

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	11.00 WIB
		Selesai	11.30 WIB
2.	Didiamkan pada suhu ruang		
		Mulai	25 °C
		Selesai	25 °C
3.	Diperiksa		
		Mulai	25 °C
		Selesai	25 °C

HASIL PENGAMATAN

No	Benda Uji		Sket Pengujian	
	(mm)	(mm)	Benda Uji 1	Benda Uji 2
1.	6,1	6,1		
2.	6,1	6,0		
3.	6,4	6,0		
4.	6,0	6,2		
5.	6,2	6,4		
Rata2	6,16	6,14		

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Yogyakarta, 09 Januari 2018
Peneliti,

Eva Tristi Hidayati

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	98 %	Memenuhi
2.	Benda Uji 2	96%	Memenuhi
3.	Rata-rata	97%	Memenuhi

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

Yogyakarta, 09 Januari 2018
Peneliti,

(Ir. Subarkah, M.T)

Eva Tristi Hidayati

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
		Selesai	25 ^o C
3.	Diperiksa		
		Mulai	5 ^o C
		Selesai	51 ^o C

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				
2.	10 ^o C	103	103		
3.	15 ^o C	209	209		
4.	15 ^o C	301	301		
5.	25 ^o C	386	386		
6.	30 ^o C	464	464		
7.	35 ^o C	664	664		
8.	40 ^o C	666	666		
9.	45 ^o C	766	766		
10.	50 ^o C	823	792	48	48
Rata-rata				48	

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Yogyakarta, 11 Januari 2018
Peneliti,

Eva Tristi Hidayati

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 $\pm 135^{\circ}\text{C}$
2.	Mendinginkan benda uji	Diamkan pada suhu ruang	60 menit	Suhu ruang $\pm 28^{\circ}\text{C}$
3.	Peredaman benda uji	Direndam dalam waterbath pada suhu 25°C	60 menit	Suhu waterbath $\pm 25^{\circ}\text{C}$
4.	Pemeriksaan	Diuji daktilitas pada suhu 25°C , kecepatan 5 cm per menit	20 menit	Suhu alat $\pm 25^{\circ}\text{C}$

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, 11 Januari 2018
Peneliti,

Eva Tristi Hidayati

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 °C	12.00 WIB
	Selesai	130 °C	12.15 WIB
2.	Didiamkan pada suhu ruang		
	Mulai	130 °C	12.15 WIB
	Selesai	27 °C	12.20 WIB
3.	Diperiksa		
	Mulai	35 °C	12.20 WIB
	Selesai	325 °C	12.45 WIB

HASIL PENGAMATAN

No	Keterangan	Titik Nyala	Titik Bakar
1.	Benda uji 1	270 °C	290 °C

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Yogyakarta, 11 Januari 2018
Peneliti,

Eva Tristi Hidayati

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	75,23	74,22
2.	Berat erlen meyer kosong + Aspal	76,66	75,22
3.	Berat Aspal (2-1)	1,43	1,01
4.	Berat kertas saring bersih	0,62	0,56
5.	Berat kertas saring bersih + mineral	0,63	0,57
6.	Berat mineral (5-4)	0,01	0,01
7.	Persentase mineral (6/3x100%)	0,699	0,99
8.	Aspal yang larut (100%-7)	99,3	99
9.	Rata-rata Aspal yang larut (%)	99,155	

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Yogyakarta, 12 Januari 2018
Peneliti,

Eva Tristi Hidayati

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)	12,72	12,43
2.	Berat Piknometer +Aquadest (gr)	25,38	24.51
3.	Berat Aquadest (2-1) (gr)	12,66	12,08
4.	Berat Piknometer + Aspal (gr)	13,07	12,86
5.	Berat Aspal (4-1) (gr)	0,35	0,43
6.	Berat Piknometer +Aspal + Aquadest (gr)	25,40	24,53
7.	Berat Aquadest (6-4) (gr)	12,33	11,67
8.	Volume Aspal (3-7) (gr)	0,33	0,41
9.	Berat Jenis Aspal = Berat/Vol (5/8)	1,061	1,049
10.	Rata-rata BJ Aspal	1,055	

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Yogyakarta, 12 Januari 2018
Peneliti,

Eva Tristi Hidayati

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)	689,37	664,71
3.	Berat Piknometer + air + benda uji (BT)	996,90	973,44
4.	Berat benda uji kering (BK)	488,21	488,83
5.	Berat jenis (Bulk) = $\frac{BK}{(B+500)-BT}$	2,54	2,55
6.	Berat jenis (SSD) = $\frac{500}{(B+500)-BT}$	2,60	2,61
7.	Berat jenis (Semu) = $\frac{BK}{(B+BK)-BT}$	2,70	2,71
8.	Penyerapan air = $\frac{(500-BK)}{BK} \times 100\%$	2,42	2,28

Mengetahui
 Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Yogyakarta, 12 Januari 2018
 Peneliti,

Eva Tristi Hidayati

Lampiran 9. 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)	1616,37	1609,32
2.	Berat benda uji alam air (BA)	1000,4	1000
3.	Berat benda uji dikering oven (BK)	1588,96	1572,2
4.	Berat jenis (Bulk) = $\frac{BK}{BJ-BA}$	2,579606	2,5802534
5.	Berat jenis (SSD) = $\frac{BJ}{BJ-BA}$	2,624105	2,64117377
6.	Berat jenis (Semu) = $\frac{BK}{BK-BA}$	2,699742	2,74764069
7.	Penyerapan air = $\frac{BK}{BK-BA} \times 100\%$	1,725028	2,36102277

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Yogyakarta, 12 Januari 2018
Peneliti,

Eva Tristi Hidayati

Lampiran 10. 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 (\pm 10,1 menit)	Mulai	14.17	14.20
		Selesai	14.27	14.30
2.	Waktu pengendapan (benda uji setelah digojok sebanyak 90x, dan ditambah larutan CaCl ₂)	Mulai	14.32	14.35
		Selesai	14.52	14.55
3.	<i>Clay reading</i> (pembacaan lumpur) (inchi)		5,83	5,2
4.	<i>Sand reading</i> (pembacaan pasir) (inchi)		3,9	3,7
5.	$Sand\ equivalent = \frac{Sand\ reading}{Clay\ reading} \times 100\ %$		66,89	71,15
6.	Rata-rata		69,024	
Kadar Lumpur = 100% - <i>Sand Equivalent</i> = 30,976%				

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T.)

Yogyakarta, 15 Januari 2018
Peneliti,

Eva Tristi Hidayati

Lampiran 11. 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		5,74	18,078
14.	Rata-rata keausan		11,910	

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Yogyakarta, 15 Januari 2018

Eva Tristi Hidayati

Lampiran 12. 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	2,55	

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Yogyakarta, 17 Januari 2018
Peneliti,

Eva Tristi Hidayati

Lampiran 13. Pemeriksaan Berat Jenis *Filler* Abu Sekam Padi



**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* ABU SEKAM PADI

Material : Abu Sekam Padi (Lolos saringan 200)
Sumber : Bantul
Tanggal Uji : 2018

No	Pemeriksaan	Sampel	
		1	2
1.	Berat Piknometer kosong (gr)	11,78	11,51
2.	Berat Piknometer +Aquadest (gr)	29,70	26,89
3.	Berat Aquadest (2-1) (gr)	17,92	15,38
4.	Berat Piknometer + Abu Sekam Padi (gr)	12,82	12,61
5.	Berat Abu Sekam (4-1) (gr)	1,04	1,10
6.	Berat Piknometer + Abu Sekam + Aquadest (gr)	30,29	27,30
7.	Berat Aquadest (6-4) (gr)	17,47	14,69
8.	Volume Abu Sekam (3-7) (gr)	0,45	0,69
9.	Berat Jenis Abu Sekam = Berat/Vol (5/8)	2,31	1,59
10.	Rata-rata BJ Abu Sekam Padi	1,95	

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Yogyakarta, 17 Januari 2018
Peneliti,

Eva Tristi Hidayati

Lampiran 14. Pemeriksaan Nilai VCA



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 NILAI VCA

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

		Mold 1	Mold 2
Diameter <i>Mold</i>	(m)	0,103	0,103
Tinggi <i>Mold</i>	(m)	0,178	0,178
Volume <i>Mold</i>	(m ³)	0,001	0,001
Berat <i>Mold</i> (kg)	(kg)	3,295	3,295
Berat Agregat + <i>Mold</i> (kg)	(kg)	5,248	5,177
Berat Volume Agregat Kasar (γ_s)	(kg/m ³)	1328,532	1280,234
VCA_{drc}		48,616	50,484
Rata-rata VCA_{drc}		49,550	

Mengetahui
 Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Yogyakarta, 6 Maret 2018
 Peneliti,

Eva Tristi Hidayati

Lampiran 15. Pemeriksaan Nilai Angka Poisson



**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
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 *POISSON RATIO*

Material : Benda Uji

Tanggal Uji : 2018

No.	Kadar <i>Filler</i>	Beban	Lendutan Dial (... X 10 ² mm)		Lendutan Dial (... X 10 ² mm)
	%		Kgf	Horizontal 1	Horizontal 2
1	0	2020	0	56	116
2		1965	115	84	206
3		1600	97	44	149
1	25	1930	151	359	630
2		2385	272	295	622
3		2630	335	475	690
1	50	2345	215	245	571
2		1727	342	267	627
3		2195	302	356	537
1	75	1955	154	417	427
2		1960	102	344	360
3		1600	95	207	254

Mengetahui

Lab. BKT UII



(Laboran Lab. BKT)

Yogyakarta, 7 April 2018

Peneliti,

Eva Tristi Hidayati

Lampiran 16. Hasil Pengujian Marshall dalam Mencari KAO Kadar Filler Pengganti Abu Sekam 0%



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 Stone Matrix Asphalt (SMA) AASHTO 12,5 mm

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	68,97	5,26	5,00	1185,84	1198,77	680,35	518,42	2,287	2,455	10,844	82,325	6,831	17,68	61,35	6,83	50	994,26	0,8774	872,34	3,19	273,46
5 B	69,21	5,26	5,00	1192	1200,26	679,52	520,74	2,289	2,455	10,852	82,384	6,765	17,62	61,60	6,76	40	795,41	0,8729	694,34	3,13	221,83
5 C	70,66	5,26	5,00	1192,5	1202,33	687,48	514,85	2,316	2,455	10,980	83,361	5,659	16,64	65,99	5,66	45	894,83	0,8448	755,96	4,16	181,72
								2,298					17,31	62,98	6,42				774,21	3,49	225,67
5.5A	69,97	5,82	5,50	1190,51	1196,53	680,49	516,04	2,307	2,438	12,030	82,593	5,376	17,41	69,11	5,38	58	1153,34	0,8586	990,26	3,82	259,23
5.5B	69,79	5,82	5,50	1185,35	1198,06	679,30	518,76	2,285	2,438	11,916	81,804	6,281	18,20	65,48	6,28	70	1391,96	0,8621	1200,05	3,24	370,38
5.5C	68,23	5,82	5,50	1184,87	1196,54	677,32	519,22	2,282	2,438	11,900	81,698	6,402	18,30	65,02	6,40	54	1073,80	0,8918	957,65	3,32	288,45
								2,291					17,97	66,54	6,02				1049,32	3,46	306,02
6	69,31	6,38	6,00	1179,97	1193,50	678,43	515,07	2,291	2,421	13,032	81,582	5,385	18,42	70,76	5,39	40	795,41	0,8711	692,90	2,49	278,27
6 B	66,81	6,38	6,00	1175,23	1192,06	676,03	516,03	2,277	2,421	12,956	81,103	5,941	18,90	68,56	5,94	53	1053,92	0,9273	977,33	4,90	199,46
6.5 C	70,06	6,38	6,00	1178,92	1193,70	677,32	516,38	2,283	2,421	12,988	81,303	5,709	18,70	69,46	5,71	49	974,37	0,8568	834,84	3,17	263,36
								2,284					18,67	69,59	5,68				835,03	3,52	247,03
6.5 A	68,65	6,95	6,50	1175,83	1192,35	672,02	520,33	2,260	2,405	13,927	80,046	6,027	19,95	69,79	6,03	39	775,52	0,883	685,08	4,54	150,90
6.5 B	69,21	6,95	6,50	1183,63	1196,06	675,75	520,31	2,275	2,405	14,020	80,580	5,400	19,42	72,19	5,40	38	755,64	0,873	659,67	2,98	221,37
6.5 C	70,43	6,95	6,50	1174,1	1187,85	673,53	514,32	2,283	2,405	14,069	80,862	5,069	19,14	73,51	5,07	42	835,18	0,849	709,46	3,9	181,91
								2,272					19,50	71,83	5,50				684,74	3,81	184,73
7	70,46	7,53	7,00	1172,00	1184,59	671,53	513,06	2,284	2,388	15,161	80,483	4,356	19,52	77,68	4,36	43	855,06	0,8489	725,83	2,93	247,73
7 B	69,91	7,53	7,00	1179,21	1195,47	680,31	515,16	2,289	2,388	15,192	80,648	4,160	19,35	78,50	4,16	45	894,83	0,8598	769,38	4,82	159,62
7 C	70,32	7,53	7,00	1180,55	1190,72	679,88	510,84	2,311	2,388	15,338	81,422	3,240	18,58	82,56	3,24	40	795,41	0,8516	677,37	3,95	171,49
								2,295					19,15	79,58	3,92				724,19	3,90	192,94

- 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) : B.J 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/f))
- 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 = ± 155°C
- Suhu Waterbath = 60°C
- kalibrasi ai 43,8 convert
- B.J Agregat = 2,6396
- Kalibrasi Proving Ring = 19,8852 kg
- %Tertahan Kasar 80
- %Tertahan Halus 10,5
- % Filler 9,5
- BJ Aspal 1,05
- BJ Kasar Clereng 2,65
- BJ Halus Clereng 2,63
- BJ Abu Batu 2,55
- BJ Abu Sekam Padi 1,95

Mengetahui,
 Ka.Lab Jalan Raya UII Peneliti,

Ir. Subarkah, MT. Eva Tristi H.

Lampiran 17. Grafik Pengujian Marshall dalam Mencari KAO Kadar Filler Pengganti Abu Sekam 0%



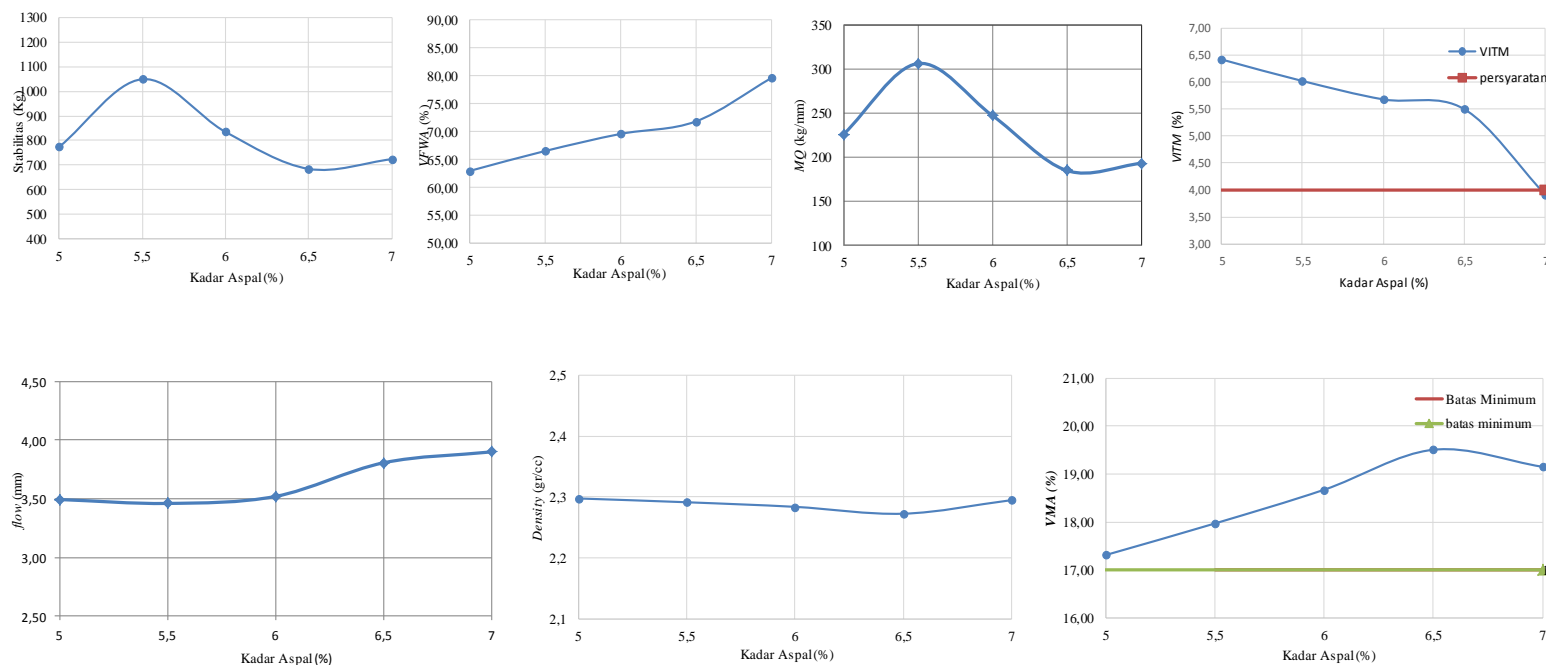
LABORATORIUM JALAN RAYA
 JURUSAN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



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 Stone Matrix Asphalt (SMA) AASHTO 12,5 mm



Lampiran 18. Hasil Pengujian *Marshall* dalam Mencari KAO Kadar *Filler* Pengganti Abu Sekam 25%



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

Stone Matrix Asphalt (SMA) AASHTO 12,5 mm

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	73,09	5,26	5,00	1188,23	1198,53	681,43	517,10	2,298	2,443	10,893	83,150	5,956	16,85	64,65	5,96	48	954,49	0,8083	771,53	3,13	246,49
5 B	72,43	5,26	5,00	1181,13	1191,47	676,63	514,84	2,294	2,443	10,876	83,016	6,108	16,98	64,04	6,11	49	974,37	0,8171	796,19	3,90	204,15
5 C	74,84	5,26	5,00	1181,26	1192,67	675,77	516,90	2,285	2,443	10,834	82,695	6,472	17,31	62,60	6,47	55	1093,69	0,7770	849,79	3,83	221,88
								2,292					17,05	63,76	6,18				805,84	3,62	224,17
5.5A	69,77	5,82	5,50	1183,35	1195,34	677,59	517,75	2,286	2,427	11,919	82,270	5,812	17,73	67,22	5,81	70	1391,96	0,8624	1200,48	3,56	337,21
5.5B	70,07	5,82	5,50	1178,09	1194,67	676,86	517,81	2,275	2,427	11,864	81,894	6,241	18,11	65,53	6,24	64	1272,65	0,8566	1090,15	3,98	273,91
5.5C	71,64	5,82	5,50	1177,52	1192,61	679,54	513,07	2,295	2,427	11,968	82,611	5,421	17,39	68,83	5,42	61	1213,00	0,8270	1003,10	3,42	293,30
								2,285					17,74	67,19	5,82				1097,91	3,65	301,48
6	72,10	6,38	6,00	1179,22	1190,16	678,30	511,86	2,304	2,410	13,106	82,487	4,407	17,51	74,84	4,41	50	994,26	0,8213	816,54	4,36	187,28
6 B	70,75	6,38	6,00	1168,52	1187,11	670,77	516,34	2,263	2,410	12,874	81,029	6,096	18,97	67,86	6,10	47	934,60	0,8431	787,93	3,15	250,14
6.5 C	71,19	6,38	6,00	1167,00	1185,62	668,51	517,11	2,257	2,410	12,838	80,804	6,358	19,20	66,88	6,36	60	1193,11	0,8342	995,29	3,90	255,20
								2,275					18,56	69,86	5,62				866,59	3,80	230,87
6.5 A	68,52	6,95	6,50	1168,11	1188,54	670,59	517,95	2,255	2,394	13,899	80,320	5,781	19,68	70,62	5,78	45	894,83	0,886	792,66	3,1	255,70
6.5 B	68,60	6,95	6,50	1173,55	1193,98	670,28	523,70	2,241	2,394	13,810	79,808	6,382	20,19	68,39	6,38	40	795,41	0,884	703,39	4,55	154,59
6.5 C	70,90	6,95	6,50	1177,73	1186,78	678,03	508,75	2,315	2,394	14,267	82,446	3,288	17,55	81,27	3,29	38	755,64	0,840	634,79	3,85	164,88
								2,270					19,14	73,43	5,15				710,28	3,83	191,72
7	70,04	7,53	7,00	1176,00	1188,54	675,71	512,83	2,293	2,378	15,220	81,233	3,548	18,77	81,10	3,55	45	894,83	0,8571	766,99	4,10	187,07
7 B	71,69	7,53	7,00	1167,80	1182,27	670,99	511,28	2,284	2,378	15,159	80,911	3,930	19,09	79,41	3,93	41	815,29	0,8263	673,70	4,15	162,34
7 C	67,19	7,53	7,00	1170,80	1186,15	674,68	511,47	2,289	2,378	15,193	81,089	3,719	18,91	80,34	3,72	39	775,52	0,9178	711,80	3,28	217,01
								2,289					18,92	80,28	3,73				717,50	3,84	188,81

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) : B.J 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 = ± 155°C
Suhu Waterbath = 60°C
kalibrasi ak 43,8 convert

B.J Agregat = 2,6253
Kalibrasi *Proving Ring* = 19,8852 kg
%Tertahan Kasar = 80
%Tertahan Halus = 10,5
% Filler = 9,5
BJ Aspal = 1,05
BJ Kasar Clereng = 2,65
BJ Halus Clereng = 2,63
BJ Abu Batu = 2,55
BJ Abu Sekam Padi = 1,95

Mengetahui,
Ka.Lab Jalan Raya UII Peneliti,

Ir. Subarkah, MT. Eva Tristi H.

Lampiran 19. Grafik Pengujian Marshall dalam Mencari KAO Kadar Filler Pengganti Abu Sekam 25%



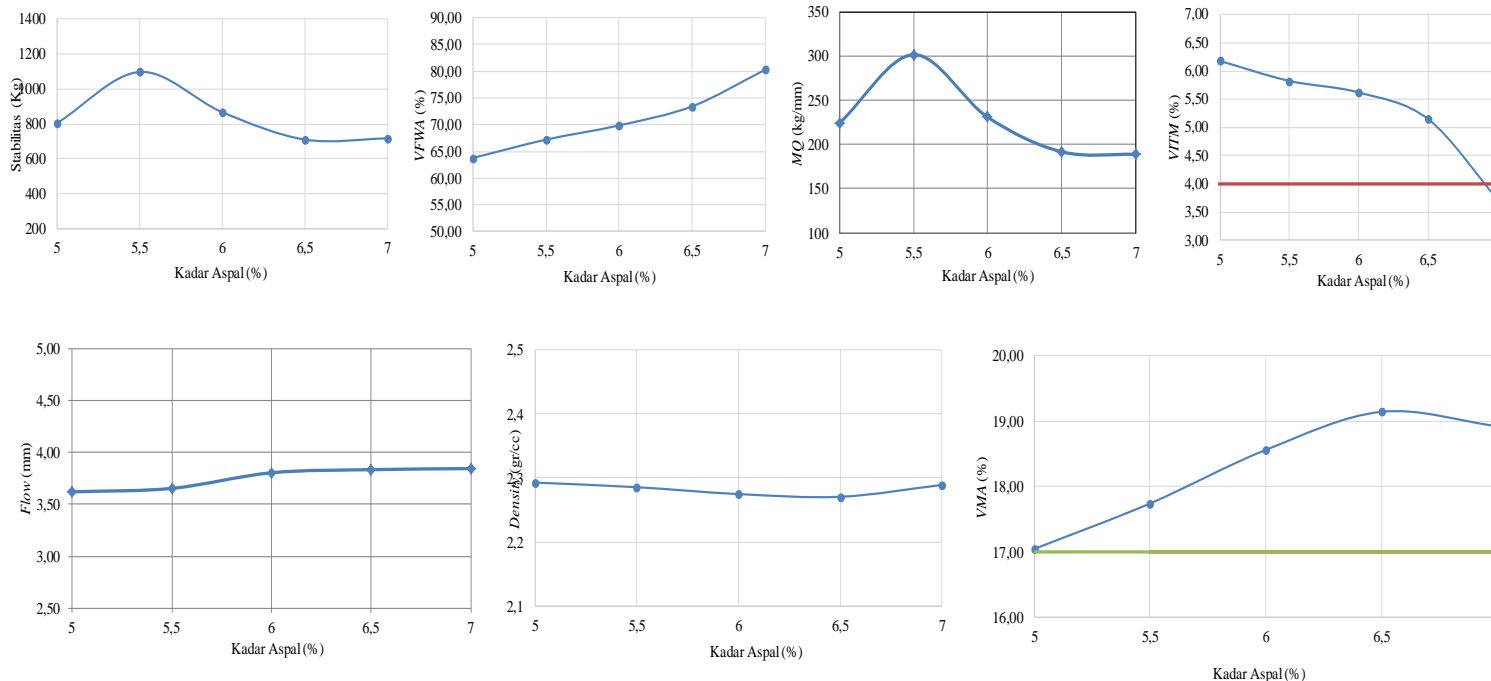
LABORATORIUM JALAN RAYA
 JURUSAN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



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 Stone Matrix Asphalt (SMA) AASHTO 12,5 mm



Lampiran 20. Hasil Pengujian *Marshall* dalam Mencari KAO Kadar *Filler* Pengganti Abu Sekam 50%



LABORATORIUM JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UIL, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

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

Tanggal Pengujian
Tipe Campuran *Stone Matrix Asphalt (SMA) AASHTO 12,5 mm*

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	71,13	5,26	5,00	1180,26	1197,10	682,21	514,89	2,292	2,432	10,867	83,400	5,733	16,60	65,46	5,73	44	874,95	0,8354	730,93	3,48	210,04
5 B	72,08	5,26	5,00	1176,73	1194,07	679,38	514,69	2,286	2,432	10,839	83,183	5,978	16,82	64,45	5,98	44	874,95	0,8215	718,73	4,05	177,47
5 C	72,21	5,26	5,00	1176,24	1197,50	682,55	514,95	2,284	2,432	10,829	83,107	6,065	16,89	64,10	6,06	28	556,79	0,8199	456,49	3,18	143,55
								2,288					16,77	64,67	5,93				635,39	3,57	177,02
5.5A	72,19	5,82	5,50	1174,62	1190,93	676,59	514,34	2,284	2,415	11,909	82,653	5,438	17,35	68,65	5,44	44	874,95	0,8202	717,60	4,93	145,56
5.5B	71,72	5,82	5,50	1170,52	1182,92	675,27	507,65	2,306	2,415	12,024	83,450	4,526	16,55	72,65	4,53	49	974,37	0,8260	804,83	4,20	191,63
5.5C	71,15	5,82	5,50	1177,42	1195,28	678,12	517,16	2,277	2,415	11,872	82,398	5,729	17,60	67,45	5,73	42	835,18	0,8350	697,37	2,15	324,36
								2,289					17,17	69,59	5,23				739,94	3,76	220,52
6	71,09	6,38	6,00	1174,58	1191,68	675,62	516,06	2,276	2,399	12,948	81,939	5,113	18,06	71,69	5,11	48	954,49	0,8362	798,14	3,40	234,75
6 B	69,76	6,38	6,00	1172,45	1184,30	671,58	512,72	2,287	2,399	13,009	82,323	4,668	17,68	73,59	4,67	57	1133,46	0,8627	977,82	5,46	179,09
6.5 C	68,73	6,38	6,00	1161,37	1180,30	664,38	515,92	2,251	2,399	12,806	81,039	6,155	18,96	67,54	6,15	48	954,49	0,8819	841,80	2,60	323,77
								2,271					18,23	70,94	5,31				872,59	3,82	245,87
6.5 A	69,28	6,95	6,50	1170,29	1188,9	672,03	516,87	2,264	2,383	13,954	81,078	4,968	18,92	73,75	4,97	68	1352,19	0,872	1178,69	3,83	307,75
6.5 B	67,33	6,95	6,50	1161,81	1185,63	668,82	516,81	2,248	2,383	13,854	80,500	5,645	19,50	71,05	5,65	56	1113,57	0,914	1018,08	4,08	249,53
6.5 C	67,08	6,95	6,50	1179,6	1198,9	679,73	519,17	2,272	2,383	14,003	81,361	4,636	18,64	75,13	4,64	59	1173,23	0,920	1079,86	3,6	299,96
								2,261					19,02	73,31	5,08				1092,21	3,84	285,75
7	69,19	7,53	7,00	1168,42	1185,25	674,76	510,49	2,289	2,367	15,191	81,522	3,287	18,48	82,21	3,29	41	815,29	0,8733	711,95	3,12	228,19
7 B	68,57	7,53	7,00	1168,58	1186,25	673,19	513,06	2,278	2,367	15,117	81,125	3,758	18,88	80,09	3,76	56	1113,57	0,8849	985,44	3,40	289,84
7 C	70,05	7,53	7,00	1172,39	1193,23	677,99	515,24	2,275	2,367	15,102	81,045	3,853	18,96	79,67	3,85	46	914,72	0,8570	783,91	5,10	153,71
								2,281					18,77	80,66	3,63				827,10	3,87	223,91

t =	Tebal Benda Uji	h =	B.J Maksimum, (100 : (% Agr/B.J Agr + % Asp/B.J Asp))	p =	o x Kalibrasi <i>Proving Ring</i>	B.J Agregat	=	2,6111	
a =	% Aspal Terhadap Batuan	i =	(b x g) : B.J Asp	q =	p x Koreksi Tebal Benda Uji (stabilitas)	Kalibrasi <i>Proving Ring</i>	=	19,8852 kg	
b =	% Aspal Terhadap Campuran	j =	(100 - b) x g : B.J Agregat	r =	<i>Flow</i> (Kelelahan Plastis)	%Tertahan Kasar	=	80	
c =	Berat Kering Sebelum direndam	k =	Jumlah Kandungan Rongga, (100-i-j)	MQ =	<i>Marshall Quotient</i>	%Tertahan Halus	=	10,5	
d =	Berat Basah Jenuh (SSD)	l =	Rongga Terhadap Agregat (VMA), (100 - j)	Suhu Pencampuran	=	± 165°C	%Filler	=	9,5
e =	Berat didalam Air	m =	Rongga Terisi Aspal (VFWA), (100 x (i/l))	Suhu Pemadatan	=	± 155°C	BJ Aspal	=	1,05
f =	Volume (isi), (d-e)	n =	Rongga Dalam Campuran (VITM), (100 - (100 x (g/h)))	Suhu Waterbath	=	60°C	BJ Kasar Clereng	=	2,65
g =	Berat Isi (<i>density</i>), (c/f)	o =	Pembacaan Arloji Stabilitas	kalibrasi ak	43,8	convert	0,454 BJ Halus Clereng	=	2,63
							BJ Abu Batu	=	2,55
							BJ Abu Sekam Padi	=	1,95

Mengetahui,
Ka.Lab Jalan Raya UII Peneliti,

Ir. Subarkah, MT. Eva Tristi H.

Lampiran 21. Grafik Pengujian Marshall dalam Mencari KAO Kadar Filler Pengganti Abu Sekam 50%



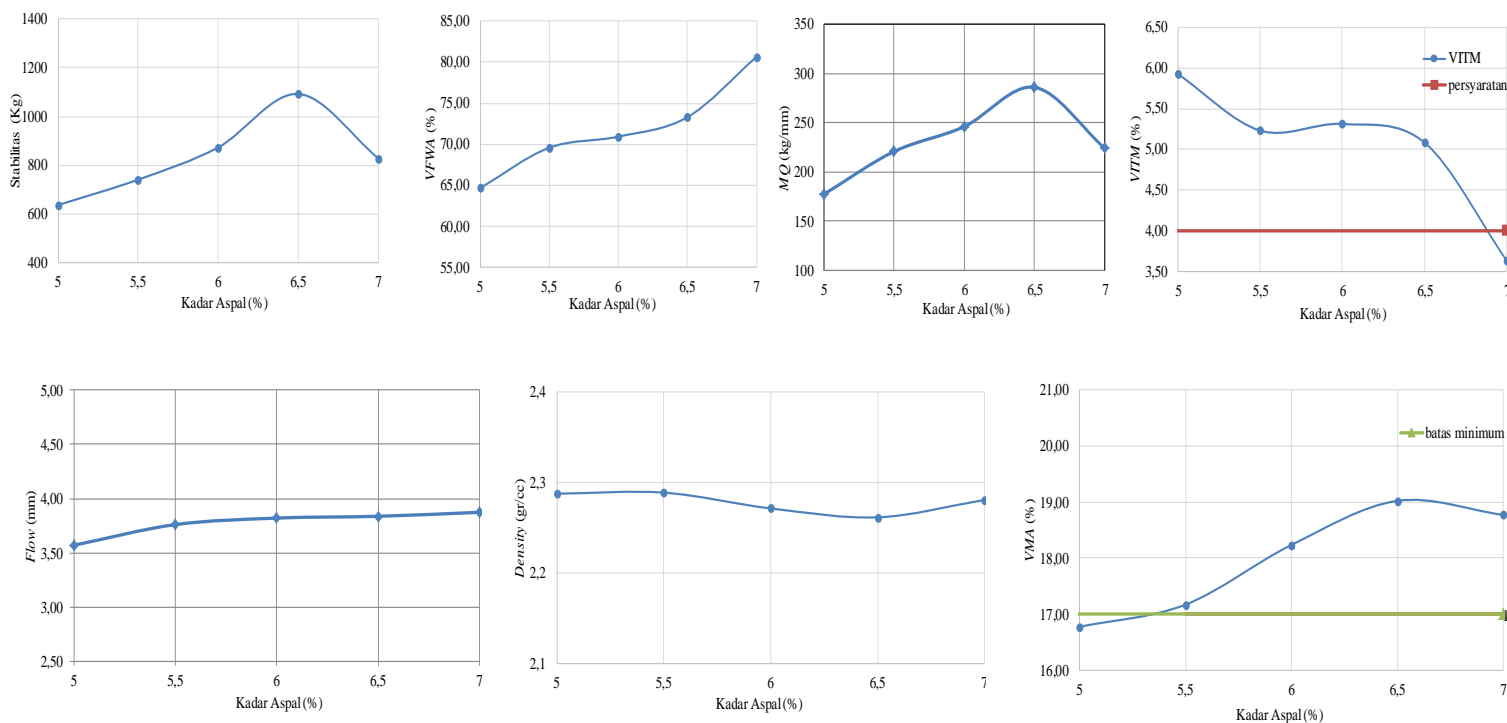
LABORATORIUM JALAN RAYA
 JURUSAN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



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 Camurahan
 Stone Matrix Asphalt (SMA) AASHTO 12,5 mm



Lampiran 22. Hasil Pengujian Marshall dalam Mencari KAO Kadar Filler Pengganti Abu Sekam 75%



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 KADAR ASPAL OPTIMUM UNTUK ASPAL PEN 60/70

Tanggal Pengujian
Tipe Campuran Stone Matrix Asphalt (SMA) AASHTO 12,5 mm

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	73,15	5,26	5,00	1175,6	1191,28	677,51	513,77	2,288	2,420	10,848	83,709	5,443	16,29	66,59	5,44	33	656,21	0,8073	529,73	4,66	113,68
5 B	73,06	5,26	5,00	1171,82	1185,11	667,06	518,05	2,262	2,420	10,723	82,751	6,526	17,25	62,17	6,53	46	914,72	0,8089	739,89	3,58	206,67
5 C	71,49	5,26	5,00	1172,5	1186,33	671,48	514,85	2,277	2,420	10,796	83,313	5,890	16,69	64,70	5,89	45	894,83	0,8289	741,74	3,56	208,35
								2,276					16,74	64,48	5,95				670,45	3,93	176,23
5.5A	71,30	5,82	5,50	1170,51	1188,53	670,49	518,04	2,259	2,404	11,783	82,225	5,992	17,78	66,29	5,99	39	775,52	0,8319	645,18	4,31	149,69
5.5B	70,27	5,82	5,50	1170,35	1186,06	672,10	513,96	2,277	2,404	11,875	82,866	5,259	17,13	69,31	5,26	42	835,18	0,8527	712,13	4,00	178,03
5.5C	69,23	5,82	5,50	1169,87	1184,54	668,32	516,22	2,266	2,404	11,818	82,470	5,713	17,53	67,41	5,71	42	835,18	0,8726	728,80	3,32	219,52
								2,268					17,48	67,67	5,65				695,37	3,88	182,41
6	68,76	6,38	6,00	1170,54	1186,61	671,28	515,33	2,271	2,387	12,922	82,222	4,856	17,78	72,68	4,86	50	994,26	0,8814	876,38	3,40	257,76
6 B	70,53	6,38	6,00	1165,70	1180,17	664,29	515,88	2,260	2,387	12,855	81,795	5,351	18,21	70,61	5,35	45	894,83	0,8473	758,22	4,67	162,36
6.5 C	70,74	6,38	6,00	1161,58	1176,30	660,72	515,58	2,253	2,387	12,817	81,553	5,630	18,45	69,48	5,63	53	1053,92	0,8432	888,66	3,93	226,12
								2,261					18,14	70,92	5,28				841,09	4,00	215,41
6.5 A	69,44	6,95	6,50	1166,35	1179,91	660,13	519,78	2,244	2,371	13,829	80,794	5,377	19,21	72,00	5,38	65	1292,54	0,869	1122,73	4,9	229,13
6.5 B	69,52	6,95	6,50	1165,42	1179,34	666,14	513,20	2,271	2,371	13,995	81,765	4,240	18,24	76,75	4,24	44	874,95	0,867	758,64	3,59	211,32
6.5 C*	70,04	6,95	6,50	1155,79	1172,97	653,81	519,16	2,226	2,371	13,720	80,158	6,121	19,84	69,15	6,12	52	1034,03	0,857	886,44	3,68	240,88
								2,257					18,72	74,38	4,81				940,68	4,25	220,22
7	68,35	7,53	7,00	1158,55	1170,57	660,55	510,02	2,272	2,356	15,076	81,352	3,571	18,65	80,85	3,57	40	795,41	0,8890	707,12	4,50	157,14
7 B	69,11	7,53	7,00	1165,65	1179,59	665,34	514,25	2,267	2,356	15,044	81,178	3,778	18,82	79,93	3,78	43	855,06	0,8749	748,07	4,43	168,87
7 C*	68,69	7,53	7,00	1157,48	1173,35	656,74	516,61	2,241	2,356	14,870	80,240	4,889	19,76	75,26	4,89	45	894,83	0,8827	789,86	4,56	173,21
								2,269					18,74	80,39	3,67				727,60	4,47	163,00

- | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|
| t = Tebal Benda Uji | h = B.J Maksimum, (100 : (% Agr/B.J Agr + % Asp/B.J Asp)) | p = o x Kalibrasi Proving Ring | B.J Agregat = 2,5968 |
| a = % Aspal Terhadap Batuan | i = (b x g) : B.J Asp | q = p x Koreksi Tebal Benda Uji (stabilitas) | Kalibrasi Proving Ring = 19,8852 kg |
| b = % Aspal Terhadap Campuran | j = (100 - b) x g : B.J Agregat | r = Flow (Kelelahan Plastis) | %Tertahan Kasar = 80,00 |
| c = Berat Kering Sebelum direndam | k = Jumlah Kandungan Rongga, (100-i-j) | MQ = Marshall Quotient | %Tertahan Halus = 10,50 |
| d = Berat Basah Jenuh (SSD) | l = Rongga Terhadap Agregat (VMA), (100 - j) | Suhu Pencampuran = ± 165°C | %Filler = 9,50 |
| e = Berat didalam Air | m = Rongga Terisi Aspal (VFWA), (100 x (i/l)) | Suhu Pemadatan = ± 155°C | BJ Aspal = 1,05 |
| f = Volume (si), (d-e) | n = Rongga Dalam Campuran (VITM), (100 - (100 x (g/h))) | Suhu Waterbath = 60°C | BJ Kasar Clereng = 2,65 |
| g = Berat Isi (density), (c/f) | o = Pembacaan Arloji Stabilitas | kalibrasi ak = 43,8 convert | 0,454 BJ Halus Clereng = 2,63 |
| | | | BJ Abu Batu = 2,55 |
| | | | BJ Abu Sekam Padi = 1,95 |

Mengetahui,
Ka.Lab Jalan Raya UII Peneliti,

Ir. Subarkah, MT. Eva Tristi H.

Lampiran 23. Grafik Pengujian Marshall dalam Mencari KAO Kadar Filler Pengganti Abu Sekam 75%



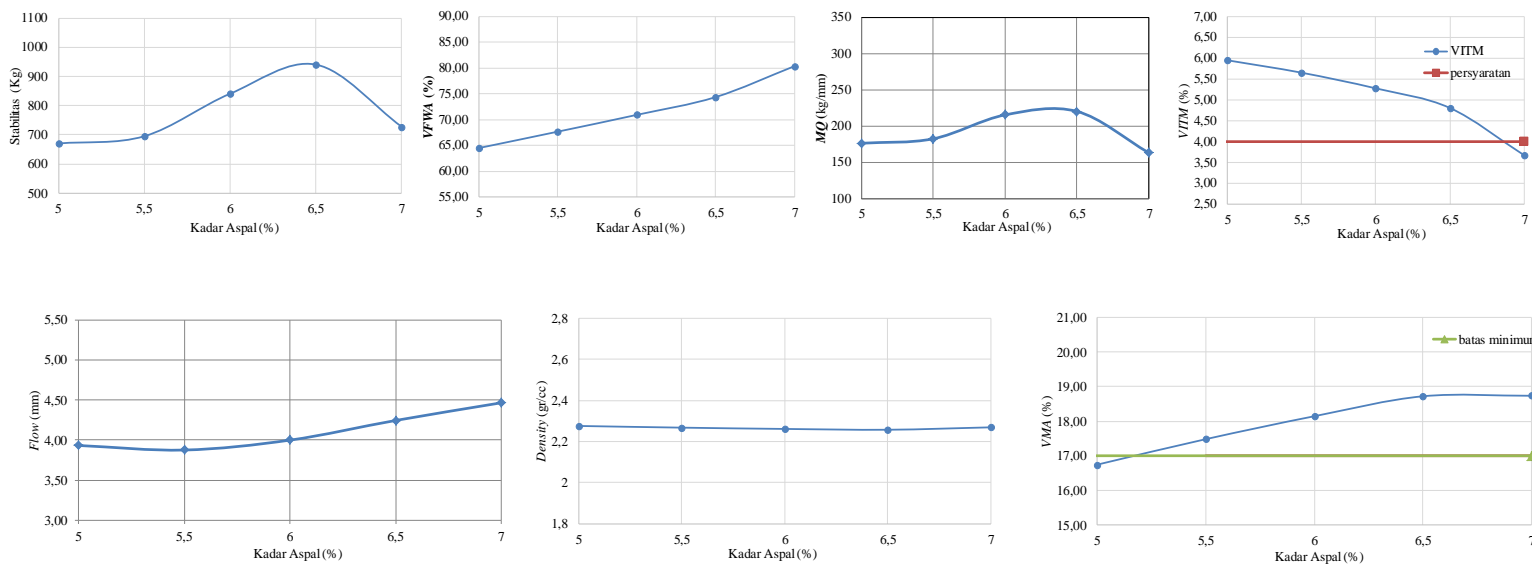
LABORATORIUM JALAN RAYA
 JURUSAN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



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 Stone Matrix Asphalt (SMA) AASHTO 12,5 mm



5,5

7,5

Lampiran 24. Hasil Pengaruh *Filler* Pengganti ASP terhadap Pengujian *Marshall* 0,5 Jam 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

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

Tanggal Pengujian
 Tipe Campuran *Stone Matrix Asphalt* (SMA) AASHTO 12,5 mm

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)	
0%	1	63,08	7,40	6,89	1174,8	1181,01	669,12	511,89	2,295	2,392	14,990	80,956	4,053	19,04	78,72	4,05	42	835,18	1,0105	843,95	3,08	274,01
	2	68,99	7,40	6,89	1170,92	1184,27	668,03	516,24	2,268	2,392	14,815	80,009	5,176	19,99	74,11	5,18	38	755,64	0,8770	662,69	3,12	212,40
	3	67,22	7,40	6,89	1168,06	1176,11	661,56	514,55	2,270	2,392	14,827	80,076	5,097	19,92	74,42	5,10	42	835,18	0,9169	765,79	4,82	158,88
								2,278						19,65	75,75	4,78			757,48	3,67	215,10	
25%	1	65,20	7,33	6,83	1168,6	1174,84	660,75	514,09	2,273	2,383	14,720	80,671	4,609	19,33	76,16	4,61	48	954,49	0,9582	914,58	3,05	299,86
	2*	67,24	7,33	6,83	1180,42	1185,45	664,96	520,49	2,268	2,383	14,686	80,485	4,829	19,51	75,26	4,83	42	835,18	0,9166	765,51	2,78	275,36
	3	64,96	7,33	6,83	1174,92	1180,75	665,60	515,15	2,281	2,383	14,770	80,940	4,290	19,06	77,49	4,29	42	835,18	0,9636	804,76	5,20	154,76
								2,277					19,19	76,82	4,45				859,67	3,68	227,31	
50%	1	70,80	7,30	6,80	1158,50	1170,30	659,82	510,48	2,269	2,373	14,632	81,005	4,363	18,99	77,03	4,36	71	1411,85	0,8420	1188,78	5,10	233,09
	2*	71,15	7,30	6,80	1170,29	1180,37	668,60	511,77	2,287	2,373	14,743	81,623	3,633	18,38	80,23	3,63	48	954,49	0,8349	796,94	3,20	249,04
	3	70,02	7,30	6,80	1168,16	1181,97	666,35	515,62	2,266	2,373	14,607	80,867	4,527	19,13	76,34	4,53	63	1252,77	0,8575	1074,29	3,50	306,94
								2,267					19,06	76,69	4,44				1131,53	4,30	270,02	
75%	1	69,82	7,25	6,76	1167,63	1180,89	665,9	514,99	2,267	2,363	14,532	81,408	4,060	18,59	78,16	4,06	53	1053,92	0,862	908,01	4,4	206,37
	2	71,94	7,25	6,76	1157,75	1175,49	662,89	512,60	2,259	2,363	14,476	81,096	4,428	18,90	76,58	4,43	62	1232,88	0,823	1015,02	5,6	181,25
	3*	71,69	7,25	6,76	1159,58	1178,15	659,12	519,03	2,234	2,363	14,319	80,218	5,463	19,78	72,38	5,46	57	1133,46	0,826	936,66	5,7	164,33
								2,263					18,75	77,37	4,24				961,52	5,00	193,81	

- | | | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| t = Tebal Benda Uji | h = BJ Maksimum, (100 : (% Agr/BJ Agr + % Asp/BJ Asp)) | p = o x Kalibrasi <i>Proving Ring</i> |
| a = % Aspal Terhadap Batuan | i = (b x g) : BJ Asp | q = p x Koreksi Tebal Benda Uji (stabilitas) |
| b = % KAO | j = (100 - b) x g : BJ Agregat | r = <i>Flow</i> (Kelelahan Plastis) |
| c = Berat Kering Sebelum direndam | k = Jumlah Kandungan Rongga, (100-i-j) | MQ = <i>Marshall Quotient</i> |
| d = Berat Basah Jenuh (SSD) | l = Rongga Terhadap Agregat (VMA), (100 - j) | Suhu Pencampuran = ± 165°C |
| e = Berat didalam Air | m = Rongga Terisi Aspal (VFWA), (100 x (d/l)) | Suhu Pematatan = ± 155°C |
| f = Volume (s), (d-e) | n = Rongga Dalam Campuran (VITM), (100 - (100 x (g/h))) | Suhu Waterbath = 60°C |
| g = Berat Isi (<i>density</i>), (c/f) | o = Pembacaan Arloji Stabilitas | BJ agregat kalibrasi alat |
| | | 0% 2,640 |
| | | 25% 2,625 |
| | | 50% 2,611 |
| | | 75% 2,597 |
| | | 43,8 |
| | | 0,454 |
| | | 19,8852 kg |
| | | 80 |
| | | 10,5 |
| | | 9,5 |
| | | 1,05 |
| | | 2,65 |
| | | 2,63 |
| | | 2,55 |
| | | 1,95 |
| | | Mengetahui, |
| | | Ka.Lab Jalan Raya UII |
| | | Peneliti, |

Ir. Subarkah, MT. Eva Tristi H.

Lampiran 25. Grafik Pengaruh *Filler* Pengganti ASP terhadap Pengujian *Marshall* 0,5 Jam dengan KAO



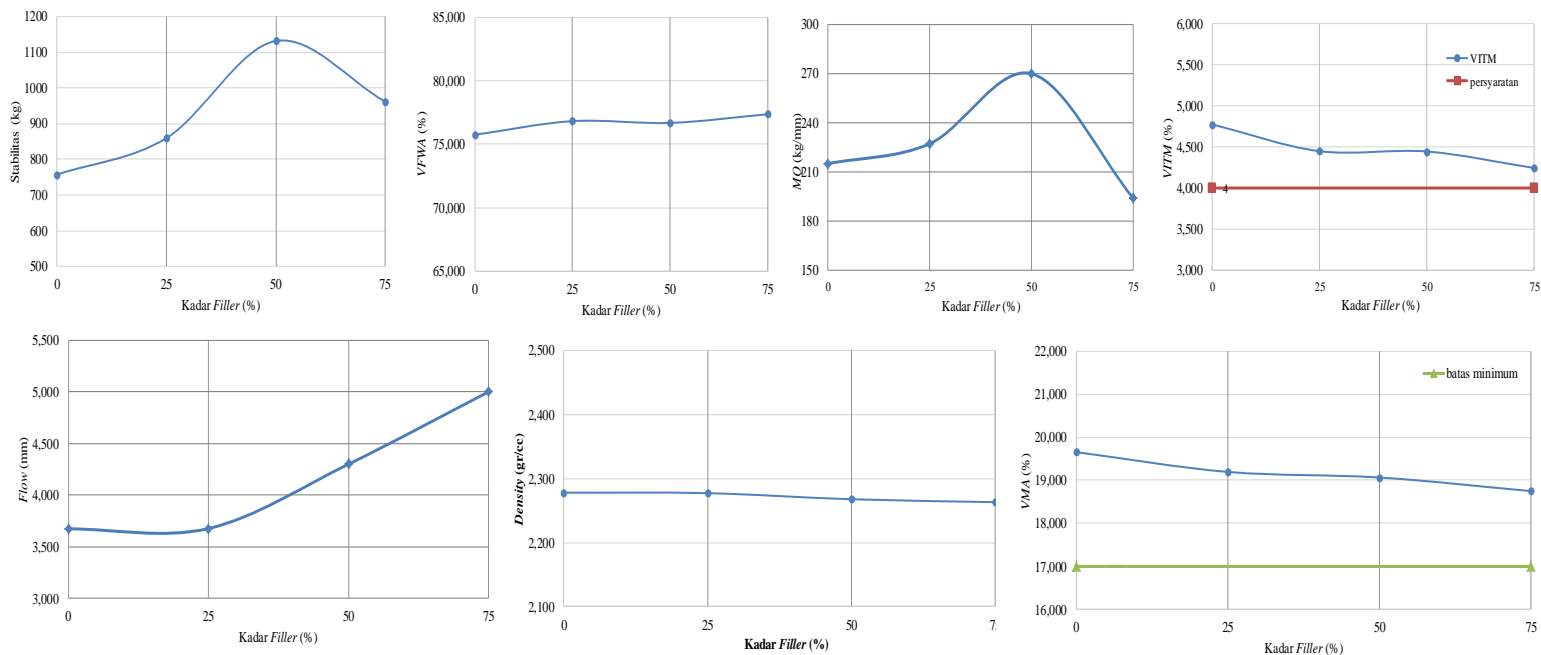
LABORATORIUM JALAN RAYA
 JURUSAN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

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

Tanggal Pengujian
 Tipe Campuran
 Stone Matrix Asphalt (SMA) AASHTO 12,5 mm



Lampiran 26. Hasil Pengaruh *Filler* Pengganti ASP terhadap Pengujian *Marshall* 24 Jam 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

HASIL PENGUJIAN *MARSHALL* 24 JAM KADAR ASPAL OPTIMUM UNTUK ASPAL PEN 60/70

Tanggal Pengujian
Tipe Campuran *Stone Matrix Asphalt* (SMA) AASHTO 12,5 mm

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)	
0%	1	68,60	7,40	6,89	1178,01	1185,87	666,31	519,56	2,267	2,392	14,810	79,979	5,211	20,02	73,97	5,21	40	795,41	0,8843	703,39	4,30	163,58
	2	67,54	7,40	6,89	1163,75	1174,63	662,95	511,68	2,274	2,392	14,856	80,228	4,917	19,77	75,13	4,92	34	676,10	0,9090	614,57	5,70	107,82
	3*	67,38	7,40	6,89	1165,26	1177,06	661,60	515,46	2,261	2,392	14,766	79,743	5,492	20,26	72,89	5,49	29	576,67	0,9129	526,45	4,50	116,99
									2,271					19,90	74,00	5,06				658,98	5,00	135,70
25%	1	66,22	7,33	6,83	1173,49	1181,99	665,63	516,36	2,273	2,383	14,717	80,652	4,631	19,35	76,07	4,63	45	894,83	0,9391	840,31	5,60	150,05
	2	67,86	7,33	6,83	1159,74	1169,45	657,11	512,34	2,264	2,383	14,659	80,333	5,008	19,67	74,53	5,01	50	994,26	0,9010	895,83	4,97	180,25
	3	68,88	7,33	6,83	1164,59	1177,34	662,51	514,83	2,262	2,383	14,649	80,279	5,073	19,72	74,28	5,07	39	775,52	0,8792	681,83	4,00	170,46
									2,266					19,58	74,96	4,90				805,99	4,86	166,92
50%	1*	70,41	7,30	6,80	1164,51	1177,41	662,49	514,92	2,262	2,373	14,581	80,723	4,696	19,28	75,64	4,70	51	1014,15	0,8499	861,89	4,75	181,45
	2	69,75	7,30	6,80	1164,92	1179,79	664,56	515,23	2,261	2,373	14,577	80,703	4,719	19,30	75,54	4,72	62	1232,88	0,8628	1063,75	5,15	206,55
	3	71,00	7,30	6,80	1166,82	1180,20	663,35	516,85	2,258	2,373	14,555	80,582	4,863	19,42	74,96	4,86	59	1173,23	0,8380	983,16	5,53	177,79
									2,259					19,36	75,38	4,79				1023,46	5,34	192,17
75%	1	72,31	7,25	6,76	1164,32	1179,82	661,46	518,36	2,246	2,363	14,397	80,650	4,954	19,35	74,40	4,95	54	1073,80	0,819	879,04	5,32	165,23
	2	74,07	7,25	6,76	1162	1180,86	664,59	516,27	2,251	2,363	14,426	80,815	4,759	19,19	75,19	4,76	59	1173,23	0,790	926,70	5,6	165,48
	3*	72,02	7,25	6,76	1163,58	1181,25	664,24	517,01	2,251	2,363	14,425	80,809	4,766	19,19	75,16	4,77	48	954,49	0,822	784,79	5,7	137,68
									2,248					19,27	74,80	4,86				902,87	5,46	165,36

- t = Tebal Benda Uji
- a = % Aspal Terhadap Batuan
- b = % KAO
- c = Berat Kering Sebelum direndam
- d = Berat Basah Jenuh (SSD)
- e = Berat didalam Air
- f = Volume (si), (d-e)
- g = Berat Isi (density), (c/f)
- h = BJ Maksimum, (100 : (% Agr/BJ Agr + % Asp/BJ 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 Plastik)
- MQ = *Marshall Quotient*
- Suhu Pencampuran = ± 165°C
- Suhu Pemadatan = ± 155°C
- Suhu Waterbath = 60°C
- BJ agregat kalibrasi alat = 43,8
- 0% 2,640 convert = 0,454
- 25% 2,625
- 50% 2,611
- 75% 2,597
- Kalibrasi *Proving Ring* = 19,8852 kg
- %Tertahan Kasar = 80
- %Tertahan Halus = 10,5
- %Filler = 9,5
- BJ Aspal = 1,05
- BJ Kasar Clereng = 2,65
- BJ Halus Clereng = 2,63
- BJ Abu Batu = 2,55
- BJ Abu Sekam Padi = 1,95
- Mengetahui,
- Ka.Lab Jalan Raya UII
- Peneliti,

Ir. Subarkah, MT. Eva Tristi H.

Lampiran 27. Grafik Pengaruh *Filler* Pengganti ASP terhadap Pengujian *Marshall* 24 Jam dengan KAO



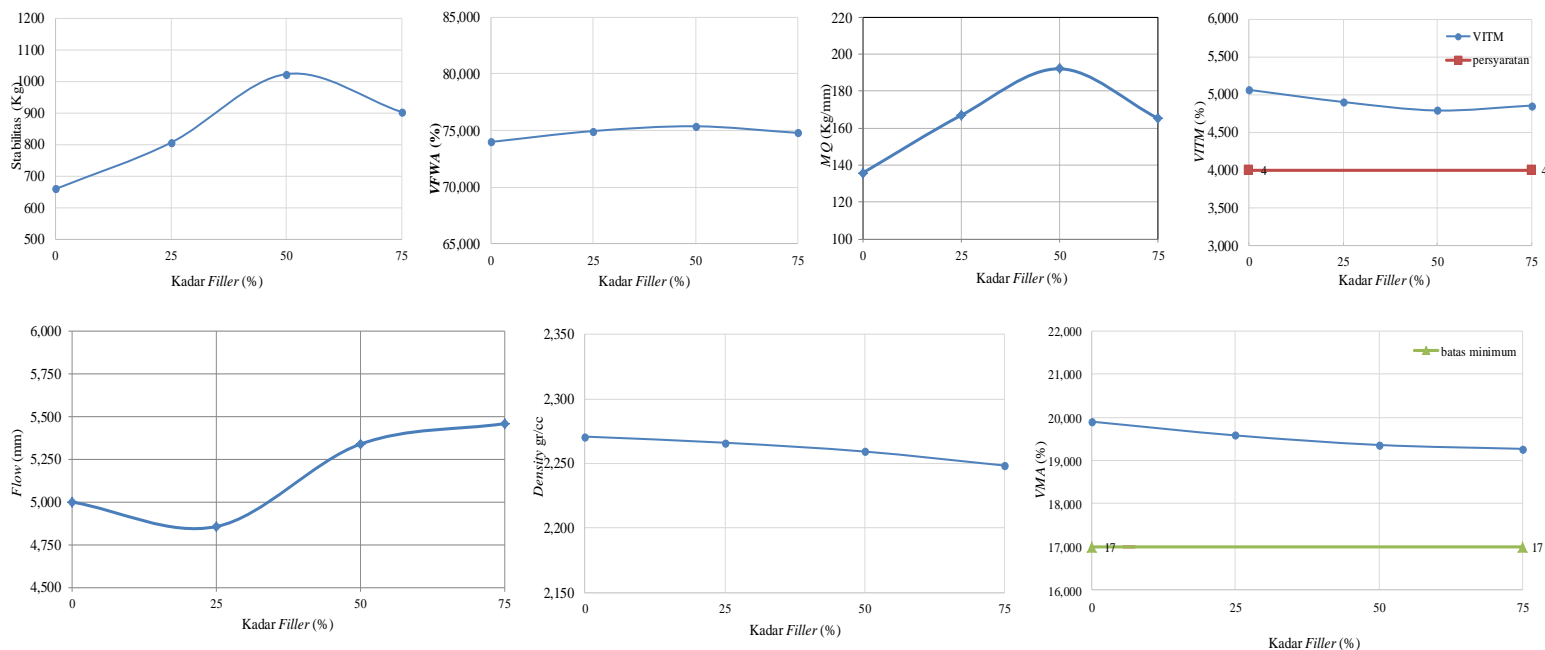
LABORATORIUM JALAN RAYA
 JURUSAN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

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

Tanggal Pengujian
 Tipe Campuran *Stone Matrix Asphalt (SMA) AASHTO 12,5 mm*



Lampiran 28. Hasil Pengaruh *Filler* Pengganti ASP terhadap Pengujian *Indirect Tensile Strength*



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

Stone Matrix Asphalt (SMA) AASHTO 12,5 mm

Kadar <i>Filler</i> (%)	KAO (%)	Sampel	Diameter (cm)	Tebal (mm)			Tebal Rata-rata			Stabilitas			A0	ITS (kg/cm ²)
				t1	t2	t3	mm	cm	Angka koreksi	Arloji Stab.	Stab. * Kalibrasi	Stabilitas (kg)		
0	6,89	1	10	68,68	68,72	68,07	68,490	6,849	0,886	36	715,224	634,002	0,159	14,674
		2	10	69,8	69,54	69,75	69,697	6,970	0,864	29	576,153	497,688	0,159	11,320
		3	10	66,93	66,67	66,59	66,730	6,673	0,929	34	675,490	627,699	0,159	14,911
												586,463		
25	6,83	1	10	69,32	68,44	69,41	69,057	6,906	0,876	40	794,694	696,003	0,159	15,977
		2	10	71,39	69,37	69,44	70,067	7,007	0,857	44	874,163	748,867	0,159	16,942
		3	10	70,03	69,76	68,86	69,550	6,955	0,867	47	933,765	809,166	0,159	18,443
												751,345		
50	6,8	1	10	71,06	71,25	71,41	71,240	7,124	0,833	37	735,092	612,479	0,159	13,629
		2	10	70,94	71,29	71,11	71,113	7,111	0,836	45	894,031	747,171	0,159	16,655
		3	10	70,16	70,35	70,41	70,307	7,031	0,852	38	754,959	643,125	0,159	14,500
												667,591		
75	6,76	1	10	72,68	72,36	71,96	72,333	7,233	0,818	33	655,622	536,518	0,159	11,758
		2	10	71,55	71,83	71,12	71,500	7,150	0,829	37	735,092	609,207	0,159	13,507
		3	10	72,2	71,76	70,98	71,647	7,165	0,827	41	814,561	673,574	0,159	14,903
												606,433		

Mengetahui,
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Peneliti,

Eva Tristi Hidayati

Lampiran 29. 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 30. Hasil Pengaruh *Filler* Pengganti ASP terhadap Pengujian *Poisson Ratio*



**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
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

No.	Kadar <i>Filler</i> %	Tinggi Benda Uji Vertikal (hv)			Rata-rata (hv)	Tinggi Benda Uji Horizontal (hh)			Rata-rata (hh)	Regangan Horizontal (dh)		Rata-rata (dh)	Regangan Vertikal (dv)	μ	Rata-rata
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	m	dh1	dh2	mm	mm		
1	0	65,730	65,970	65,640	65,780	102,690	101,280	103,130	102,367	0,000	0,560	0,280	1,160	0,155	0,320
2		67,050	66,500	66,510	66,687	100,530	100,950	101,530	101,003	1,150	0,840	0,995	2,060	0,319	
3		67,890	68,010	68,300	68,067	101,010	99,470	99,900	100,127	0,970	0,440	0,705	1,490	0,322	
1	25	67,930	67,250	67,480	67,553	102,280	102,410	101,330	102,007	1,510	3,590	2,550	6,300	0,268	0,358
2		68,990	68,130	68,380	68,500	98,680	101,850	101,630	100,720	2,720	2,950	2,835	6,220	0,310	
3		70,720	71,270	71,190	71,060	102,700	102,420	102,550	102,557	3,350	4,750	4,050	6,900	0,407	
1	50	71,550	71,510	70,030	71,030	101,120	100,550	100,040	100,570	2,150	2,450	2,300	5,710	0,284	0,382
2		70,110	71,070	70,050	70,410	101,860	99,350	100,800	100,670	3,420	2,670	3,045	6,270	0,340	
3		69,950	70,330	70,690	70,323	101,430	101,370	101,130	101,310	3,020	3,560	3,290	5,370	0,425	
1	75	71,040	70,810	70,150	70,667	101,970	100,670	101,190	101,277	1,540	4,170	2,855	4,270	0,467	0,439
2		70,240	70,000	70,120	70,120	101,570	101,190	101,720	101,493	1,020	3,440	2,230	3,600	0,428	
3		72,650	71,560	72,290	72,167	101,580	101,310	100,970	101,287	0,950	2,070	1,510	2,540	0,424	

Mengetahui
Lab. BKT UII LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
(Laboran Lab. BKT)

Peneliti,

Eva Tristi Hidayati

Lampiran 31. Hasil Pengaruh *Filler* Pengganti ASP terhadap Pengujian *Cantabro*



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

Stone Matrix Asphalt (SMA) AASHTO 12,5 mm

Kadar <i>Filler</i> Abu Sekam Padi (%)	Sampel	Berat Benda Uji (gram)		Berat Sebelum Di Abrasi (gram)	Kehilangan Berat (%)	Rata-rata Kehilangan Berat (%)
		Mo	Mi	(Mo-Mi)	L	
0	1	1155,24	1099,33	55,91	4,839686991	4,964158624
	2	1159,85	1106,66	53,19	4,585937837	
	3	1164,29	1100,64	63,65	5,466851042	
25	1	1180,84	1078,37	102,47	8,677720944	7,592310822
	2	1176,96	1099,39	77,57	6,590708265	
	3	1170,14	1082,28	87,86	7,508503256	
50	1	1166,13	1047,78	118,35	10,14895423	10,7302523
	2	1181,95	1082,91	99,04	8,37937307	
	3	1175,34	1014,76	160,58	13,66242959	
75	1	1157,61	577,84	579,77	50,08336141	45,98001799
	2	1157,28	604,63	552,65	47,75421678	
	3	1161,25	695,56	465,69	40,10247578	

Mengetahui,
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Ir. Subarkah, M.T)

Peneliti,

Eva Tristi Hidayati

Lampiran 32. Hasil Analisis Stabilitas *Marshall* dengan *Anova* Satu Arah

Test of Homogeneity of Variances

Stabilitas Marshall

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,052	3	5	,983

ANOVA

Stabilitas Marshall

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	178303,074	3	59434,358	8,529	,021
Within Groups	34841,027	5	6968,205		
Total	213144,101	8			

Lampiran 33. Hasil Analisis *Flow Marshall* dengan *Anova Satu Arah*

Test of Homogeneity of Variances

Flow Marshall

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,780	3	5	,267

ANOVA

Flow Marshall

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2,143	3	,714	,568	,660
Within Groups	6,284	5	1,257		
Total	8,427	8			

Lampiran 34. Hasil Analisis *MQ Marshall* dengan *Anova* Satu Arah

Test of Homogeneity of Variances

MQ Marshall

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,021	3	5	,132

ANOVA

MQ Marshall

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6302,505	3	2100,835	,520	,687
Within Groups	20207,790	5	4041,558		
Total	26510,295	8			

Lampiran 35. Hasil Analisis *VITM Marshall* dengan *Anova* Satu Arah

Test of Homogeneity of Variances

VITM Marshall

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4,450	3	5	,071

ANOVA

VITM Marshall

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,369	3	,123	,662	,610
Within Groups	,929	5	,186		
Total	1,299	8			

Lampiran 36. Hasil Analisis *VMA Marshall* dengan *Anova Satu Arah*

Test of Homogeneity of Variances

VMA Marshall

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4,453	3	5	,071

ANOVA

VMA Marshall

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,058	3	,353	2,693	,157
Within Groups	,655	5	,131		
Total	1,713	8			

Lampiran 37. Hasil Analisis *VFWA Marshall* dengan *Anova Satu Arah*

Test of Homogeneity of Variances

VFWA Marshall

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4,413	3	5	,072

ANOVA

VFWA Marshall

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3,452	3	1,151	,368	,780
Within Groups	15,650	5	3,130		
Total	19,102	8			

Lampiran 38. Hasil Analisis *IRS* dengan *Anova* Satu Arah

Test of Homogeneity of Variances

Nilai IRS

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,168	3	5	,123

ANOVA

Nilai IRS

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	12401,403	3	4133,801	45,011	,000
Within Groups	459,199	5	91,840		
Total	12860,602	8			

Lampiran 39. Hasil Analisis *ITS* dengan *Anova* Satu Arah

Test of Homogeneity of Variances

Nilai gaya tarik tak langsung

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,524	3	6	,302

ANOVA

Nilai gaya tarik tak langsung

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11,497	3	3,832	2,230	,185
Within Groups	10,313	6	1,719		
Total	21,811	9			

Lampiran 40. Hasil Analisis *Poisson Ratio* dengan *Anova Satu Arah*

Test of Homogeneity of Variances

Angka Poisson

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
36,918	3	5	,001

ANOVA

Angka Poisson

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,019	3	,006	3,288	,116
Within Groups	,009	5	,002		
Total	,028	8			

Lampiran 41. Hasil Analisis *Cantabro* dengan *Anova* Satu Arah

Test of Homogeneity of Variances

cantabro_loss

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,115	3	8	,399

ANOVA

cantabro_loss

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,587	3	,529	110,601	,000
Within Groups	,038	8	,005		
Total	1,625	11			

Lampiran 42. Gambar Alat Pemeriksaan Berat Jenis Aspal

Aspal / bitumen



Piknometer



Timbangan Digital

Lampiran 43. Gambar Alat Pemeriksaan Penetrasi Aspal

Stopwatch



Termometer



Senter



Cawan berisi aspal



Alat penetrasi

Lampiran 44. Gambar Alat Pemeriksaan Daktilitas Aspal

Mesin Uji



Termometer

Lampiran 45. Gambar Alat Pemeriksaan Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal

Alat pengujian titik nyala dan titik bakar aspal



Termometer

Lampiran 46. Gambar Alat Pemeriksaan Kelarutan Aspal dalam TCE

Pengaduk



Larutan TCE

*Bekker Glass*

Timbangan Digital



Alat / Pompa Hisap



Oven



Kertas Saring



Aspal / Bitumen

Lampiran 47. Gambar Alat Pemeriksaan Titik Lembek Aspal

StopWatch



Bejana Gelas



Termometer



Alat Pemanas



Cincin Kuningan

Lampiran 48. Gambar Alat Pemeriksaan Kelekatan Aspal pada Batuan

Oven



Timbangan



Termometer



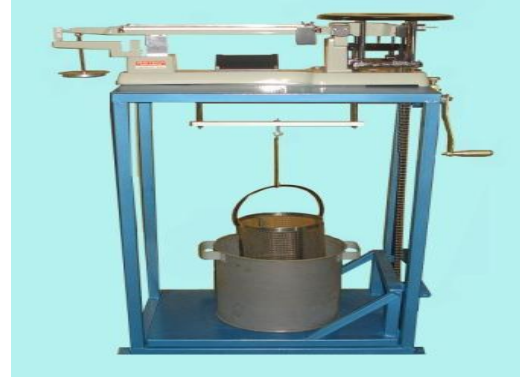
Wajan



Gelas ukur

Lampiran 49. Gambar Alat Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar

Keranjang kawat



Timbangan + keranjang



Oven



Kain lap

Lampiran 50. Gambar Alat Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus

Cone dan Penumbuk



Piknometer



Oven



Timbangan

Lampiran 51. Gambar Alat Pemeriksaan Kelekatan Agregat terhadap Aspal

Termometer



Oven

*Bekker Glass*

Lampiran 52. Gambar Alat Pemeriksaan Keausan Agregat



Mesin *Los Angeles*



Timbangan



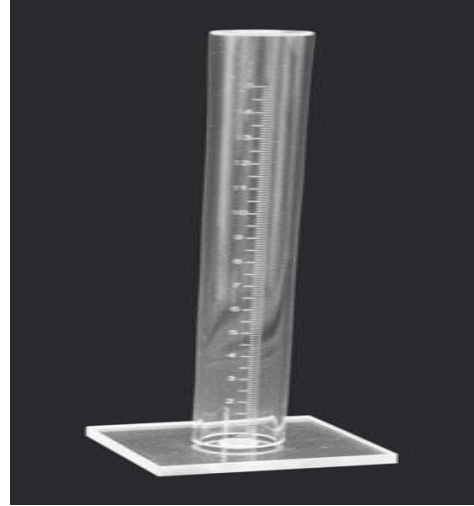
Bola baja



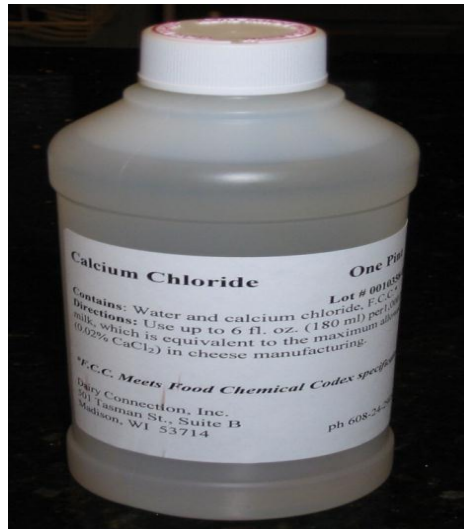
Oven

Lampiran 53. Gambar Alat Pemeriksaan *Sand Equivalent*

1 Set Alat Pengujian



Silinder Ukur

Larutan CaCl_2

Lampiran 54. Gambar Alat Analisis Saringan

Saringan



Kuas



Alat Penguncang saringan



Cetok dan Wadah



Timbangan

Lampiran 55. Gambar Alat Pembuatan Sampel

Satu set Alat Penumbuk



Wajan dan Pengaduk



Mold



Ejector (Hydrolic Pump)

Lampiran 56. Gambar Alat Pengujian *Marshall* dan *Immersion*



Timbangan + keranjang



Kain Lap



Water Bath dan Sarung Tangan



Alat Pengujian *Marshall* dan *Immersion*



Jangka Sorong

Lampiran 57. Gambar Alat Pengujian ITS

Alat Pengujian ITS



Timbangan Digital



Jangka Sorong

Lampiran 58. Gambar Alat Pengujian *Cantabro*



Mesin *Los Angeles*



Timbangan

Lampiran 59. Gambar Alat Pengujian *Poisson Ratio*



Alat Pengujian *Poisson Ratio*



Jangka Sorong

Lampiran 60. Gambar Benda Uji Penelitian

Serat Selulosa



Campuran SMA 12,5 mm



Abu Sekam Padi