.5C	66.80	5.82	5.50	1178.53	1183.02	678.22	504.80	2.335	2.493	12.046	81.618	6.337	18.38	65.53	6.34	150	3200.33	0.9276	2968.57	2.19	1355.51
								2.324					**18.74**	**63.99**	**6.75**				**3644.55**	**2.68**	**1375.98**
6 A	62.79	6.38	6.00	1176.84	1181.69	678.37	503.32	2.338	2.475	13.160	81.308	5.532	18.69	70.41	5.53	105	2240.23	1.0178	2280.18	4.20	542.90
6 B	63.85	6.38	6.00	1174.35	1180.95	677.65	503.30	2.333	2.475	13.133	81.139	5.728	18.86	69.63	5.73	147	3136.32	0.9912	3108.61	1.95	1594.16
6 C	64.31	6.38	6.00	1183.18	1190.13	683.12	507.01	2.334	2.475	13.135	81.151	5.714	18.85	69.68	5.71	165	3520.36	0.9798	3449.36	2.72	1268.15
								2.335					**18.80**	**69.91**	**5.66**				**2946.05**	**2.96**	**1135.07**
6.5 A	60.51	6.95	6.50	1186.69	1191.46	687.76	503.70	2.356	2.458	14.366	81.491	4.144	18.51	77.61	4.14	123	2624.27	1.083	2842.96	2.97	957.22
6.5 B	67.29	6.95	6.50	1178.24	1183.96	678.1	505.86	2.329	2.458	14.202	80.565	5.233	19.44	73.08	5.23	107	2282.90	0.915	2089.23	4.27	489.28
6.5 C	63.81	6.95	6.50	1184.82	1189.97	685.63	504.34	2.349	2.458	14.325	81.259	4.416	18.74	76.43	4.42	126	2688.27	0.992	2667.66	3.48	766.57
								2.345					**18.90**	**75.71**	**4.60**				**2533.28**	**3.57**	**737.69**
7 A	64.07	7.53	7.00	1186.82	1191.92	687.37	504.55	2.352	2.441	15.446	80.927	3.627	19.07	80.99	3.63	75	1600.16	0.9858	1577.49	3.41	462.61
7 B	65.08	7.53	7.00	1187.16	1193.86	687.98	505.88	2.347	2.441	15.410	80.737	3.853	19.26	80.00	3.85	87	1856.19	0.9604	1782.71	3.67	485.75
7 C	62.86	7.53	7.00	1192.81	1197.48	689.2	508.28	2.347	2.441	15.410	80.739	3.851	19.26	80.01	3.85	92	1962.87	1.0160	1994.27	4.43	450.17
								2.349					**19.20**	**80.33**	**3.78**				**1784.83**	**3.84**	**466.18**

t = Tebal Benda Uji
a = % Aspal Terhadap Batuan
b = % Aspal Terhadap Campuran
c = Berat Kering Sebelum direndam
d = Berat Basah Jenuh (SSD)
e = Berat didalam Air
f = Volume (isi), (d-e)
g = Berat Isi (*density*), (c/f)

h = B.J Maksimum, (100 : (% Agr/B.J Agr + % Asp/B.J Asp))
i = (b x g) : Bj Asp
j = (100 - b) x g : B.J Agregat
k = Jumlah Kandungan Rongga, (100-i-j)
l = Rongga Terhadap Agregat (VMA), (100 - j)
m = Rongga Terisi Aspal (VFWA), (100 x (i/l))
n = Rongga Dalam Campuran (VITM), (100 - (100 x (g/h)))
o = Pembacaan Arloji Stabilitas

p = o x Kalibrasi *Proving Ring*
q = p x Koreksi Tebal Benda Uji (stabilitas)
r = *Flow* (Kelelahan Plastis)
MQ = *Marshall Quotient*
Suhu Pencampuran = ± 165°C
Suhu Pemadatan = ± 145°C
Suhu Waterbath = 60°C
kalibrasi alat = 46.99
convert = 0.454

B.J Agregat = 2.7031
Kalibrasi *Proving Ring* = 21.3355 kg
%Tertahan Kasar 57
%Tertahan Halus 36.5
%Filler 6.5
BJ Aspal 1.07
BJ Kasar Clereng 2.65
BJ Halus Clereng 2.81
BJ Abu Batu 2.55
BJ marmer 2.64

Mengetahui,
Ka.Lab Jalan Raya UII

Ir. Subarkah, MT.

Peneliti,

Annisa Dini N.

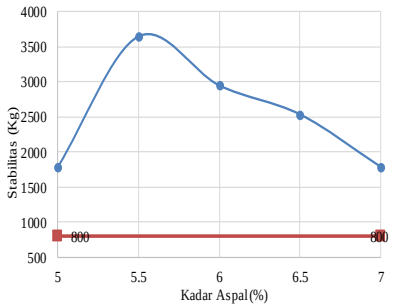
Lampiran 15. Grafik Pengujian *Marshall* dalam Mencari KAO Kadar Agregat Halus Pengganti Marmer

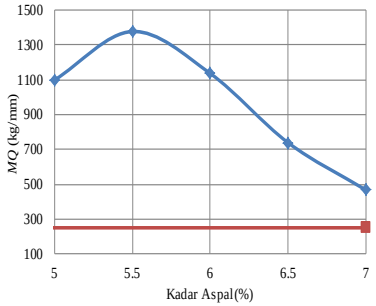
LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta E-mail: lab.jlraya@yahoo.com

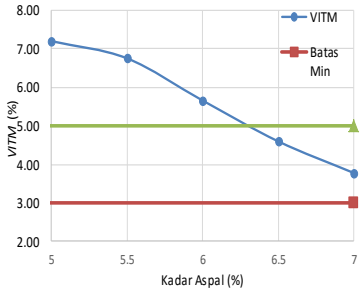
SIFAT CAMPURAN ASPAL DENGAN METODE MARSHALL

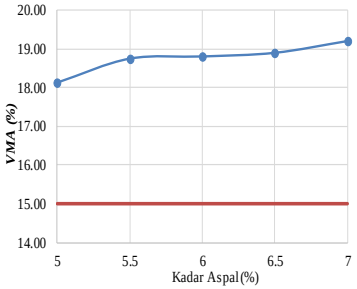
Tanggal Pengujian :
Tipe Campuran : Lapis Aspal Beton (LASTON) *AC-WC*
: Dengan Bahan Ikat Pen 60/70

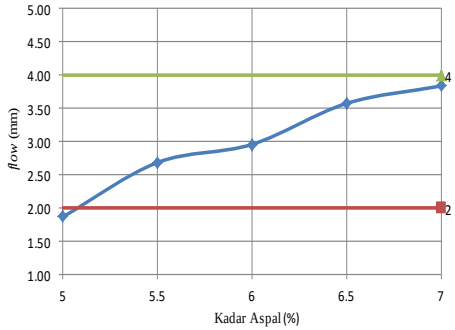
Dikerjakan oleh Annisa Dini Nadhila
Diperiksa oleh Ir. Subarkah, M.T.

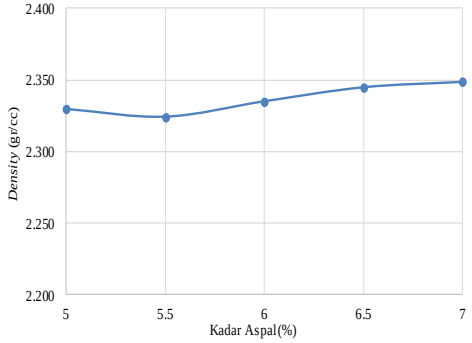


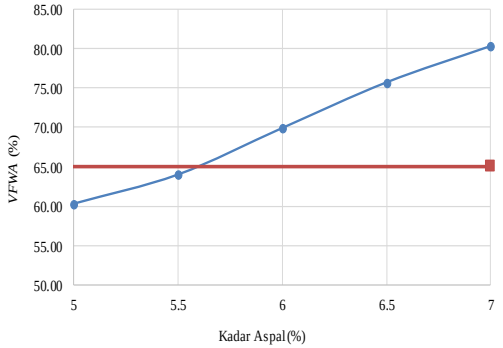












Lampiran 16. Hasil Pengujian *Marshall* dengan Kadar Aspal Optimum Durasi Perendaman 0 Jam

LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta E-mail: lab.jlraya@yahoo.com

SIFAT CAMPURAN ASPAL DENGAN METODE MARSHALL

Tanggal Pengujian :
Tipe Campuran : Lapis Aspal Beton (LASTON) *AC-WC*
: Dengan Bahan Ikat Pen 60/70

Dikerjakan oleh Annisa Dini Nadhila
Diperiksa oleh Ir. Subarkah, M.T.

Jam	Kadar Marmer (%)	SAMPEL	Tinggi (cm)	A (%)	B (%)	C (gram)	D (gram)	E (gram)	F (gram)	G *Density*	H	I	J	K	L VMA (%)	M VFWA (%)	N VITM (%)	O Meas	P	Q Koreksi	R Stabilitas (kg)	S Flow (mm)	T MQ (Kg/mm)
0 Jam	0	1	65.00	7.12	6.65	1177.61	1182.69	678.21	504.48	2.33	2.45	14.56	80.61	4.83	19.39	75.11	4.83	78.00	1551.05	0.96	1493.01	4.11	363.26
		2	69.39	7.12	6.65	1170.42	1176.16	673.09	503.07	2.33	2.45	14.51	80.35	5.14	19.65	73.84	5.14	80.00	1590.82	0.89	1415.83	4.45	318.16
		3	62.52	7.12	6.65	1186.92	1191.17	688.72	502.45	2.36	2.45	14.74	81.58	3.69	18.42	79.99	3.69	69.00	1372.08	1.02	1405.81	2.52	557.86
										2.34					19.15	76.32	4.55		1504.65		1438.22	3.69	413.10
	25	4	63.89	7.12	6.65	1166.02	1170.09	666.25	503.84	2.31	2.44	14.44	80.37	5.19	19.63	73.56	5.19	64.00	1272.65	0.99	1260.35	3.73	337.90
		5	62.74	7.12	6.65	1164.42	1166.00	670.92	495.08	2.35	2.44	14.67	81.68	3.64	18.32	80.10	3.64	75.00	1491.39	1.02	1519.73	4.46	340.75
		6	62.43	7.12	6.65	1162.61	1166.31	670.69	495.62	2.35	2.44	14.63	81.47	3.90	18.53	78.96	3.90	76.00	1511.28	1.03	1551.70	1.75	886.69
										2.34					18.83	77.54	4.24		1425.11		1443.93	3.31	521.78
	50	7	60.86	7.12	6.65	1155.61	1161.59	665.89	495.70	2.33	2.43	14.54	81.42	4.03	18.58	78.29	4.03	85.00	1690.24	1.07	1812.96	4.32	419.67
		8	62.79	7.12	6.65	1156.33	1162.83	664.58	498.25	2.32	2.43	14.48	81.06	4.46	18.94	76.43	4.46	91.00	1809.55	1.02	1841.82	3.35	549.80
		9	62.39	7.12	6.65	1155.61	1160.59	664.36	496.23	2.33	2.43	14.53	81.34	4.13	18.66	77.84	4.13	89.00	1769.78	1.03	1818.89	2.52	721.78
										2.33					18.73	77.52	4.21		1756.53		1824.56	3.40	563.75
	75	10	62.08	7.12	6.65	1167.97	1172.79	675.07	497.72	2.35	2.42	14.64	82.43	2.93	17.57	83.32	2.93	80.00	1590.82	1.04	1647.42	3.53	466.69
		11	62.66	7.12	6.65	1166.60	1171.35	668.48	502.87	2.32	2.42	14.47	81.49	4.04	18.51	78.19	4.04	57.00	1133.46	1.02	1157.35	4.05	285.77
		12	61.38	7.12	6.65	1167.50	1173.54	668.66	504.88	2.31	2.42	14.43	81.23	4.35	18.77	76.85	4.35	58.00	1153.34	1.06	1218.22	3.40	358.30
										2.33					18.28	79.45	3.77		1292.54		1341.00	3.66	370.25
	100	13	62.34	7.12	6.65	1167.78	1172.32	670.85	501.47	2.33	2.41	14.53	82.27	3.20	17.73	81.95	3.20	79.00	1570.93	1.03	1616.62	5.10	316.98
		14	63.65	7.12	6.65	1154.43	1159.03	659.38	499.65	2.31	2.41	14.41	81.63	3.96	18.37	78.45	3.96	49.00	974.37	1.00	970.80	3.70	262.38
		15	61.95	7.12	6.65	1146.60	1151.46	663.35	488.11	2.35	2.41	14.65	82.99	2.35	17.01	86.16	2.35	58.00	1153.34	1.04	1199.48	4.50	266.55
										2.33					17.70	82.18	3.17		1232.88		1262.30	4.43	281.97

Tinggi = Tebal Benda Uji
A = % Aspal Terhadap Batuan
B = % Aspal Terhadap Campuran
C = Berat Kering Sebelum direndam
D = Berat Basah Jenuh (SSD)
E = Berat didalam Air
F = Volume (isi), (d-e)
G = Berat Isi (*density*), (c/f)
H = B.J Maksimum, (100 : (% Agr/B.J Agr + % Asp/B.J Asp))
I = (b x g) : Bj Asp
J = (100 - b) x g : B.J Agregat
K = Jumlah Kandungan Rongga, (100-i-j)
L = Rongga Terhadap Agregat (VMA), (100 - j
M = Rongga Terisi Aspal (VFWA), (100 x (i/l))
N = Rongga Dalam Campuran (VITM), (100 - (100 x (g/h)))
O = Pembacaan Arloji Stabilitas
P = o x Kalibrasi *Proving Ring*
R = p x Koreksi Tebal Benda Uji (stabilitas)

B.J Agregat 25% = 2.6879
B.J Agregat 50% = 2.6727
B.J Agregat 75% = 2.6575
B.J Agregat 100% = 2.6423

S = *Flow* (Kelelahan Plastis)
MQ = *Marshall Quotient*
Suhu Pencampuran = ± 165°C
Suhu Pemadatan = ± 145°C
Suhu Waterbath = 60°C
BJ Aspal = 1.0660
BJ Agregat 0% = 2.7031
Kalibrasi *Proving Ring* = 19.8852 kg
BJ A.Halus Marmer = 2.6437

%Tertahan Kasar 57
%Tertahan Halus 36.5
% Filler 6.5
BJ Kasar Clereng 2.6515
BJ Halus Clereng 2.8105
BJ Filler Celereng 2.5532

Mengetahui,
Ka.Lab Jalan Raya UII
Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti,
Annisa Dini Nadhila

Lampiran 17. Hasil Pengujian *Marshall* dengan Kadar Aspal Optimum Durasi Perendaman 48 Jam

LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta E-mail: lab.jlraya@yahoo.com

SIFAT CAMPURAN ASPAL DENGAN METODE MARSHALL

Tanggal Pengujian :
Tipe Campuran : Lapis Aspal Beton (LASTON) *AC-WC*
: Dengan Bahan Ikat Pen 60/70

Dikerjakan oleh Annisa Dini Nadhila
Diperiksa oleh Ir. Subarkah, M.T.

Jam	Kadar Marmer (%)	SAMPEL	Tinggi (cm)	A (%)	B (%)	C (gram)	D (gram)	E (gram)	F (gram)	G *Density*	H	I	J	K	L VMA (%)	M VFWA (%)	N VITM (%)	O Meas	P	Q Koreksi	R Stabilitas (kg)	S Flow (mm)	T MQ (Kg/mm)
48 jam	0	1	63.92	7.12	6.65	1170.67	1175.03	677.38	497.65	2.35	2.45	14.67	81.24	4.09	18.76	78.21	4.09	70.00	1391.96	0.99	1377.23	4.61	298.75
		2	62.72	7.12	6.65	1184.29	1189.35	689.90	499.45	2.37	2.45	14.79	81.89	3.32	18.11	81.66	3.32	80.00	1590.82	1.02	1621.97	4.90	331.01
		3	62.63	7.12	6.65	1177.79	1182.81	679.94	502.87	2.34	2.45	14.61	80.88	4.51	19.12	76.43	4.51	61.00	1213.00	1.02	1239.48	3.25	381.38
										2.36					18.66	78.77	3.97		1398.59		1412.89	4.25	337.05
	25	4	62.57	7.12	6.65	1173.16	1178.45	678.73	499.72	2.35	2.44	14.65	81.53	3.82	18.47	79.30	3.82	90.00	1789.67	1.02	1831.43	3.78	484.50
		5	63.04	7.12	6.65	1174.38	1177.20	679.08	498.12	2.36	2.44	14.71	81.88	3.41	18.12	81.16	3.41	60.00	1193.11	1.01	1206.83	4.53	266.41
		6	62.52	7.12	6.65	1160.24	1165.87	669.31	496.56	2.34	2.44	14.58	81.15	4.28	18.85	77.32	4.28	59.00	1173.23	1.02	1202.07	3.28	366.48
										2.35					18.48	79.26	3.84		1385.34		1413.44	3.86	372.47
	50	7	59.99	7.12	6.65	1154.29	1159.40	660.89	498.51	2.32	2.43	14.44	80.87	4.68	19.13	75.52	4.68	92.00	1829.44	1.10	2011.62	5.45	369.10
		8	64.03	7.12	6.65	1178.28	1182.89	679.62	503.27	2.34	2.43	14.61	81.77	3.62	18.23	80.13	3.62	70.00	1391.96	0.99	1373.40	3.54	387.97
		9	60.91	7.12	6.65	1156.09	1161.78	667.89	493.89	2.34	2.43	14.60	81.76	3.64	18.24	80.04	3.64	79.00	1570.93	1.07	1682.53	2.93	574.24
										2.33					18.53	78.57	3.98		1597.44		1689.19	3.97	443.77
	75	10	63.00	7.12	6.65	1150.76	1157.73	664.97	492.76	2.34	2.42	14.57	82.03	3.40	17.97	81.09	3.40	70.00	1391.96	1.01	1409.25	4.55	309.72
		11	63.22	7.12	6.65	1155.13	1162.88	669.84	493.04	2.34	2.42	14.62	82.30	3.09	17.70	82.57	3.09	67.00	1332.31	1.01	1341.63	3.90	344.01
		12	63.23	7.12	6.65	1146.31	1151.34	657.25	494.09	2.32	2.42	14.47	81.50	4.03	18.50	78.22	4.03	69.00	1372.08	1.01	1381.23	4.70	293.88
										2.33					18.06	80.62	3.50		1365.45		1377.37	4.38	315.87
	100	13	61.95	7.12	6.65	1147.25	1153.49	655.56	497.93	2.30	2.41	14.37	81.40	4.23	18.60	77.28	4.23	77.00	1531.16	1.04	1590.37	6.78	234.57
		14	62.10	7.12	6.65	1152.33	1156.70	668.03	488.67	2.36	2.41	14.71	83.31	1.98	16.69	88.14	1.98	59.00	1173.23	1.03	1214.19	4.90	247.79
		15	60.86	7.12	6.65	1147.42	1151.98	656.33	495.65	2.31	2.41	14.44	81.79	3.77	18.21	79.29	3.77	51.00	1014.15	1.07	1087.67	3.45	315.27
										2.33					17.83	81.57	3.33		1239.51		1297.41	5.04	265.88

Tinggi = Tebal Benda Uji
A = % Aspal Terhadap Batuan
B = % Aspal Terhadap Campuran
C = Berat Kering Sebelum direndam
D = Berat Basah Jenuh (SSD)
E = Berat didalam Air
F = Volume (isi), (d-e)
G = Berat Isi (*density*), (c/f)
H = B.J Maksimum, (100 : (% Agr/B.J Agr + % Asp/B.J Asp))
I = (b x g) : Bj Asp
J = (100 - b) x g : B.J Agregat
K = Jumlah Kandungan Rongga, (100-i-j)
L = Rongga Terhadap Agregat (VMA), (100 - j
M = Rongga Terisi Aspal (VFWA), (100 x (i/l))
N = Rongga Dalam Campuran (VITM), (100 - (100 x (g/h)))
O = Pembacaan Arloji Stabilitas
P = o x Kalibrasi *Proving Ring*
R = p x Koreksi Tebal Benda Uji (stabilitas)
S = *Flow* (Kelelahan Plastis)
MQ = *Marshall Quotient*

B.J Agregat 25% = 2.6879
B.J Agregat 50% = 2.6727
B.J Agregat 75% = 2.6575
B.J Agregat 100% = 2.6423

Suhu Pencampuran = ± 165°C
Suhu Pemadatan = ± 145°C
Suhu Waterbath = 60°C
BJ Aspal = 1.0660
BJ Agregat 0% = 2.7031
Kalibrasi *Proving Ring* = 19.8852 kg
BJ A.Halus Marmer = 2.6437

%Tertahan Kasar 57
%Tertahan Halus 36.5
% Filler 6.5
BJ Kasar Clereng 2.6515
BJ Halus Clereng 2.8105
BJ Filler Celereng 2.5532

Mengetahui,
Ka.Lab Jalan Raya UII
Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti,
Annisa Dini Nadhila

Lampiran 18. Hasil Pengujian *Marshall* dengan Kadar Aspal Optimum Durasi Perendaman 0 Jam

LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta E-mail: lab.jlraya@yahoo.com

SIFAT CAMPURAN ASPAL DENGAN METODE MARSHALL

Tanggal Pengujian :
Tipe Campuran : Lapis Aspal Beton (LASTON) AC-WC
: Dengan Bahan Ikat Pen 60/70

Dikerjakan oleh Annisa Dini Nadhila
Diperiksa oleh Ir. Subarkah, M.T.

Jam	Kadar Marmer (%)	SAMPEL	Tinggi (cm)	A (%)	B (%)	C (gram)	D (gram)	E (gram)	F (gram)	G *Density*	H	I	J	K	L VMA (%)	M VFWA (%)	N VITM (%)	O Meas	P	Q Koreksi	R Stabilitas (kg)	S Flow (mm)	T MQ (Kg/mm)
96 Jam	0	1	63.62	7.12	6.65	1182.95	1187.16	689.27	497.89	2.38	2.45	14.82	82.05	3.13	17.95	82.57	3.13	73.00	1451.62	1.00	1447.26	5.15	281.02
		2	63.10	7.12	6.65	1167.97	1174.26	679.04	495.22	2.36	2.45	14.71	81.45	3.84	18.55	79.31	3.84	54.00	1073.80	1.01	1084.63	6.35	170.81
		3	63.83	7.12	6.65	1162.53	1167.53	675.15	492.38	2.36	2.45	14.73	81.54	3.74	18.46	79.77	3.74	86.00	1710.13	0.99	1695.88	4.50	376.86
										2.37					18.32	80.55	3.57		1411.85		1409.26	5.33	276.23
	25	4	63.56	7.12	6.65	1169.51	1174.63	678.32	496.31	2.36	2.44	14.70	81.84	3.46	18.16	80.93	3.46	80.00	1590.82	1.00	1588.56	5.48	289.88
		5	64.15	7.12	6.65	1167.61	1175.52	674.28	501.24	2.33	2.44	14.53	80.90	4.57	19.10	76.08	4.57	63.00	1252.77	0.98	1232.51	6.37	193.49
		6	61.55	7.12	6.65	1153.16	1157.09	669.34	487.75	2.36	2.44	14.75	82.11	3.14	17.89	82.44	3.14	72.00	1431.73	1.05	1504.66	3.40	442.55
										2.35					18.38	79.82	3.72		1425.11		1441.91	5.08	308.64
	50	7	64.20	7.12	6.65	1151.12	1155.77	667.93	487.84	2.36	2.43	14.72	82.42	2.86	17.58	83.71	2.86	81.00	1610.70	0.98	1582.51	5.33	296.91
		8	61.86	7.12	6.65	1154.58	1159.89	663.93	495.96	2.33	2.43	14.52	81.31	4.17	18.69	77.70	4.17	89.00	1769.78	1.04	1840.57	4.03	456.72
		9	62.01	7.12	6.65	1159.15	1162.22	663.13	499.09	2.32	2.43	14.49	81.12	4.39	18.88	76.74	4.39	89.00	1769.78	1.04	1835.71	5.63	326.06
										2.34					18.39	79.38	3.81		1716.76		1752.93	5.00	359.89
	75	10	61.74	7.12	6.65	1154.26	1158.21	668.55	489.66	2.36	2.42	14.71	82.80	2.49	17.20	85.52	2.49	65.00	1292.54	1.05	1350.70	5.25	257.28
		11	62.34	7.12	6.65	1163.68	1167.93	671.79	496.14	2.35	2.42	14.63	82.39	2.98	17.61	83.09	2.98	65.00	1292.54	1.03	1330.13	5.40	246.32
		12	61.99	7.12	6.65	1148.49	1154.47	657.12	497.35	2.31	2.42	14.41	81.12	4.48	18.88	76.29	4.48	68.00	1352.19	1.00	1352.19	5.29	255.61
										2.34					17.90	81.63	3.32		1312.42		1344.34	5.31	253.07
	100	13	63.50	7.12	6.65	1148.47	1154.36	657.02	497.34	2.31	2.41	14.41	81.58	4.01	18.42	78.22	4.01	75.00	1491.39	1.00	1491.39	4.25	350.92
		14	63.07	7.12	6.65	1152.32	1157.93	664.92	493.01	2.34	2.41	14.58	82.58	2.84	17.42	83.68	2.84	60.00	1193.11	1.01	1205.84	6.60	182.70
		15	62.89	7.12	6.65	1155.99	1160.65	666.67	493.98	2.34	2.41	14.60	82.68	2.72	17.32	84.27	2.72	59.00	1173.23	1.02	1191.22	6.10	195.28
										2.33					17.72	82.06	3.19		1285.91		1296.15	5.65	242.97

Tinggi = Tebal Benda Uji
A = % Aspal Terhadap Batuan
B = % Aspal Terhadap Campuran
C = Berat Kering Sebelum direndam
D = Berat Basah Jenuh (SSD)
E = Berat didalam Air
F = Volume (isi), (d-e)
G = Berat Isi (*density*), (c/f)
H = B.J Maksimum, (100 : (% Agr/B.J Agr + % Asp/B.J Asp))
I = (b x g) : Bj Asp
J = (100 - b) x g : B.J Agregat
K = Jumlah Kandungan Rongga, (100-i-j)
L = Rongga Terhadap Agregat (VMA), (100 - j
M = Rongga Terisi Aspal (VFWA), (100 x (i/l))
N = Rongga Dalam Campuran (VITM), (100 - (100 x (g/h)))
O = Pembacaan Arloji Stabilitas
P = o x Kalibrasi *Proving Ring*
R = p x Koreksi Tebal Benda Uji (stabilitas)

B.J Agregat 25% = 2.6879
B.J Agregat 50% = 2.6727
B.J Agregat 75% = 2.6575
B.J Agregat 100% = 2.6423

S = *Flow* (Kelelahan Plastis)
MQ = *Marshall Quotient*
Suhu Pencampuran = ± 165°C
Suhu Pemadatan = ± 145°C
Suhu Waterbath = 60°C
BJ Aspal = 1.0660
BJ Agregat 0% = 2.7031
Kalibrasi *Proving Ring* = 19.8852 kg
BJ A.Halus Marmer = 2.6437

%Tertahan Kasar 57
%Tertahan Halus 36.5
% Filler 6.5
BJ Kasar Clereng 2.6515
BJ Halus Clereng 2.8105
BJ Filler Celereng 2.5532

Mengetahui,
Ka.Lab Jalan Raya UII
Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti,
Annisa Dini Nadhila

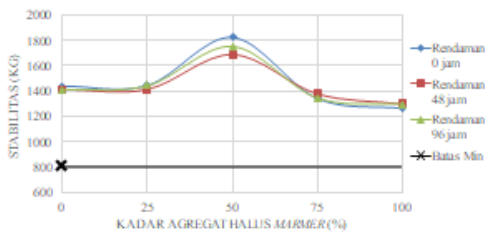
Lampiran 19. Hasil Pengujian *Marshall* dengan KAO

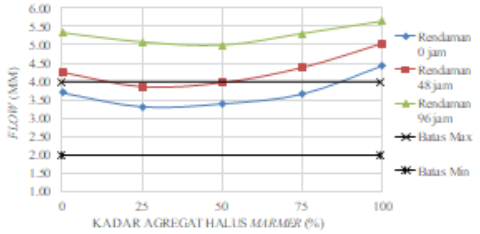
LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta E-mail: lab.jlraya@yahoo.com

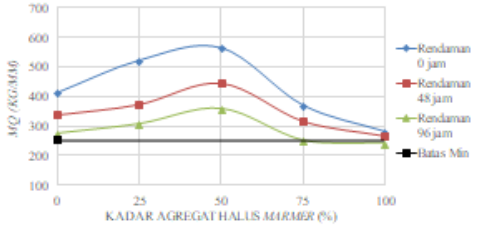
SIFAT CAMPURAN ASPAL DENGAN METODE MARSHALL

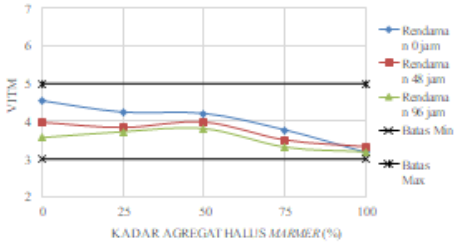
Tanggal Pengujian :
Tipe Campuran : Lapis Aspal Beton (LASTON) *AC-WC*
: Dengan Bahan Ikat Pen 60/70

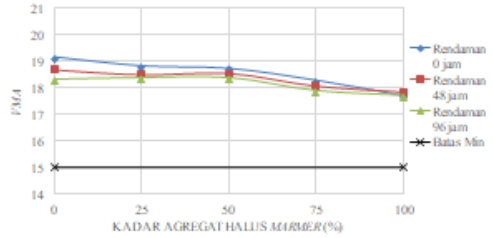
Dikerjakan oleh Annisa Dini Nadhila
Diperiksa oleh Ir. Subarkah, M.T.

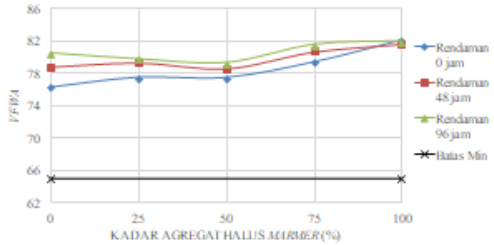


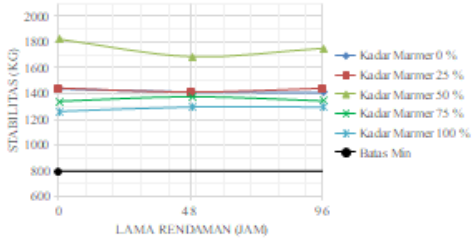


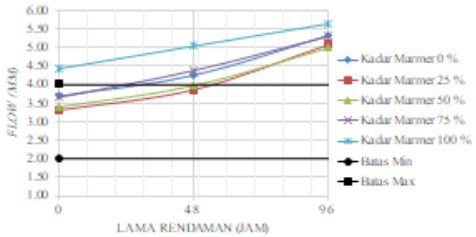


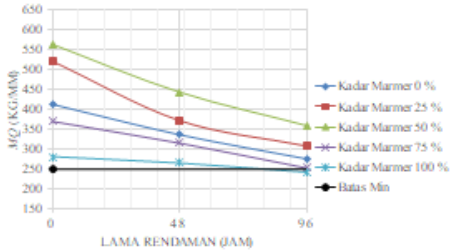












Lampiran 20. Hasil Pengujian *IRS* dengan KAO Durasi Perendaman 0 Jam

LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta E-mail: lab.jlraya@yahoo.com

SIFAT CAMPURAN ASPAL DENGAN METODE MARSHALL

Tanggal Pengujian :
Tipe Campuran : Lapis Aspal Beton (LASTON) *AC-WC*
: Dengan Bahan Ikat Pen 60/70

Dikerjakan oleh Annisa Dini Nadhila
Diperiksa oleh Ir. Subarkah, M.T.

Jam	Kadar Marmer(%)	SAMPEL	Tinggi	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
			(cm)	(%)	(%)	(gram)	(gram)	(gram)	(gram)	*Density*					*VMA (%)*	*VFWA (%)*	*VITM (%)*	Meas		Koreksi	Stabilitas (kg)	*Flow* (cm)	*MQ* (Kg/mm)
0 Jam	0	1	63.72	7.12	6.65	1162.39	1166.73	661.79	504.94	2.30	2.45	14.36	79.50	6.14	20.50	70.05	6.14	72.00	1431.73	0.99	1423.86	420.00	3.39
		2	63.14	7.12	6.65	1147.25	1153.2	643.2	510	2.25	2.45	14.03	77.68	8.28	22.32	62.88	8.28	65.00	1292.54	1.01	1304.28	515.00	2.53
		3	64.12	7.12	6.65	1177.4	1185.77	675.78	509.99	2.31	2.45	14.40	79.73	5.87	20.27	71.04	5.87	75.00	1491.39	0.98	1468.27	519.00	2.83
										2.29					21.03	67.99	6.76		1405.22		1398.80	484.67	2.92
	25	4	60.72	7.12	6.65	1158.63	1162.2	659.48	502.72	2.30	2.44	14.38	80.04	5.58	19.96	72.04	5.58	72.00	1431.73	1.08	1541.65	354.00	4.35
		5	62.13	7.12	6.65	1171.47	1176.48	673.99	502.49	2.33	2.44	14.54	80.97	4.49	19.03	76.41	4.49	65.00	1292.54	1.03	1336.70	380.00	3.52
		6	61.08	7.12	6.65	1165.84	1170.04	674.32	495.72	2.35	2.44	14.67	81.68	3.65	18.32	80.07	3.65	64.00	1272.65	1.06	1349.54	345.00	3.91
										2.33					19.11	76.17	4.57		1332.31		1409.30	359.67	3.93
	50	7	62.33	7.12	6.65	1154.99	1159.71	654.87	504.84	2.29	2.43	14.27	79.91	5.82	20.09	71.03	5.82	91.00	1809.55	1.03	1862.33	623.00	2.99
		8	62.22	7.12	6.65	1152.9	1159.09	653.87	505.22	2.28	2.43	14.24	79.70	6.06	20.30	70.14	6.06	78.00	1551.05	1.03	1600.68	416.00	3.85
		9	62.54	7.12	6.65	1155.33	1161.8	654.7	507.1	2.28	2.43	14.21	79.57	6.21	20.43	69.58	6.21	83.00	1650.47	1.02	1690.08	650.00	2.60
										2.28					20.27	70.25	6.03		1600.76		1717.70	563.00	3.15
	75	10	61.06	7.12	6.65	1157.04	1163.44	651.77	511.67	2.26	2.42	14.11	79.43	6.46	20.57	68.59	6.46	56.00	1113.57	1.07	1187.46	501.00	2.37
		11	61.55	7.12	6.65	1145.65	1150.83	648.43	502.4	2.28	2.42	14.23	80.10	5.67	19.90	71.49	5.67	52.00	1034.03	1.05	1086.59	445.00	2.44
		12	61.25	7.12	6.65	1169.03	1175.68	664.96	510.72	2.29	2.42	14.28	80.41	5.32	19.59	72.87	5.32	65.00	1292.54	1.06	1370.49	550.00	2.49
										2.28					20.02	70.99	5.82		1146.71		1214.85	498.67	2.43
	100	13	61.36	7.12	6.65	1140.08	1148.41	641.9	506.51	2.25	2.41	14.04	79.52	6.44	20.48	68.57	6.44	58.00	1153.34	1.06	1218.82	637.00	1.91
		14	60.56	7.12	6.65	1141.05	1147.26	641.76	505.5	2.26	2.41	14.08	79.75	6.17	20.25	69.53	6.17	56.00	1113.57	1.08	1204.86	562.00	2.14
		15	60.57	7.12	6.65	1146.26	1152.88	649.08	503.8	2.28	2.41	14.19	80.38	5.42	19.62	72.35	5.42	45.00	894.83	1.08	967.82	620.00	1.56
										2.26					20.12	70.15	6.01		1004.20		1130.50	606.33	1.87

Tinggi = Tebal Benda Uji
A = % Aspal Terhadap Batuan
B = % Aspal Terhadap Campuran
C = Berat Kering Sebelum direndam
D = Berat Basah Jenuh (SSD)
E = Berat didalam Air
F = Volume (isi), (d-e)
G = Berat Isi (*density*), (c/f)
H = B.J Maksimum, (100 : (% Agr/B.J Agr + % Asp/B.J Asp))
I = (b x g) : Bj Asp

J = (100 - b) x g : B.J Agregat
K = Jumlah Kandungan Rongga, (100-i-j)
L = Rongga Terhadap Agregat (VMA), (100 - j
M = Rongga Terisi Aspal (VFWA), (100 x (i/l))
N = Rongga Dalam Campuran (VITM), (100 - (100 x (g/h)))
O = Pembacaan Arloji Stabilitas
P = o x Kalibrasi *Proving Ring*
R = p x Koreksi Tebal Benda Uji (stabilitas)

B.J Agregat 25% = 2.6879
B.J Agregat 50% = 2.6727
B.J Agregat 75% = 2.6575
B.J Agregat 100% = 2.6423

S = *Flow* (Kelelahan Plastis)
MQ = *Marshall Quotient*
Suhu Pencampuran = ± 165°C
Suhu Pemadatan = ± 145°C
Suhu Waterbath = 60°C
BJ Aspal = 1.0660
BJ Agregat 0% = 2.7031
Kalibrasi *Proving Ring* = 19.8852 kg
BJ A.Halus Marmer = 2.6437

%Tertahan Kasar 57
%Tertahan Halus 36.5
% Filler 6.5
BJ Kasar Clereng 2.6515
BJ Halus Clereng 2.8105
BJ Filler Celereng 2.5532

Mengetahui,
Ka.Lab Jalan Raya UII
Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti,
Annisa Dini Nadhila

Lampiran 21. Hasil Pengujian *IRS* dengan KAO Durasi Perendaman 48 Jam

LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta E-mail: lab.jlraya@yahoo.com

SIFAT CAMPURAN ASPAL DENGAN METODE MARSHALL

Tanggal Pengujian :
Tipe Campuran : Lapis Aspal Beton (LASTON) *AC-WC*
: Dengan Bahan Ikat Pen 60/70

Dikerjakan oleh Annisa Dini Nadhila
Diperiksa oleh Ir. Subarkah, M.T.

Jam	Kadar Marmer(%)	SAMPEL	Tinggi	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
			(cm)	(%)	(%)	(gram)	(gram)	(gram)	(gram)	*Density*					*VMA (%)*	*VFWA (%)*	*VITM (%)*	Meas		Koreksi	Stabilitas (kg)	*Flow* (cm)	*MQ* (Kg/mm)
48 jam	0	1	64.07	7.12	6.65	1165.78	1171.88	667.55	504.33	2.31	2.45	14.42	79.83	5.75	20.17	71.48	5.75	62.00	1232.88	0.99	1215.21	664.00	1.83
		2	63.62	7.12	6.65	1174.66	1179.7	676.16	503.54	2.33	2.45	14.55	80.56	4.89	19.44	74.86	4.89	67.00	1332.31	1.00	1328.20	625.00	2.13
		3	61.50	7.12	6.65	1149.13	1154.33	654.12	500.21	2.30	2.45	14.33	79.33	6.33	20.67	69.35	6.33	73.00	1451.62	1.05	1527.68	672.00	2.27
										2.31					20.09	71.90	5.66		1338.94		1357.03	653.67	2.08
	25	4	63.64	7.12	6.65	1167.73	1172.4	673.36	499.04	2.34	2.44	14.60	81.27	4.14	18.73	77.92	4.14	71.00	1411.85	1.00	1406.91	601.00	2.34
		5	62.14	7.12	6.65	1165.64	1170.28	672.69	497.59	2.34	2.44	14.61	81.36	4.03	18.64	78.38	4.03	58.00	1153.34	1.03	1192.65	396.00	3.01
		6	61.54	7.12	6.65	1154.1	1159.47	664.64	494.83	2.33	2.44	14.55	81.00	4.45	19.00	76.58	4.45	69.00	1372.08	1.05	1439.43	642.00	2.24
										2.34					18.79	77.63	4.21		1312.42		1346.33	546.33	2.53
	50	7	64.74	7.12	6.65	1203.34	1209.07	695.12	513.95	2.34	2.43	14.61	81.78	3.62	18.22	80.15	3.62	82.00	1630.59	0.97	1580.17	630.00	2.51
		8	63.16	7.12	6.65	1144.51	1151.36	646.26	505.1	2.27	2.43	14.14	79.14	6.72	20.86	67.77	6.72	73.00	1451.62	1.01	1463.84	589.00	2.49
		9	62.58	7.12	6.65	1165.4	1171.35	671.03	500.32	2.33	2.43	14.53	81.36	4.11	18.64	77.94	4.11	77.00	1531.16	1.02	1566.50	570.00	2.75
										2.31					19.24	75.29	4.82		1537.79		1536.84	596.33	2.58
	75	10	61.03	7.12	6.65	1151.51	1159.09	652.3	506.79	2.27	2.42	14.17	79.81	6.01	20.19	70.22	6.01	55.00	1093.69	1.07	1167.28	505.00	2.31
		11	63.00	7.12	6.65	1148.32	1147.43	647.36	500.07	2.30	2.42	14.33	80.66	5.01	19.34	74.08	5.01	58.00	1153.34	1.01	1167.76	520.00	2.25
		12	61.46	7.12	6.65	1148.32	1156.61	651.72	504.89	2.27	2.42	14.19	79.89	5.92	20.11	70.56	5.92	65.00	1292.54	1.05	1361.88	641.00	2.12
										2.28					19.88	71.62	5.65		1179.86		1232.31	555.33	2.23
	100	13	60.45	7.12	6.65	1149.25	1160.48	655.49	504.99	2.28	2.41	14.20	80.40	5.40	19.60	72.44	5.40	60.00	1193.11	1.09	1295.02	620.00	2.09
		14	60.75	7.12	6.65	1152.81	1156.34	655.69	500.65	2.30	2.41	14.36	81.35	4.28	18.65	77.02	4.28	47.00	934.60	1.08	1005.48	490.00	2.05
		15	61.31	7.12	6.65	1149.31	1154.04	654.75	499.29	2.30	2.41	14.36	81.32	4.32	18.68	76.89	4.32	51.00	1014.15	1.03	1047.61	564.00	1.86
										2.29					18.97	75.45	4.67		1047.29		1116.04	558.00	2.00

Tinggi = Tebal Benda Uji
A = % Aspal Terhadap Batuan
B = % Aspal Terhadap Campuran
C = Berat Kering Sebelum direndam
D = Berat Basah Jenuh (SSD)
E = Berat didalam Air
F = Volume (isi), (d-e)
G = Berat Isi (*density*), (c/f)
H = B.J Maksimum, (100 : (% Agr/B.J Agr + % Asp/B.J Asp))
I = (b x g) : Bj Asp
J = (100 - b) x g : B.J Agregat
K = Jumlah Kandungan Rongga, (100-i-j)
L = Rongga Terhadap Agregat (VMA), (100 - j
M = Rongga Terisi Aspal (VFWA), (100 x (i/l))
N = Rongga Dalam Campuran (VITM), (100 - (100 x (g/h)))
O = Pembacaan Arloji Stabilitas
P = o x Kalibrasi *Proving Ring*
R = p x Koreksi Tebal Benda Uji (stabilitas)

B.J Agregat 25% = 2.6879
B.J Agregat 50% = 2.6727
B.J Agregat 75% = 2.6575
B.J Agregat 100% = 2.6423

S = *Flow* (Kelelahan Plastis)
MQ = *Marshall Quotient*
Suhu Pencampuran = ± 165°C
Suhu Pemadatan = ± 145°C
Suhu Waterbath = 60°C
BJ Aspal = 1.0660
BJ Agregat 0% = 2.7031
Kalibrasi *Proving Ring* = 19.8852 kg
BJ A.Halus Marmer = 2.6437

%Tertahan Kasar 57
%Tertahan Halus 36.5
% Filler 6.5
BJ Kasar Clereng 2.6515
BJ Halus Clereng 2.8105
BJ Filler Celereng 2.5532

Mengetahui,
Ka.Lab Jalan Raya UII
Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti,
Annisa Dini Nadhila

Lampiran 22. Hasil Pengujian *IRS* dengan KAO Durasi Perendaman 96 Jam

LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta E-mail: lab.jlraya@yahoo.com

SIFAT CAMPURAN ASPAL DENGAN METODE MARSHALL

Tanggal Pengujian :
Tipe Campuran : Lapis Aspal Beton (LASTON) *AC-WC*
: Dengan Bahan Ikat Pen 60/70

Dikerjakan oleh Annisa Dini Nadhila
Diperiksa oleh Ir. Subarkah, M.T.

Jam	Kadar Marmer(%)	SAMPEL	Tinggi (cm)	A (%)	B (%)	C (gram)	D (gram)	E (gram)	F (gram)	G *Density*	H	I	J	K	L *VMA* (%)	M *VFWA* (%)	N *VITM* (%)	O Meas	P	Q Koreksi	R Stabilitas (kg)	S *Flow* (cm)	T *MQ* (Kg/mm)
96 Jam	0	1	62.17	7.12	6.65	1158.39	1166.14	656.48	509.66	2.27	2.45	14.18	78.49	7.33	21.51	65.92	7.33	60.00	1193.11	1.02	1211.41	370.00	3.27
		2	64.57	7.12	6.65	1159.52	1169.19	661.56	507.63	2.28	2.45	14.25	78.88	6.87	21.12	67.47	6.87	63.00	1252.77	0.97	1219.26	564.00	2.16
		3	61.85	7.12	6.65	1168.95	1173.53	674.92	498.61	2.34	2.45	14.63	80.96	4.41	19.04	76.82	4.41	70.00	1391.96	1.04	1447.64	771.00	1.88
										2.30					20.56	70.07	6.20		1279.28		1292.77	568.33	2.44
	25	4	62.48	7.12	6.65	1156.68	1163.66	657.84	505.82	2.29	2.44	14.27	79.42	6.32	20.58	69.31	6.32	72.00	1431.73	1.03	1468.12	617.00	2.38
		5	62.76	7.12	6.65	1174.77	1179.23	679.37	499.86	2.35	2.44	14.66	81.62	3.72	18.38	79.77	3.72	58.00	1153.34	1.02	1174.68	543.00	2.16
		6	63.21	7.12	6.65	1172.04	1177.4	676.97	500.43	2.34	2.44	14.61	81.34	4.05	18.66	78.29	4.05	68.00	1352.19	1.01	1362.11	467.00	2.92
										2.33					19.21	75.79	4.70		1312.42		1334.97	542.33	2.49
	50	7	62.34	7.12	6.65	1164.5	1169.96	674.76	495.2	2.35	2.43	14.67	82.13	3.20	17.87	82.11	3.20	72.00	1431.73	1.03	1473.14	357.00	4.13
		8	61.97	7.12	6.65	1155.47	1163.06	659.62	503.44	2.30	2.43	14.32	80.16	5.52	19.84	72.18	5.52	80.00	1590.82	1.04	1651.53	457.00	3.61
		9	62.50	7.12	6.65	1140.23	1146.6	640.94	505.66	2.25	2.43	14.07	78.76	7.17	21.24	66.22	7.17	77.00	1531.16	1.02	1569.31	595.00	2.64
										2.30					19.65	73.50	5.30		1517.90		1564.66	469.67	3.46
	75	10	61.57	7.12	6.65	1168.32	1176.76	672.6	504.16	2.32	2.42	14.46	81.40	4.14	18.60	77.73	4.14	49.00	974.37	1.05	1023.50	570.00	1.80
		11	61.87	7.12	6.65	1157.74	1162.78	668.6	494.18	2.34	2.42	14.61	82.29	3.09	17.71	82.54	3.09	54.00	1073.80	1.04	1116.75	720.00	1.55
		12	60.36	7.12	6.65	1156.61	1153.66	655.68	497.98	2.32	2.42	14.49	81.59	3.92	18.41	78.69	3.92	62.00	1232.88	1.09	1341.53	455.00	2.95
										2.33					18.24	79.65	3.72		1093.69		1160.59	581.67	2.10
	100	13	61.41	7.12	6.65	1153.08	1160.44	657.83	502.61	2.29	2.41	14.31	81.05	4.64	18.95	75.53	4.64	51.00	1014.15	1.06	1070.35	545.00	1.96
		14	60.72	7.12	6.65	1152.3	1157.43	651.82	505.61	2.28	2.41	14.22	80.52	5.27	19.48	72.97	5.27	54.00	1073.80	1.08	1156.24	660.00	1.75
		15	69.12	7.12	6.65	1281.76	1286.73	746.13	540.6	2.37	2.41	14.79	83.77	1.44	16.23	91.11	1.44	60.00	1193.11	0.89	1061.87	610.00	1.74
										2.31					18.22	79.87	3.78		1093.69		1096.15	605.00	1.82

Tinggi = Tebal Benda Uji
A = % Aspal Terhadap Batuan
B = % Aspal Terhadap Campuran
C = Berat Kering Sebelum direndam
D = Berat Basah Jenuh (SSD)
E = Berat didalam Air
F = Volume (isi), (d-e)
G = Berat Isi (*density*), (c/f)
H = B.J Maksimum, (100 : (% Agr/B.J Agr + % Asp/B.J Asp))
I = (b x g) : Bj Asp
B.J Agregat 25% = 2.6879
B.J Agregat 50% = 2.6727
B.J Agregat 75% = 2.6575
B.J Agregat 100% = 2.6423

J = (100 - b) x g : B.J Agregat
K = Jumlah Kandungan Rongga, (100-i-j)
L = Rongga Terhadap Agregat (VMA), (100 - j
M = Rongga Terisi Aspal (VFWA), (100 x (i/l))
N = Rongga Dalam Campuran (VITM), (100 - (100 x (g/h)))
O = Pembacaan Arloji Stabilitas
P = o x Kalibrasi *Proving Ring*
R = p x Koreksi Tebal Benda Uji (stabilitas)

S = *Flow* (Kelelahan Plastis)
MQ = *Marshall Quotient*
Suhu Pencampuran = ± 165°C
Suhu Pemadatan = ± 145°C
Suhu Waterbath = 60°C
BJ Aspal = 1.0660
BJ Agregat 0% = 2.7031
Kalibrasi *Proving Ring* = 19.8852 kg
BJ A.Halus Marmer = 2.6437

%Tertahan Kasar 57
%Tertahan Halus 36.5
% Filler 6.5
BJ Kasar Clereng 2.6515
BJ Halus Clereng 2.8105
BJ Filler Celereng 2.5532

Mengetahui,
Ka.Lab Jalan Raya UII
Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti,
Annisa Dini Nadhila

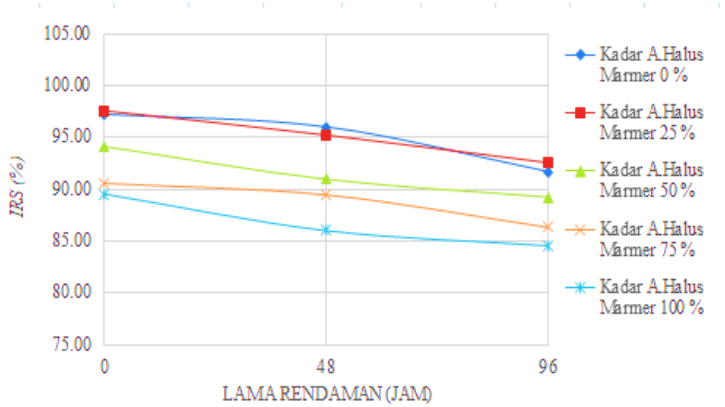
Lampiran 23. Hasil Pengujian *Marshall* dengan Kadar Aspal Optimum Durasi Perendaman 0 Jam

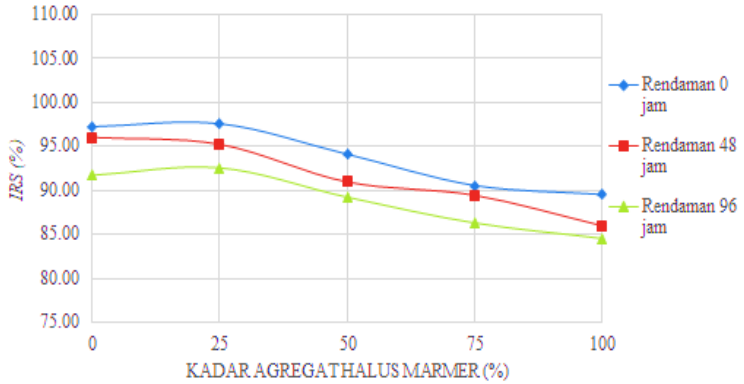
LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta E-mail: lab.jlraya@yahoo.com

SIFAT CAMPURAN ASPAL DENGAN METODE MARSHALL

Tanggal Pengujian :
Tipe Campuran : Lapis Aspal Beton (LASTON) *AC-WC*
: Dengan Bahan Ikat Pen 60/70

Dikerjakan oleh Annisa Dini Nadhila
Diperiksa oleh Ir. Subarkah, M.T.





Lampiran 24. Tabel Konstanta A0

Diameter (inci)	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4
3,5	0,177	0,077	-0,2847	0,268	-0,9966	0,05056	-0,1545	-0,9765	-0,0204	-0,1545	0,05056
3,6	0,172	0,075	-0,2769	0,2683	-0,9968	0,04786	-0,1461	-0,9560	-0,0193	-0,1481	0,04786
3,7	0,168	0,073	-0,2694	0,2685	-0,9970	0,04537	-0,1384	-0,9422	-0,0183	-0,1384	0,04537
3,8	0,164	0,707	-0,2624	0,2688	-0,9971	0,04307	-0,1312	-0,9260	-0,0173	-0,1312	0,04307
3,9	0,16	0,69	-0,2557	0,269	-0,9973	0,04049	-0,1246	-0,9104	-0,0165	-0,1247	0,04094
4	0,156	0,067	-0,2494	0,2692	-0,9974	0,03896	-0,1185	-0,8954	-0,0156	-0,1185	0,03896
4,1	0,152	0,066	-0,2433	0,2694	-0,9975	0,03712	-0,1129	-0,8810	-0,0149	-0,1129	0,03712
4,2	0,49	0,064	-0,2375	0,2696	-0,9976	0,03541	-0,1076	-0,8671	-0,0142	-0,1076	0,03541
4,3	0,45	0,063	-0,2320	0,2998	-0,9977	0,03381	-0,1027	-0,8537	-0,0136	-0,1027	0,03381
4,4	0,142	0,613	-0,2268	0,2699	-0,9978	0,03232	-0,0981	-0,8409	-0,0130	-0,0981	0,03232
4,5	0,139	0,06	-0,2218	0,2701	-0,9979	0,03092	-0,0938	-0,8282	-0,0124	-0,0938	0,03092
4,6	0,136	0,059	-0,2170	0,2702	-0,9980	0,02961	-0,0898	-0,8161	-0,0118	-0,0898	0,02961
4,7	0,133	0,575	-0,2124	0,2703	-0,9981	0,02838	-0,0860	-0,8043	-0,0114	-0,0860	0,02839
4,8	0,131	0,056	-0,2080	0,2704	-0,9982	0,02723	-0,0825	-0,7930	-0,0109	-0,0825	0,02723
4,9	0,128	0,055	-0,2037	0,2706	-0,9983	0,02618	-0,0792	-0,7820	-0,0105	-0,0792	0,02615
5	0,126	0,054	-0,1997	0,2707	-0,9983	0,02512	-0,0760	-0,7714	-0,0100	-0,0761	0,02513
5,1	0,123	0,053	-0,1958	0,2708	-0,9984	0,02418	-0,0731	-0,7610	-0,0097	-0,0731	0,02416
5,2	0,121	0,052	-0,1920	0,2709	-0,9985	0,02325	-0,0703	-0,7510	-0,0093	-0,0703	0,02325
5,3	0,119	0,051	-0,1884	0,2709	-0,9985	0,02239	-0,0677	-0,7413	-0,0090	-0,0677	0,02240
5,4	0,116	0,05	-0,1849	0,271	-0,9986	0,02158	-0,0652	-0,7319	-0,0086	-0,0652	0,02156
5,5	0,114	0,049	-0,1816	0,2711	-0,9986	0,02081	-0,0629	-0,7227	-0,0083	-0,0629	0,02061
5,6	0,112	0,048	-0,1783	0,2712	-0,9987	0,02008	-0,0607	-0,7138	-0,0080	-0,0607	0,02008
5,7	0,11	0,048	-0,1752	0,2713	-0,9987	0,01539	-0,0586	-0,7051	-0,0078	-0,0586	0,01939
5,8	0,109	0,047	-0,1722	0,2713	-0,9988	0,02874	-0,0566	-0,6967	-0,0075	-0,0566	0,01874
5,9	0,107	0,046	-0,1693	0,2714	-0,9988	0,02811	-0,0547	-0,6884	-0,0072	-0,0547	0,01811
6	0,105	0,045	-0,1665	0,2714	-0,9988	0,01752	-0,0529	-0,6804	-0,0070	-0,0529	0,01752
6,1	0,103	0,045	-0,1638	0,2715	-0,9989	0,01695	-0,0512	-0,6727	-0,0068	-0,0512	0,01696
6,2	0,102	0,044	-0,1611	0,2716	-0,9989	0,01642	-0,0495	-0,6651	-0,0066	-0,0495	0,01642
6,3	0,1	0,043	-0,1586	0,2716	-0,9989	0,01590	-0,0480	-0,6577	-0,0064	-0,0480	0,01591
6,4	0,099	0,042	-0,1561	0,2717	-0,9990	0,01542	-0,0465	-0,6504	-0,0062	-0,0465	0,01542
6,5	0,097	0,042	-0,1537	0,2717	-0,9990	0,01495	-0,0451	-0,6434	-0,0060	-0,0451	0,01495

Lampiran 25. Hasil Analisis Stabilitas *Marshall* dengan *Anova* Dua Arah

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Stabilitas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1197122,253[a]	14	85508,732	1,795	,088
Intercept	94803735,536	1	94803735,536	1990,198	,000
Jam	8013,782	2	4006,891	,084	,920
Kadar	1159795,872	4	289948,968	6,087	,001
Jam * Kadar	29312,599	8	3664,075	,077	1,000
Error	1429060,173	30	47635,339		
Total	97429917,962	45			
Corrected Total	2626182,426	44			

a. R Squared = ,456 (Adjusted R Squared = ,202)

Lampiran 26. Hasil Analisis *Flow Marshall* dengan *Anova* Dua Arah

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Flow

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	24,666[a]	14	1,762	1,674	,115
Intercept	881,526	1	881,526	837,654	,000
Jam	18,967	2	9,483	9,011	,001
Kadar	5,291	4	1,323	1,257	,309
Jam * Kadar	,408	8	,051	,048	1,000
Error	31,571	30	1,052		
Total	937,764	45			
Corrected Total	56,237	44			

a. R Squared = ,439 (Adjusted R Squared = ,177)

Lampiran 27. Hasil Analisis *MQ Marshall* dengan *Anova* Dua Arah

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: MQ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	385069,809[a]	14	27504,986	1,882	,072
Intercept	5683023,735	1	5683023,735	388,905	,000
Jam	149298,543	2	74649,271	5,108	,012
Kadar	201685,054	4	50421,263	3,450	,020
Jam * Kadar	34086,213	8	4260,777	,292	,963
Error	438386,000	30	14612,867		
Total	6506479,544	45			
Corrected Total	823455,810	44			

a. R Squared = ,468 (Adjusted R Squared = ,219)

Lampiran 28. Hasil Analisis *VITM Marshall* dengan *Anova* Dua Arah

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: VITM

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10.195[a]	14	.728	1.745	.098
Intercept	720.880	1	720.880	1727.625	.000
Jam	3.194	2	1.597	3.828	.033
Kadar	6.765	4	1.691	4.053	.010
Jam * Kadar	.236	8	.029	.071	1.000
Error	12.518	30	.417		
Total	743.593	45			
Corrected Total	22.713	44			

a. R Squared = .449 (Adjusted R Squared = .192)

Lampiran 29. Hasil Analisis *VMA Marshall* dengan *Anova* Dua Arah

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: VMA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10.283[a]	14	.734	2.449	.019
Intercept	15486.097	1	15486.097	51641.744	.000
Jam	2.314	2	1.157	3.859	.032
Kadar	7.797	4	1.949	6.500	.001
Jam * Kadar	.171	8	.021	.071	1.000
Error	8.996	30	.300		
Total	15505.376	45			
Corrected Total	19.279	44			

a. R Squared = .533 (Adjusted R Squared = .316)

Lampiran 30. Hasil Analisis *VFWA Marshall* dengan *Anova* Dua Arah

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: VFWA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	187.659[a]	14	13.404	1.626	.129
Intercept	277488.111	1	277488.111	33669.776	.000
Jam	61.004	2	30.502	3.701	.037
Kadar	122.168	4	30.542	3.706	.014
Jam * Kadar	4.487	8	.561	.068	1.000
Error	247.244	30	8.241		
Total	277923.015	45			
Corrected Total	434.903	44			

a. R Squared = .431 (Adjusted R Squared = .166)

Lampiran 31. Gambar Alat Pemeriksaan Berat Jenis Aspal

Aspal / bitumen

Piknometer

Timbangan Digital

Lampiran 32. Gambar Alat Pemeriksaan Penetrasi Aspal

Stopwatch

Termometer

Senter

Cawan Berisi Aspal

Alat Penetrasi

Lampiran 33. Gambar Alat Pemeriksaan Daktilitas Aspal

Mesin Uji

Termometer

Lampiran 34. Gambar Alat Pemeriksaan Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal

Alat pengujian titik nyala dan titik bakar aspal

Termometer

Lampiran 35. Gambar Alat Pemeriksaan Kelarutan Aspal dalam TCE

Pengaduk

Larutan TCE

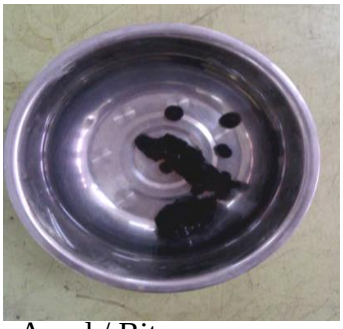
Bekker Glass

Timbangan Digital

Alat / Pompa Hisap

Oven

Kertas Saring



Aspal / Bitumen

Lampiran 36. Gambar Alat Pemeriksaan Titik Lembek Aspal

StopWatch

Bejana Gelas

Termometer

Alat Pemanas

Cincin Kuningan

Lampiran 37. Gambar Alat Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar

Timbangan + Keranjang kawat

Oven

Kain Lap

Lampiran 38. Gambar Alat Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus

Cone dan Penumbuk

Piknometer

Oven

Timbangan

Lampiran 39. Gambar Alat Pemeriksaan Kelekatan Agregat terhadap Aspal

Termometer

Oven

Bekker Glass

Lampiran 40. Gambar Alat Pemeriksaan Keausan Agregat

Mesin *Los Angeles*

Bola Baja

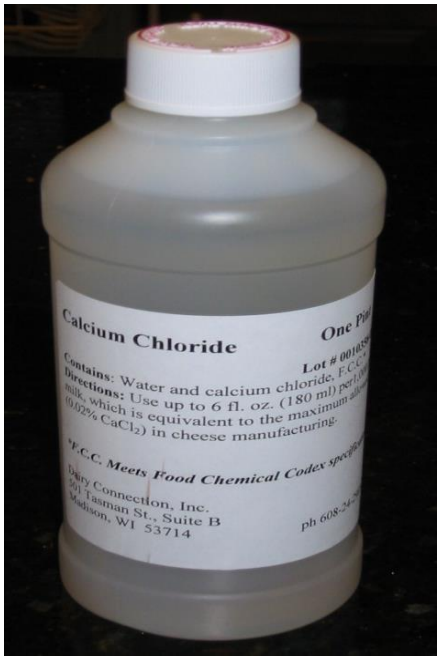
Timbangan

Oven

Lampiran 41. Gambar Alat Pemeriksaan *Sand Equivalent*

1 Set Alat Pengujian

Silinder Ukur



Larutan $CaCl_2$

Lampiran 42. Gambar Alat Analisis Saringan

Saringan

Kuas

Alat Penguncang saringan

Cetok dan Wadah

Timbangan

Lampiran 42. Gambar Alat Pembuatan Sampel

Satu set Alat Penumbuk

Wajan dan Pengaduk

Mold

Ejector (Hydrolic Pump)

Lampiran 44. Gambar Alat Pengujian *Marshall* dan *Immersion*

Water Bath

Sarung Tangan

Alat Pengujian *Marshall* dan *Immersion*

Timbangan + keranjang

Kain Lap

Lampiran 45. Gambar Benda Uji Penelitian

Limbah Marmer

Campuran LASTON *AC-WC*