

Lampiran 1. Pemeriksaan Penetrasi Aspal



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



Jl. Kalibungur KM 14,4 Kampus Terpadu UJI, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN PENETERASI ASPAL

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina,
Tanggal Uji : 20 Agustus 2018

No.	Urutan Pemeriksaan	Pemb. Suhu	Pemb. Waktu
1	Pemanasan Benda Uji		
		Mulai	09.00
		Selesai	09.30
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	
	1 (mm)	2 (mm)	Benda Uji 1	Benda Uji 2
1	61	61		
2	61	60		
3	64	60		
4	60	62		
5	62	64		
Rata2	61,6	61,4		

Mengetahui,
Kepala Lab. Jalan Raya UJI

(Berlian Kushari, S.T., M. Eng)

Yogyakarta, 20 Agustus 2018

Peneliti,

(Yuwri Darma Emsya)

Lampiran 2. Pemeriksaan Kelekatan Agregat Terhadap Aspal



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



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

PEMERIKSAAN KELEKATAN AGREGAT TERHADAP ASPAL

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina,
Tanggal Uji : 21 Agustus 2018

PERSIAPAN PEMERIKSAAN

No.	Urutan Pemeriksaan	Pemb. Suhu	Pemb. Waktu	
1	Pemanasan Benda Uji			
		Mulai	25 °C	13 00
		Selesai	170 °C	13 15
2	Didiamkan Pada Suhu Ruang			
		Mulai	170 °C	13 15
		Selesai	25 °C	13 50
3	Diperiksa			
		Mulai	25 °C	13 50
		Selesai	25 °C	14 34

HASIL PENGAMATAN

No.	Benda Uji	% Terselimuti Aspal	Keterangan
1	Benda Uji 1	07%	Memenuhi
2	Benda Uji 2	08%	Memenuhi
3	Rata-Rata	07,5%	Memenuhi

Mengetahui,
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Berlian Kushari, S.T., M. Eng)

Yogyakarta, 21 Agustus 2018

Peneliti,

(Yuvri Darma Emsya)

Lampiran 3. Pemeriksaan Titik Lembek Aspal



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



Jl. Kallurang 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,
 Tanggal Uji : 22 Agustus 2018

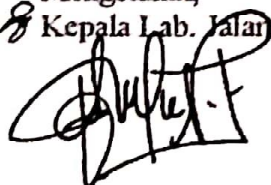
PERSIAPAN PEMERIKSAAN

No.	Urutan Pemeriksaan	Pemb. Suhu	Pemb. Waktu	
1.	Pemanasan Benda Uji			
		Mulai	13.00	
		Selesai	13.10	
2.	Didiamkan Pada Suhu Ruang			
		Mulai	25 °C	13.10
		Selesai	25 °C	13.45
3.	Diperiksa			
		Mulai	5 °C	13.45
		Selesai	50 °C	13:57

HASIL PENGAMATAN

No.	Suhu yang diamati	Waktu Pemanasan (Detik)		Titik Lembek (°C)	
		Benda Uji 1	Benda uji 2	Benda Uji 1	Benda Uji 2
1.	5 °C				
2.	10 °C	106	106		
3.	15 °C	200	200		
4.	20 °C	304	304		
5.	25 °C	380	380		
6.	30 °C	468	468		
7.	35 °C	563	563		
8.	40 °C	660	660		
9.	45 °C	769	769		
10.	50 °C	820	812	49	49

Mengetahui,
 Kepala Lab. Jalan Raya UII



(Berlian Kushari, S.T., M. Eng)

Yogyakarta, 22 Agustus 2018
 Peneliti,



(Yuvri Darma Emsya)

Lampiran 4. Pemeriksaan Daktilitas



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



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

PEMERIKSAAN DAKTILITAS

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina,
Tanggal Uji : 22 Agustus 2018

PERSIAPAN PEMERIKSAAN

No.	Pemeriksaan	Keterangan	Waktu	Temperatur
1.	Persiapan Benda Uji	Aspal Dipanaskan	15 Menit	Suhu Pemanasan $\pm 135^{\circ}\text{C}$
2.	Mendinginkan Benda Uji	Didiamkan Pada Suhu Ruang	60 Menit	Suhu Ruang $\pm 28^{\circ}\text{C}$
3.	Perendaman 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 PENGAMATAN

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

(Berlian Kushari, S.T., M. Eng)

Yogyakarta, 22 Agustus 2018

Peneliti,

(Yuvri Darma Emsya)

Lampiran 5. Pemeriksaan Titik Nyala & Titik Bakar Aspal



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



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

PEMERIKSAAN TITIK NYALA & TITIK BAKAR ASPAL

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina,
Tanggal Uji : 23 Agustus 2018

PERSIAPAN PEMERIKSAAN

No.	Urutan Pemeriksaan	Pemb. Suhu	Pemb. Waktu
1.	Pemanasan Benda Uji		
	Mulai	27°C	13.00
	Selesai	130°C	13.15
2.	Didiamkan Pada Suhu Ruang		
	Mulai	130°C	13.15
	Selesai	27°C	13.25
3.	Diperiksa		
	Mulai	27°C	13.25
	Selesai	285°C	13.50

HASIL PENGAMATAN

No	Benda Uji	Titik Nyala	Titik Bakar
1.	Benda Uji 1	275°C	285°C

Mengetahui,
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Berlian Kushari, S.T., M. Eng)

Yogyakarta, 23 Agustus 2018

Peneliti,

(Yuvri Darma Emsya)

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

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina,
Tanggal Uji : 20 Agustus 2018

PERSIAPAN PEMERIKSAAN

No.	Pemeriksaan	Keterangan	Pembacaan	
			Waktu	Suhu (C)
1.	Penimbangan	Mulai	10.30	27
2.	Pelarutan	Mulai	10.40	27
3.	Penyaringan	Mulai	10.43	27
		Selesai	10.55	27
4.	Di Oven	Mulai	10.55	110
5.	Penimbangan	Selesai	11.16	27

HASIL PENGAMATAN

No.	Pemeriksaan	Benda Uji	
		1	2
1.	Berat Erlen Mayer Kosong	68,87	73,19
2.	Berat Erlen Mayer Kosong + Aspal	70,02	74,45
3.	Berat Aspal (2-1)	1,15	1,26
4.	Berat Kertas Saring Bersih	0,59	0,6
5.	Berat Kertas Saring Bersih + Mineral	0,6	0,61
6.	Berat Mineral(5-4)	0,01	0,01
7.	Persentase Mineral (6/3 X 100%)	0,87	0,79
8.	Aspal Yang Larut (100%-7)	99,13	99,21
9.	Rata-Rata Aspal Yang Larut (100%)	99,17	

Mengetahui,
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Berlian Kushari, S.T., M. Eng)

Yogyakarta, 20 Agustus 2018
Peneliti,

(Yuvri Darma Emsya)

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,
 Tanggal Uji : 23 Agustus 2018

No.	Pemeriksaan	Sampel	
		1	2
1.	Berat Picnometer Kosong (gr)	12,68	12,49
2.	Berat Picnometer + Aquadest (gr)	25,20	24,75
3.	Berat Aquadest (gr) (2-1)	12,52	12,26
4.	Berat Picnometer + Aspal (gr)	13,01	12,82
5.	Berat Aspal (gr) (4-1)	0,33	0,33
6.	Berat Picnometer + Aspal + Aquadest (gr)	25,23	24,77
7.	Berat Aquadest (gr) (6-4)	12,22	11,95
8.	Volume Aspal (gr) (3-7)	0,30	0,31
9.	Berat Jenis Aspal (5/8)	1,10	1,06
10.	Rata-Rata BJ Aspal	1,08	

Mengetahui,
 Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Berlian Kushari, S.T., M. Eng)

Yogyakarta, 23 Agustus 2018
 Peneliti,

(Yuvri Darma Emsya)

Lampiran 8. Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar



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



Jl. Kalibening KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Mah. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT

Material : Agregat Kasar
 Sumber : Clereng, Kulonprogo
 Tanggal Uji : 24 Agustus 2018

No.	Keterangan	Sampel	
		1	2
1	Berat Benda Uji Dalam Keadaan Jenuh (BJ)	1602,23	1600,78
2	Berat benda uji alam air (BA)	1000	1000
3	Berat benda uji kering oven (BK)	1572,12	1570,12
4	Berat Jenis (Bulk)	2,61	2,61
5	Berat Jenis (SSD)	2,66	2,66
6	Berat Jenis (Semu)	2,75	2,75
7	Penyerapan Air	1,92	1,95

Mengetahui,
 Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Berlian Kushari, S.T., M. Eng)
 (Berlian Kushari, S.T., M. Eng)

Yogyakarta, 24 Agustus 2018
 Peneliti,

(Yuvri Darma Emsya)

Lampiran 9. Pemeriksaan Agregat Halus



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



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

PEMERIKSAAN AGREGAT HALUS

Material : Agregat Halus
 Sumber : Clereng, Kulonprogo
 Tanggal Uji : 24 Agustus 2018

No.	Keterangan	Sampel	
		1	2
1.	Berat Benda Uji Dalam Keadaan Jenuh (BJ)	500	500
2.	Berat Picnometer + Air (B)	680,2	663,75
3.	Berat Picnometer + Air + Benda Uji (BT)	995,78	974,25
4.	Berat Benda Uji Kering (BK)	488,21	488,83
5.	Berat Jenis (Bulk)	2,65	2,58
6.	Berat Jenis (SSD)	2,71	2,64
7.	Berat Jenis (Semu)	2,83	2,74
8.	Penyerapan Air	2,41	2,29

Mengetahui,
 Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Berlian Kushari, S.T., M. Eng)

Yogyakarta, 24 Agustus 2018

Peneliti

(Yuvri Darma Emsya)

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 : 24 Agustus 2018

No.	Keterangan	Benda Uji	
		1	2
1.	Persiapan dan perendaman benda uji dalam larutan CaCl ₂ (\pm 10.1 menit)	Mulai	
		13:22	13:22
		Selesai	
		13:32	13:32
2.	Waktu pengadapan (benda uji setelah digoyok sebanyak 90x dan ditambah larutan CaCl ₂)	Mulai	
		13:32	13:32
		Selesai	
		14:00	14:00
3.	Clay reading (inch)		4
4.	Sand reading		3,8
5.	Sand equivalent ((sand reading/clay reading)*100)		92,5
			93,4211

Mengetahui
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Berlian Kushari, S.T., M. Eng)

(Berlian Kushari, S.T., M. Eng)

Yogyakarta, 24 Agustus 2018

Peneliti

(Yuvri Darma Emsya)

Lampiran II. Pemeriksaan Keausan Agregat



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) 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT (ABRASI TEST)

Sumber : Clereng, Kulonprogo
 Tanggal Uji : 27 Agustus 2018

No.	Jenis Gradasi		F	
	saringan		Benda Uji (gram)	
	Lolos	Tertahan	1	2
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")	19.0 mm (3/4")		
6.	19.0 mm (3/4")	12.5 mm (0.5")		
7.	12.5 mm (0.5")	09.5 mm (3/8")	2500	2500
8.	09.5 mm (3/8")	06.3 mm (1/4")	2500	2500
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)		4294,34	4285,37
13.	Keausan = $\frac{A-B}{A} \times 100$		14,11	14,29
14.	Rata-rata Keausan		14,2	

Mengetahui,
 Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Berlian Kushari, S.T., M. Eng)

Yogyakarta, 27 Agustus 2018
 Peneliti,

(Yuvri Darma Emsya)

Lampiran 12. Pemeriksaan Berat Jenis Debu Batu



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



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

PEMERIKSAAN BERAT DEBU BATU

Material : Debu Batu
Sumber : Clereng, Kulonprogo
Tanggal Uji : 27 Agustus 2018

No.	Pemeriksaan	Sampel	
		1	2
1.	Berat Picnometer Kosong (gr)	12,01	11,84
2.	Berat Picnometer + Aquadest (gr)	29,24	29,19
3.	Berat Aquadest (gr)	17,23	17,35
4.	Berat Picnometer + Debu Batu (gr)	13,09	13,24
5.	Berat Aspal (gr)	1,08	1,4
6.	Berat Picnometer + Debu Batu + Aquadest (gr)	29,88	30,07
7.	Berat Aquadest (gr)	16,79	16,83
8.	Volume Debu Batu (gr)	0,44	0,52
9.	Berat Jenis Debu Batu	2,45	2,69
10.	Rata-Rata BJ Debu Batu	2,57	

Mengetahui,
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Berlian Kushari, S.T., M. Eng)

Yogyakarta, 27 Agustus 2018

Peneliti,

(Yuvri Darma Emsya)

Lampiran 13. Pemeriksaan Penetrasi Aspal RAP



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 PENETERASI ASPAL RAP

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70
 Sumber : Pertamina,
 Tanggal Uji : 14 Febvruari 2019

No.	Urutan Pemeriksaan	Pemb. Suhu	Pemb. Waktu
1.	Pemanasan Benda Uji	Mulai	09.00
		Selesai	09.30
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	
	1 (mm)	2 (mm)	Benda Uji 1	Benda Uji 2
1.	53	53		
2.	55	56		
3.	48	52		
4.	50	52		
5.	50	51		
Rata2	51,2	52,8		

Mengetahui,
 Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Berlian Kushari, S.T., M. Eng)

Yogyakarta, 14 Februari 2019

Peneliti,

(Yuvri Darma Emsya)

Lampiran 14. Pemeriksaan Titik Lembek Aspal RAP



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



A. Kaliurang KM 14.5 Kampus Terpadu UII Gedung Mah. Damar, Telp. (0274) 896440, Fax. (0274) 896440

PEMERIKSAAN TITIK LEMBEK ASPAL RAP

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina,
Tanggal Uji : 14 Februari 2019

PERSIAPAN PEMERIKSAAN

No.	Urutan Pemeriksaan	Pemb. Suhu	Pemb. Waktu
1.	Pemanasan Benda Uji	Mulai	13.10
		Selama	13.15
2.	Didiamkan Pada Suhu Ruang	Mulai	13.15
		Selama	13.50
3.	Diperiksa	Mulai	13.50
		Selama	14.34

HASIL PENGAMATAN

No.	Suhu yang diamati	Waktu Pemanasan (Detik)		Titik Lembek (°C)	
		Benda Uji 1	Benda uji 2	Benda Uji 1	Benda Uji 2
1.	5 °C	-	-		
2.	10 °C	99	99		
3.	15 °C	203	203		
4.	20 °C	271	271		
5.	25 °C	349	349		
6.	30 °C	445	445		
7.	35 °C	508	508		
8.	40 °C	563	563		
9.	45 °C	674	674		
10.	50 °C	754	754	55	55

Mengetahui,
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Berlian Kushari, S.T., M. Eng)

Mengetahui,
Yogyakarta, 14 Februari 2019
Peneliti,

(Yuvri Darma Emsya)

Lampiran 15. Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar R_{AP}

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



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

PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT R_{AP}

Material : Agregat Kasar
Sumber : Ruas Jalan Ring Road Selatan
Tanggal Uji : 29 Agustus 2018

No.	Keterangan	Sampel	
		1	2
1.	Berat Benda Uji Dalam Keadaan Jenuh (BJ)	1620,13	1610,7
2.	Berat benda uji alam air (BA)	1000	1000
3.	Berat benda uji kering oven (BK)	1570,24	1571,53
4.	Berat Jenis (Bulk)	2,53	2,57
5.	Berat Jenis (SSD)	2,61	2,64
6.	Berat Jenis (Semu)	2,75	2,75
7.	Penyerapan Air	3,18	2,49

Mengetahui,
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Berlian Kushari, S.T., M. Eng)

Yogyakarta, 29 Agustus 2018
Peneliti,

(Yuvri Darma Emsya)

Lampiran 10. Pemeriksaan Agregat Halus R_{AP}

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



Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Ciyong Moks Natsir, Telp. (0271) 896410, Fax. 893130 Yogyakarta

PEMERIKSAAN AGREGAT HALUS R_{AP}

Material : Agregat Halus
Sumber : Ruas Jalan Ring Road Selatan
Tanggal Uji : 29 Agustus 2018

No.	Keterangan	Sampel	
		1	2
1	Berat Benda Uji Dalam Keadaan Jenuh (U)	500	500
2	Berat Pycnometer + Air (U)	685,23	667,36
3	Berat Pycnometer + Air + Benda Uji (BU)	990,67	970,84
4	Berat Benda Uji Kering (BK)	485,74	483,83
5	Berat Jenis (Bulk)	2,50	2,46
6	Berat Jenis (SSD)	2,57	2,54
7	Berat Jenis (Semu)	2,69	2,68
8	Penyerapan Air	2,94	3,34

Mengetahui,
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Berlian Kushari, S.T., M. Eng)

Yogyakarta, 29 Agustus 2018
Peneliti,

(Yuvri Darma Emsya)

Lampiran 17. Pemeriksaan *Sand Equivalent RAP*

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



Jl. Kalbarung KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 896440, Fax. 898330 Yogyakarta

PEMERIKSAAN SAND EQUIVALENT RAP

Sumber : Ruas Jalan Ring Road Selatan
Tanggal Uji : 30 Agustus 2018

No.	Keterangan	Benda Uji		
		1	2	
1	Persiapan dan perendaman benda uji dalam larutan CaCl ₂ (+ 10 l menit)	Mulai	13 40	13 40
		Selesai	13 50	13 50
2	Waktu pengadapan (benda uji setelah digojok sebanyak 90x dan ditambah larutan CaCl ₂)	Mulai	13 50	13 50
		Selesai	14 20	14 20
3	Clay reading (inch)		3,9	3,7
4	Sand reading		3,4	3,3
5	Sand equivalen ((sand reading/clay reading)*100)		87,18	89,19

Mengetahui,
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Berlian Kushari, S.T., M. Eng)

Yogyakarta, 30 Agustus 2018
Peneliti,

(Yuvri Darma Emsya)

Lampiran 18. Pemeriksaan Keausan Agregat RAP



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



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

PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT (ABRASI TEST) RAP

Sumber : Ruas Jalan Ring Road Selatan
Tanggal Uji : 30 Agustus 2018

No.	Jenis Gradasi		F	
	saringan		Benda Uji (gram)	
	Lolos	Tertahan	1	2
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")	19.0 mm (3/4")		
6.	19.0 mm (3/4")	12.5 mm (0.5")		
7.	12.5 mm (0.5")	09.5 mm (3/8")	2500	2500
8.	09.5 mm (3/8")	06.3 mm (1/4")	2500	2500
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)		3953,43	3985,23
13.	Keausan = $\frac{((A-B)/A) \cdot 100}{}$		20,93	20,29
14.	Rata-rata Keausan		20,61	

Mengetahui,
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Berlian Kushari, S.T., M. Eng)

Yogyakarta, 30 Agustus 2018
Peneliti,

(Yuvri Darma Emsya)

Lampiran 19. Pemeriksaan Berat Jenis Debu Batu *RAP*

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



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

PEMERIKSAAN BERAT DEBU BATU *RAP*

Material : Debu Batu
Sumber : Ruas Jalan Ring Road Selatan
Tanggal Uji : 31 Agustus 2018

No.	Pemeriksaan	Sampel	
		1	2
1.	Berat Picnometer Kosong (gr)	12,07	11,81
2.	Berat Picnometer + Aquadest (gr)	29,3	29,18
3.	Berat Aquadest (gr)	17,23	17,37
4.	Berat Picnometer + Debu Batu (gr)	13,05	13,29
5.	Berat Aspal (gr)	0,98	1,48
6.	Berat Picnometer + Debu Batu + Aquadest (gr)	29,96	29,9
7.	Berat Aquadest (gr)	16,91	16,61
8.	Volume Debu Batu (gr)	0,32	0,76
9.	Berat Jenis Debu Batu	3,06	1,94
10.	Rata-Rata BJ Debu Batu	2,50	

Mengetahui,
Kepala Lab. Jalan Raya UII

(Berlian Kushari, S.T., M. Eng)

Yogyakarta, 31 Agustus 2018
Peneliti,

(Yuvri Darma Emsya)

Lampiran 20. Hasil Pengujian Marshall Dalam Mecari KAO Rejuvenated 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. Natir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

HASIL PENGUJIAN MARSHALL MENENTUKAN KADAR ASPAL OPTIMUM UNTUK ASPAL PEN 60/70 Rejuvenated 0%

Tanggal Pengujian
 Tipe Campuran AC-RC

Sampel	K A O U A S												l	m	n	o	p	Koreksi Tebal	q	r	MQ
	t (cm)	a (%)	b (%)	c (gram)	d (gram)	e (gram)	f (gram)	g	h	i	j	k									
4.5A	74.17	4.06	3.90	1182.82	1197.64	687.23	510.41	2.317	2.514	8.518	83.661	7.820	16.34	52.14	7.82	70	1391.96	0.7881	1197.54	4.60	238.44
4.5B	73.90	4.06	3.90	1178.95	1191.46	675.40	516.06	2.285	2.514	8.397	82.475	9.128	17.53	47.92	9.13	79	1570.93	0.7931	1245.85	1.20	1038.21
4.5C	74.04	4.06	3.90	1179.89	1194.55	681.32	513.24	2.299	2.514	8.450	82.994	8.555	17.01	49.69	8.56	75	1481.45	0.7906	1171.22	2.90	403.87
								2,300					16,96	49,91	8,50				1171,37	2,90	568,19
5A	73.40	4.60	4.40	1180.49	1193.02	687.19	505.83	2.334	2.496	9.678	83.814	6.508	16.19	59.79	6.51	74	1471.50	0.8025	1180.88	3.40	347.33
5B	72.83	4.60	4.40	1186.01	1197.97	689.41	508.56	2.332	2.496	9.671	83.754	6.575	16.25	59.53	6.57	84	1670.36	0.8121	1356.47	3.90	347.81
5C	73.12	4.60	4.40	1184.25	1195.50	695.30	500.20	2.368	2.496	9.818	85.028	5.153	14.97	65.58	5.15	79	1570.93	0.8078	1269.02	3.65	347.68
								2,344					15,80	61,63	6,08				1268,79	3,65	347,68
5.5A	72.50	5.15	4.90	1188.97	1196.71	691.52	505.19	2.354	2.479	10.869	84.081	5.050	15.92	68.28	5.05	76	1511.28	0.8194	1238.30	5.00	247.66
5.5B	67.40	5.15	4.90	1176.87	1192.96	686.43	506.53	2.323	2.479	10.730	83.005	6.265	16.99	63.14	6.26	65	1292.54	0.9125	1179.44	3.00	393.15
5.5C	69.95	5.15	4.90	1180.92	1194.84	688.98	505.86	2.334	2.479	10.781	83.401	5.817	16.60	64.95	5.82	71	1401.91	0.8880	1244.89	4.00	311.22
								2,337					16,50	65,46	5,71				1228,88	4,00	317,34
6A	71.50	5.71	5.40	1176.27	1188.90	687.30	501.60	2.345	2.461	11.935	83.338	4.727	16.66	71.63	4.73	75	1491.39	0.829	1235.99	4.5	274.66
6B	66.50	5.71	5.40	1177.23	1187.68	690.22	497.46	2.366	2.461	12.044	84.100	3.856	15.90	75.75	3.86	65	1292.54	0.830	1072.81	2.4	447.08
6C	69.00	5.71	5.40	1177.75	1186.34	688.76	497.58	2.367	2.461	12.047	84.117	3.836	15.88	75.85	3.84	70	1391.96	0.890	1238.85	3.45	359.09
								2,359					16,15	74,41	4,14				1182,55	3,45	368,25
6.5A	64.67	6.27	5.90	1175.84	1186.35	682.06	504.29	2.332	2.444	12.966	82.425	4.609	17.57	73.78	4.61	107	2127.72	0.9708	2065.66	3.00	688.50
6.5B	71.90	6.27	5.90	1193.00	1202.93	705.81	497.12	2.400	2.444	13.345	84.834	1.821	15.17	87.99	1.82	46	914.72	0.8238	753.50	4.70	160.32
6.5C	68.28	6.27	5.90	1185.42	1194.64	693.94	500.71	2.368	2.444	13.165	83.692	3.143	16.31	80.73	3.14	77	1521.22	0.8904	1354.52	3.85	351.83
								2,366					16,35	80,83	3,19				1391,23	3,85	408,23

- | | | | |
|-----------------------------------|---|--|-------------------------------------|
| t = Tebal Benda Uji | h = BJ Maksimum (100 : (% Agr/BJ Agr + % Asp/BJ Asp)) | p = o x Kalibrasi Proving Ring | BJ Agregat = 2,6619 |
| a = % Aspal Terhadap Batuan | i = (b x g) : Bj Asp | q = p x Koreksi Tebal Benda Uji (stabilitas) | Kalibrasi Proving Ring = 19,8852 kg |
| b = % Aspal Terhadap Campuran | j = (100 - b) x g : BJ Agregat | r = Flow (Kelelahan Plastis) | % Terusan Kasar = 60,872 |
| c = Berat Kering Sebelum direndam | k = Jumlah Kandungan Rongga. (100-i-j) | MQ = Marshall Quotient | % Terusan Halus = 33,488 |
| d = Berat Basah Jenuh (SSD) | l = Rongga Terhadap Agregat (VMA), (100 - j) | Suhu Pencampuran = ± 165°C | % Filler = 5,64 |
| e = Berat didalam Air | m = Rongga Terisi Aspal (VFWA), (100 x (f)) | Suhu Pemadatan = ± 155°C | BJ Aspal = 1,08 |
| f = Volume (m), (d-e) | n = Rongga Dalam Campuran (VITM), (100 - (100 x (g/h))) | Suhu Waterbath = 60°C | BJ Kasar Chlorag = 2,87 |
| g = Berat Isi (density), (c/f) | o = Pembacaan Arloji Stabilitas | kalibrasi alat = 43,8 convert | 0,454 BJ Halus Chlorag = 2,96 |
| | | | BJ Abu Basah = 2,55 |

Mengunjungi
 Kantor Jalan Raya UII

 R. K. S. S. M. E. H.

Peneliti

 Yudi Dharma Sima

Lampiran 21. Grafik Hasil Pengujian Marshall Dalam Mecari KAO Rejuvenated 0%



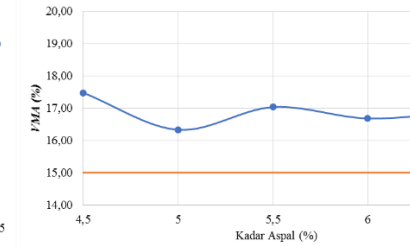
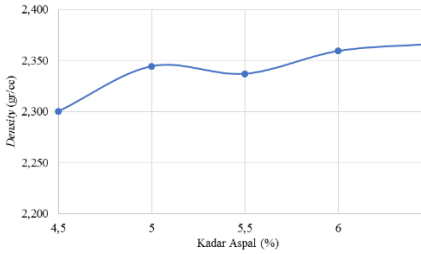
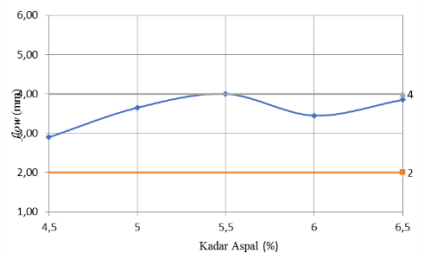
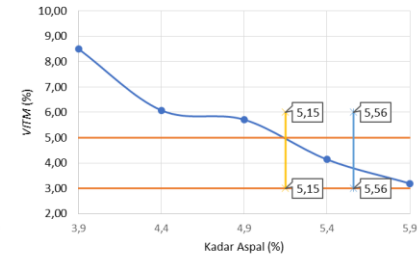
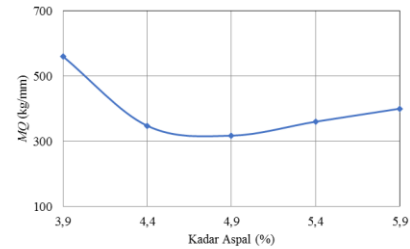
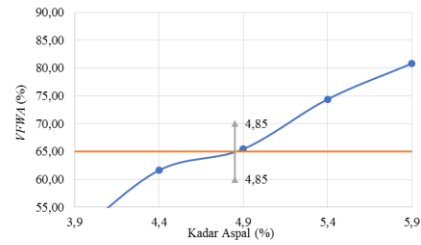
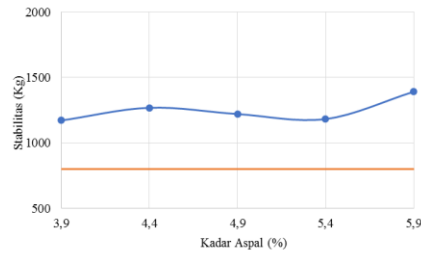
LABORATORIUM JALAN RAYA
 JURUSAN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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 Rejuvenated 0%

Tanggal Pengujian
 Tipe Campuran AC-WC



Lampiran 22. Hasil Pengujian Marshall Dalam Mencari KAO Rejuvenated 2,69%



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



Jl. Kalibawang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Mah. Natrik, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

HASIL PENGUJIAN MARSHALL MENENTUKAN KADAR ASPAL OPTIMUM UNTUK ASPAL PEN 60/70 Rejuvenated 2,69%

Tanggal Pengujian
Tipe Campuran AC-RC

Kompo	K A O				U				A				S				VMA (%)	VFWA (%)	VTM (%)	o	p	Koreksi Tebal	q Stab. (kg)	r Flow (mm)	MQ (kg/mm)
	t (cm)	a (%)	b (%)	c (gram)	d (gram)	e (gram)	f (gram)	g (gram)	h (gram)	i (gram)	j (gram)	k (gram)	l (gram)	m (gram)	n (gram)										
4 SA	70,61	4,06	3,90	1165,30	1178,81	687,63	491,18	2,372	2,514	8,721	85,649	5,630	14,35	60,77	5,63	75	1491,39	0,8616	1284,98	3,95	325,06				
4 SB	71,25	4,06	3,90	1148,67	1159,06	662,32	496,74	2,312	2,514	8,900	83,482	8,018	16,52	51,46	8,02	65	1294,53	0,8361	1082,40	2,06	526,46				
4 SC	70,93	4,06	3,90	1157,99	1170,94	674,98	495,96	2,335	2,514	8,582	84,291	7,126	15,71	54,63	7,13	70	1391,96	0,8489	1181,68	3,00	393,37				
								2,340					15,53	55,63	6,93				1183,63	3,00	414,96				
5A	69,79	4,60	4,40	1166,35	1178,34	687,15	491,19	2,375	2,496	9,847	85,278	4,874	14,72	66,89	4,87	98	1940,80	0,8900	1727,31	4,16	415,72				
5B	70,30	4,60	4,40	1169,29	1182,33	683,53	498,80	2,344	2,496	9,721	84,189	6,089	15,81	61,49	6,09	92	1823,47	0,8741	1593,96	3,65	436,70				
5C	70,04	4,60	4,40	1167,32	1180,34	685,54	495,00	2,358	2,496	9,780	84,692	5,528	15,31	63,89	5,53	95	1883,13	0,8844	1665,44	4,03	412,95				
								2,389					15,28	64,09	5,58				1662,24	3,95	421,78				
5 SA	69,34	5,15	4,90	1159,33	1173,45	683,47	489,98	2,366	2,479	10,927	84,530	4,543	15,47	70,64	4,54	74	1471,50	0,8900	1309,64	4,70	273,18				
5 SB	67,47	5,15	4,90	1163,17	1177,77	677,19	500,58	2,324	2,479	10,731	83,034	6,255	16,99	63,18	6,25	83	1646,49	0,9108	1499,54	1,94	774,56				
5 SC	68,41	5,15	4,90	1160,25	1176,11	680,33	495,78	2,340	2,479	10,808	83,607	5,585	16,39	65,93	5,58	78	1559,00	0,8900	1387,51	3,37	412,34				
								2,343					16,28	66,58	5,46				1398,90	3,37	486,69				
6A	70,00	5,71	5,40	1148,16	1163,14	670,28	492,86	2,330	2,461	11,817	82,789	5,155	17,21	68,89	5,35	76	1519,23	0,886	1346,24	4,273	315,06				
6B	65,58	5,71	5,40	1160,29	1172,95	686,48	486,47	2,385	2,461	12,139	84,762	3,998	15,24	79,67	3,10	79	1568,94	0,830	1302,22	3,189	408,35				
6C	67,79	5,71	5,40	1155,22	1169,05	678,38	490,67	2,354	2,461	11,983	83,670	4,348	16,33	73,38	4,35	78	1545,08	0,903	1394,82	3,731	373,85				
								2,356					16,26	73,98	4,27				1347,76	3,73	365,78				
6 SA	64,05	6,27	5,90	1152,62	1166,15	686,99	479,16	2,406	2,444	13,376	85,035	1,589	14,97	89,38	1,59	117	2322,59	0,9862	2290,46	4,57	501,30				
6 SB	68,65	6,27	5,90	1171,13	1181,04	681,12	499,92	2,343	2,444	13,027	82,813	4,161	17,19	75,79	4,16	58	1157,32	0,8900	1030,01	5,31	194,05				
6 SC	66,35	6,27	5,90	1162,88	1173,60	684,06	489,54	2,375	2,444	13,399	83,973	2,818	16,03	82,42	2,82	88	1739,96	0,9366	1629,58	4,94	329,94				
								2,378					16,06	82,83	2,86				1650,82	4,94	341,76				

- t = Tebal Benda Uji
- a = % Aspal Terhadap Bahan
- b = % Aspal Terhadap Campuran
- c = Berat Kerang Sebelum Drendam
- d = Berat Basah Jeruh (SSD)
- e = Berat dalam Air
- f = Volume (ml), (d-e)
- g = Berat Isi (density), (c/f)
- h = BJ Maksimum, (100 - (% Agg/BJ Agg + % Asp/BJ Asp))
- i = (b x g) / BJ Asp
- j = (100 - b) x g / BJ Agregat
- k = Jumlah Kandungan Rongga, (100-i-j)
- l = Rongga Terhadap Agregat (VMA), (100 - j)
- m = Rongga Terisi Aspal (VFWA), (100 x (f))
- n = Rongga Dalam Campuran (VTM), (100 - (100 x (g/b)))
- o = Pembacaan Arkaji Stabilitas
- p = o x Kalibrasi Proving Ring
- q = p x Koreksi Tebal Benda Uji (stabilitas)
- r = Flow (Kekelahan Plastik)
- MQ = Marshall Quotient
- Suhu Pencampuran = ± 165°C
- Suhu Pemadatan = ± 155°C
- Suhu Waterbath = 60°C
- kalibrasi alat = 43,8 convert
- BJ Agregat = 2,6619
- Kalibrasi Proving Ring = 19,8852 kg
- %Tertahan Kasar = 60,872
- %Tertahan Halus = 33,488
- %Filer = 5,64
- BJ Aspal = 1,08
- BJ Kasar Ckreg = 2,67
- 0,454 BJ Halus Ckreg = 2,66
- BJ Abu Batu = 2,55

Mengesah,
Ked. Mah. Jalan Raya UII

Bayan Kholiq S.T.M. Eng

Pencat,

Yudi Darma Putra

Lampiran 23. Grafik Hasil Pengujian Marshall Dalam Mecari KAO Rejuvenated 2,69%



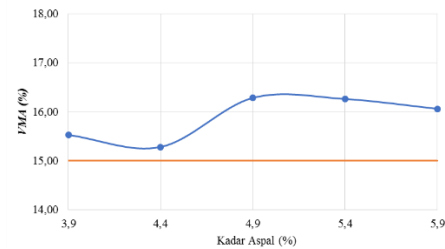
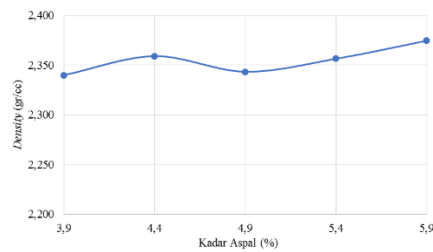
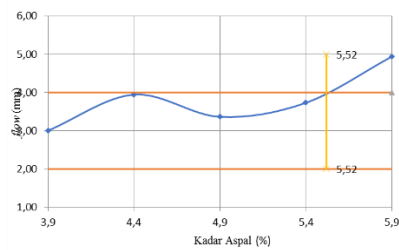
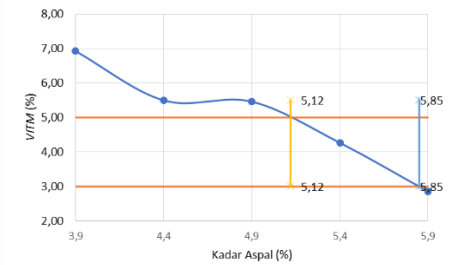
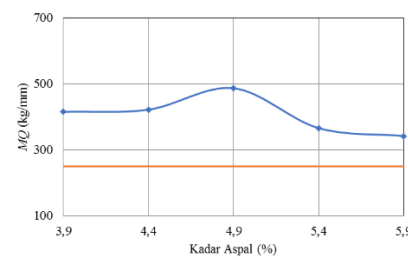
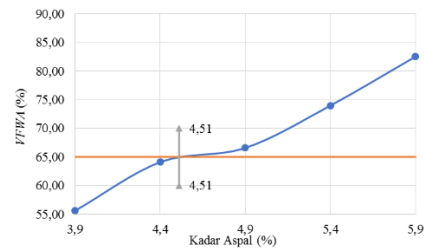
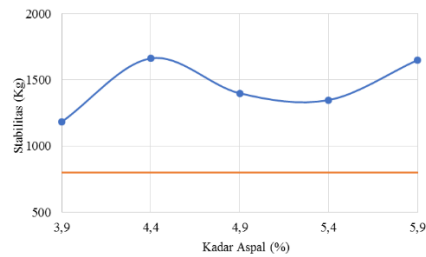
LABORATORIUM JALAN RAYA
 JURUSAN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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 Rejuvenated 2,69%

Tanggal Pengujian
 Tipe Campuran AC-WC



Lampiran 24. Hasil Pengujian Marshall Dalam Mencari KAO Rejuvenated 5,37%



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



Jl. Kalirejo 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 Rejuvenated 5,37%

Tanggal Pengujian
Tipe Campuran AC-WC

Sampel	K A O U A S												VMA (%)	VFWA (%)	VITM (%)	e	p	Koreksi Tebal	q	r	MQ
	t (cm)	a (%)	b (%)	c (gram)	d (gram)	e (gram)	f (gram)	g	h	i	j	k									
4.5A	69,10	4,06	3,90	1181,82	1194,34	694,39	499,95	2,364	2,514	8,689	85,339	5,971	14,66	59,27	5,97	82	1630,59	0,8900	1451,22	2,95	491,94
4.5B	70,67	4,06	3,90	1151,95	1165,64	664,86	500,78	2,300	2,514	8,455	83,045	8,500	16,96	49,87	8,50	93	1053,92	0,8993	905,66	2,50	362,77
4.5C	69,89	4,06	3,90	1166,89	1179,99	679,63	500,37	2,332	2,514	8,572	84,191	7,237	15,81	54,22	7,24	68	1342,25	0,8900	1194,60	2,73	438,39
								2,332					15,81	54,45	7,24				1183,83	2,73	438,86
5A	68,20	4,60	4,40	1186,28	1197,24	696,45	500,79	2,369	2,496	9,824	85,073	5,104	14,93	65,81	5,10	90	1795,63	0,8925	1602,60	3,10	516,97
5B	69,80	4,60	4,40	1184,70	1198,23	696,88	501,35	2,363	2,496	9,800	84,865	5,336	15,14	64,75	5,34	87	1724,05	0,8900	1534,40	2,80	548,03
5C	69,00	4,60	4,40	1186,49	1197,74	696,67	501,07	2,368	2,496	9,820	85,040	5,140	14,96	65,64	5,14	89	1759,84	0,8900	1566,26	2,95	530,93
								2,367					15,01	65,40	5,19				1547,75	2,95	531,97
5.5A	68,20	5,15	4,90	1163,56	1175,34	681,66	493,68	2,357	2,479	10,885	84,203	4,912	15,80	68,90	4,91	98	1948,75	0,8925	1739,26	3,20	543,52
5.5B	69,50	5,15	4,90	1183,44	1196,30	698,45	497,85	2,377	2,479	10,978	84,924	4,098	15,08	72,82	4,10	103	2048,18	0,8900	1822,88	3,50	520,82
5.5C	68,85	5,15	4,90	1175,50	1185,82	692,83	492,99	2,384	2,479	11,012	85,186	3,802	14,81	74,33	3,80	101	1998,46	0,8900	1778,63	3,35	530,93
								2,373					15,23	72,02	4,27				1780,26	3,35	531,76
6A	70,53	5,71	5,40	1153,58	1166,32	669,10	497,22	2,320	2,461	11,808	82,450	5,742	17,55	67,28	5,74	80	1590,82	0,865	1375,53	3,7	371,76
6B	66,57	5,71	5,40	1177,24	1189,34	689,06	500,28	2,353	2,461	11,977	83,627	4,397	16,37	73,15	4,40	95	1889,09	0,810	1567,95	3,6	435,54
6C	68,55	5,71	5,40	1164,41	1177,83	679,08	498,75	2,335	2,461	11,882	82,969	5,149	17,03	69,77	5,15	88	1739,96	0,890	1548,56	3,65	424,26
								2,336					16,98	70,07	5,10				1497,34	3,65	418,53
6.5A	65,30	6,27	5,90	1163,07	1174,34	678,25	496,09	2,344	2,444	13,037	82,878	4,085	17,12	76,14	4,09	130	2585,08	0,9503	2471,98	5,80	426,20
6.5B	67,40	6,27	5,90	1183,48	1196,66	692,60	504,06	2,348	2,444	13,056	82,998	3,945	17,00	76,79	3,95	72	1431,73	0,9125	1306,46	5,60	233,30
6.5C	66,35	6,27	5,90	1172,28	1185,50	685,43	500,08	2,344	2,444	13,036	82,868	4,096	17,13	76,09	4,10	101	2008,41	0,9366	1891,00	5,70	330,00
								2,346					17,09	76,34	4,04				1886,48	5,70	329,83

- t = Tebal Benda Uji
- a = % Aspal Terhadap Binaan
- b = % Aspal Terhadap Campuran
- c = Berat Kering Sebelum direndam
- d = Berat Basah Jatuh (SSD)
- e = Berat didalam Air
- f = Volume (ai), (d-c)
- 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 (f/i))
- 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 Pemasatan = ± 155°C
- Suhu Waterbath = 60°C
- kalibrasi alat 43,8 convert
- BJ Agregat = 2,6619
- Kalibrasi Proving Ring = 19,8852 kg
- %Tertahan Kasar = 60,872
- %Tertahan Halus = 33,488
- %Filer = 5,64
- BJ Aspal = 1,08
- BJ Kasar Clereng = 2,67
- BJ Abu Batu = 2,55

Mengetahui
Kaf Lab Jalan Raya UII

Bekti Kusnari S.T. M. Eng

Pencin

Yanti Daryanti

Lampiran 25. Grafik Hasil Pengujian Marshall Dalam Mencari KAO Rejuvenated 5,37%



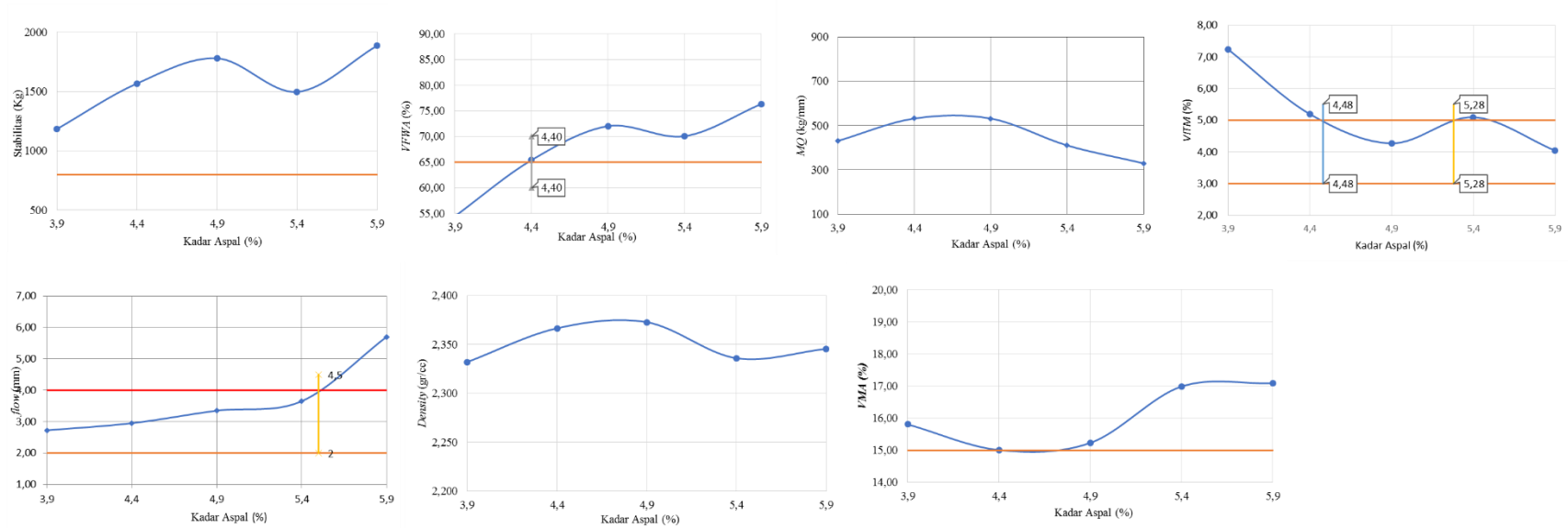
LABORATORIUM JALAN RAYA
 JURUSAN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

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 Rejuvenated 5,37%

Tanggal Pengujian
 Tipe Campuran AC-WC



Lampiran 26. Hasil Pengujian Marshall Dalam Mencari KAO Rejuvenated 8,06%



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



Jl. Kalitirang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Mah. Natik, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

HASIL PENGUJIAN MARSHALL MENENTUKAN KADAR ASPAL OPTIMUM UNTUK ASPAL PEN 60/70 Rejuvenated 8,06%

Tanggal Pengujian
Tipe Campuran

Sampel	KAO U										AC-WC										Koreksi Tebal	q Stab. (kg)	r Flow (mm)	MQ (kg/mm)
	t (cm)	a (%)	b (%)	c (gram)	d (gram)	e (gram)	f (gram)	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	VMA (%)	VFWA (%)	VITM (%)				
4.5A	67.44	4,06	3,90	1145,76	1166,53	673,71	486,82	2,354	2,514	8,651	84,967	6,382	15,03	57,55	6,38	91	1803,99	0,9116	1644,12	3,15	922,44			
4.5B	67.48	4,06	3,90	1126,71	1139,54	662,51	477,03	2,362	2,514	8,682	85,268	6,050	14,73	58,93	6,05	72	1427,76	0,9104	1299,85	2,84	497,33			
4.5C	67.46	4,06	3,90	1137,24	1148,43	668,11	480,32	2,368	2,514	8,703	85,476	5,821	14,32	59,92	5,82	81	1616,67	0,9110	1472,78	2,99	491,91			
								2,361										14,76	58,80	6,08	1472,25	2,99	498,58	
5A	65,35	4,60	4,40	1150,52	1164,34	676,51	487,83	2,338	2,496	9,780	84,700	5,520	15,30	63,92	5,52	125	2479,68	0,9554	2369,03	4,43	534,81			
5B	66,34	4,60	4,40	1146,15	1158,39	673,54	484,45	2,366	2,496	9,811	84,967	5,222	15,03	65,26	5,22	96	1901,03	0,9368	1780,79	2,96	601,83			
5C	65,84	4,60	4,40	1149,33	1161,21	675,22	485,99	2,365	2,496	9,807	84,933	5,260	15,07	65,09	5,26	110	2189,36	0,9461	2071,27	3,69	560,73			
								2,363										15,13	64,76	5,33	2073,78	3,69	565,81	
5.5A	65,48	5,15	4,90	1139,76	1153,34	672,46	480,88	2,370	2,479	10,946	84,675	4,379	15,32	71,43	4,38	95	1891,08	0,9543	1804,68	4,95	364,73			
5.5B	66,52	5,15	4,90	1143,79	1157,43	674,84	482,59	2,370	2,479	10,946	84,673	4,381	15,33	71,42	4,38	107	2131,69	0,9333	1989,54	2,98	567,83			
5.5C	65,96	5,15	4,90	1142,78	1156,36	673,65	482,65	2,368	2,479	10,935	84,589	4,476	15,41	70,95	4,48	101	2012,38	0,9438	1899,31	4,46	425,57			
								2,369										15,35	71,37	4,41	1897,84	4,13	484,85	
6A	68,85	5,71	5,40	1129,54	1142,34	664,40	477,94	2,364	2,461	12,033	84,019	3,948	15,98	75,30	3,95	92	1833,42	0,890	1631,74	4,365	373,82			
6B	64,20	5,71	5,40	1137,68	1151,23	668,37	482,86	2,354	2,461	11,981	83,658	4,361	16,34	73,31	4,36	97	1928,86	0,830	1600,96	4,196	381,54			
6C	66,53	5,71	5,40	1134,31	1147,23	666,34	480,84	2,359	2,461	12,066	83,834	4,160	16,17	74,27	4,16	95	1881,14	0,933	1755,57	4,281	410,08			
								2,359										16,16	74,29	4,16	1662,76	4,28	388,88	
6.5A	60,54	6,27	5,90	1130,59	1142,83	665,02	477,81	2,367	2,444	13,163	83,675	3,162	16,32	80,63	3,16	111	2199,30	1,0699	2353,03	5,29	445,06			
6.5B	62,08	6,27	5,90	1143,48	1154,46	672,37	482,03	2,372	2,444	13,191	83,858	2,951	16,14	81,72	2,95	81	1602,75	1,0352	1659,11	5,07	327,31			
6.5C	61,52	6,27	5,90	1137,23	1148,61	668,69	479,52	2,365	2,444	13,154	83,620	3,227	16,28	80,30	3,23	96	1901,03	1,0519	1999,64	5,18	386,18			
								2,368										16,28	80,38	3,11	2003,93	5,18	386,18	

- t = Tebal Benda Uji
- a = % Aspal Terhadap Bahan
- b = % Aspal Terhadap Campuran
- s = Berat Korong Sebelum Gencdem
- d = Berat Benda Uji (SSU)
- e = Berat dalam Air
- f = Volume (m³, G-c)
- g = Berat Isi (Density), (g)
- h = BJ Maksimum, (100 : (% Agr/BJ Agr + % Asp/BJ Asp))
- i = 0 x g : Bj Asp
- j = (100 - b) x g : BJ Agregat
- k = Jumlah Kandungan Korong, (100-bj)
- l = Rongga Terhadap Agregat (VMA), (100 - j)
- m = Rongga Terisi Aspal (VFWA), (100 x (f))
- n = Rongga Dalam Campuran (VITM), (100 - (100 x (g/h)))
- o = Pembacaan Arkiuji Stabilitas
- p = o x Kalibrasi Proving Ring
- q = p x Koreksi Tebal Benda Uji (stabilitas)
- r = Flow (Kekeluhan Plastis)
- MQ = Marshall Quotient
- Suhu Pencampuran = ± 165°C
- Suhu Permatatan = ± 155°C
- Suhu Waterbath = 60°C
- kalibrasi alat = 43,8 convert
- BJ Agregat = 2,6619
- Kalibrasi Proving Ring = 19,8852 kg
- %Tertahan Kasar = 60,872
- %Tertahan Halus = 33,488
- %Filter = 5,64
- BJ Aspal = 1,08
- BJ Kasar Ciereng = 2,67
- BJ Halus Ciereng = 2,66
- BJ Abu Batu = 2,55

Mengetahui
Kep. Lab. Jalan Raya UII

R. Kurniawan, S.T., M. Eng.

Pencat

Y. Dharma Sima

Lampiran 27. Grafik Hasil Pengujian Marshall Dalam Mencari KAO Rejuvenated 8,06%



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

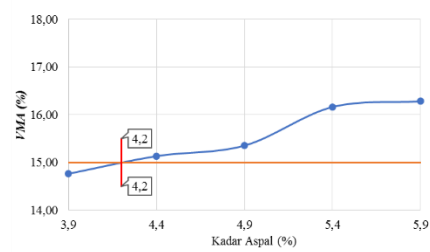
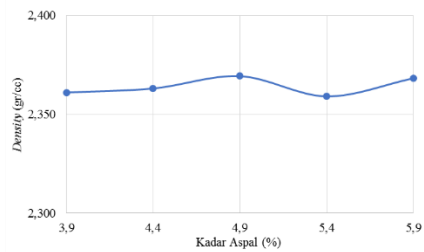
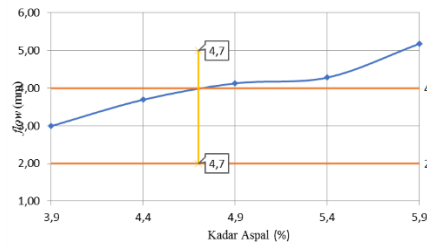
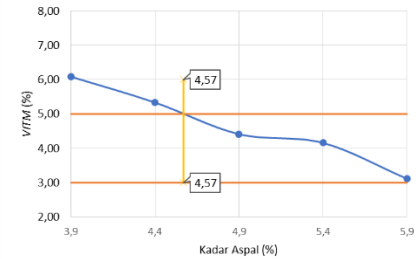
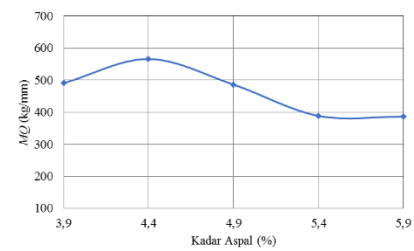
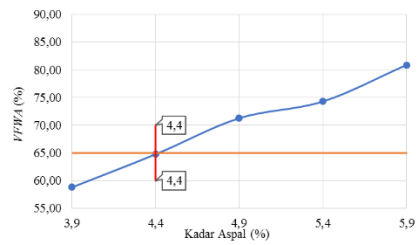
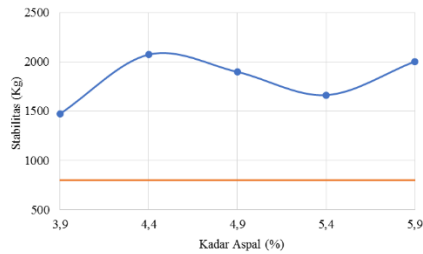
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta



HASIL PENGUJIAN MARSHALL MENENTUKAN KADAR ASPAL OPTIMUM UNTUK ASPAL PEN 60/70 Rejuvenated 8,06%

Tanggal Pengujian
 Tipe Campuran

AC-WC



Lampiran 28. Hasil Pengujian Marshall Dalam Mencari KAO Rejuvenated 10,74%



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 Rejuvenated 10,74%

Tanggal Pengujian
Tipe Campuran AC-WC

SampeI	KAO U A S											VMA (%)	VFWA (%)	VITM (%)	o	p	Koreksi Tebal	q Stab. (kg)	r Flow (mm)	MQ (kg/mm)	
	t (cm)	a (%)	b (%)	c (gram)	d (gram)	e (gram)	f (gram)	g	h	i	j										k
4 SA	69,54	4,06	3,90	1180,57	1193,24	689,15	506,09	2,333	2,514	8,575	84,215	7,210	16,14	58,59	6,68	105	2087,95	0,89	1855,21	3,60	515,34
4 SB	68,47	4,06	3,90	1165,15	1182,43	690,68	491,75	2,369	2,514	8,709	85,539	5,752	14,82	64,81	5,21	95	1889,09	0,89	1681,29	3,42	491,61
4 SC	69,20	4,06	3,90	1173,86	1188,84	700,41	484,43	2,403	2,514	8,834	86,765	4,401	13,60	71,64	3,86	100	1988,52	0,89	1769,78	3,51	504,21
								2,368					14,85	65,01	5,25				1768,76	3,51	883,72
5A	66,52	4,60	4,40	1190,45	1202,03	692,85	509,18	2,338	2,496	9,696	83,965	6,339	16,39	64,55	5,81	133	2644,73	0,93	2468,36	4,10	602,04
5B	66,97	4,60	4,40	1186,23	1200,03	700,41	499,62	2,374	2,496	9,846	85,269	4,885	15,09	71,19	4,35	95	1889,09	0,92	1744,11	3,88	449,51
5C	66,75	4,60	4,40	1190,34	1201,03	707,63	493,40	2,413	2,496	10,005	86,643	3,353	13,72	79,55	2,81	114	2266,91	0,93	2105,58	3,92	537,14
								2,378					15,06	71,76	4,32				2106,02	3,92	529,56
5 SA	66,64	5,15	4,90	1186,46	1198,72	692,58	506,14	2,344	2,479	10,826	83,746	5,428	16,61	70,51	4,90	122	2425,99	0,93	2258,90	4,88	462,89
5 SB	67,65	5,15	4,90	1174,88	1188,34	685,85	502,49	2,338	2,479	10,798	83,531	5,671	16,82	69,44	5,14	118	2346,45	0,91	2126,67	4,62	460,32
5 SC	67,14	5,15	4,90	1182,67	1193,53	706,21	487,52	2,427	2,479	11,208	86,703	2,089	13,66	88,73	1,54	120	2386,22	0,92	2192,74	4,75	461,63
								2,378					15,78	76,23	3,86				2192,77	4,75	461,61
6A	71,43	5,71	5,40	1176,18	1190,94	686,60	504,34	2,332	2,461	11,869	82,879	5,252	17,47	72,97	4,72	110	2187,37	0,83	1814,70	5,7	318,37
6B	65,80	5,71	5,40	1166,41	1178,43	680,92	497,51	2,344	2,461	11,932	83,319	4,749	17,03	75,24	4,22	105	2087,95	0,83	1733,00	5,45	317,98
6C	68,62	5,71	5,40	1173,30	1184,69	683,76	500,93	2,342	2,461	11,921	83,239	4,840	17,11	74,82	4,31	108	2137,66	0,89	1902,52	5,58	341,26
								2,348					17,21	74,34	4,42				1816,74	5,58	325,87
6 SA	60,35	6,27	5,90	1168,85	1181,23	682,34	498,89	2,343	2,444	13,028	82,822	4,150	17,53	79,36	3,62	98	1948,75	1,09	2121,09	5,50	385,65
6 SB	60,62	6,27	5,90	1174,20	1186,43	685,45	500,98	2,344	2,444	13,033	82,854	4,113	17,50	79,53	3,58	94	1869,21	1,08	2018,94	5,25	384,56
6 SC	60,48	6,27	5,90	1169,53	1183,83	683,90	499,93	2,339	2,444	13,009	82,697	4,294	17,65	78,68	3,76	96	1908,98	1,08	2069,85	5,38	385,09
								2,342					17,56	79,19	3,65				2069,96	5,38	385,10

- 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 (m³), (d-c)
- g = Berat Isi (density), (c/d)
- h = BJ Maksimum, (100 . (% Agr/BJ Agr + % Asp/BJ Asp))
- i = (b x g) : BJ Asp
- j = (100 - b) x g : BJ Agregat
- k = Jumlah Kandungan Rongga, (100-i-j)
- l = Rongga Terhadap Agregat (VMA), (100 - j)
- m = Rongga Terisi Aspal (VFWA), (100 x (i/d))
- n = Rongga Dalam Campuran (VITM), (100 - (100 x (g/h)))
- o = Pembacaan Arlaji 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 Pemaslatan = ± 155°C
- Suhu Waterbath = 60°C
- kalibrasi alat 43,8 convert 0,454 BJ Haka Ciereng
- BJ Agregat = 2,6619
- Kalibrasi Proving Ring = 19,885 kg
- %Tertahan Kasar 60,872
- %Tertahan Haka 33,488
- %Fikur 5,64
- BJ Aspal 1,08
- BJ Kasar Ciereng 2,67
- BJ Abu Batu 2,55

Mengotahui
Kali Lab Jalan Raya UII
[Signature]
Beslan Kusnari S.T., M. Eng

Pencin
[Signature]
Yuwana Esmara

Lampiran 29. Grafik Hasil Pengujian Marshall Dalam Mencari KAO Rejuvenated 10,74%



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

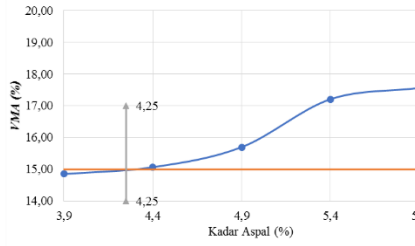
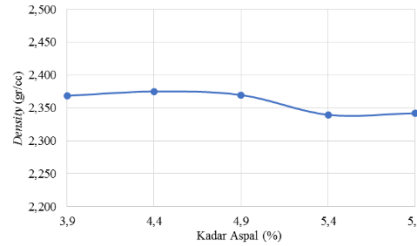
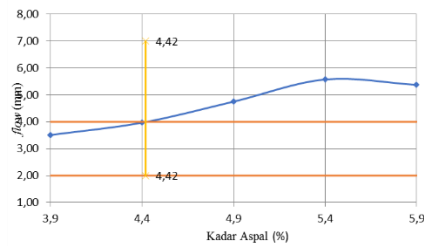
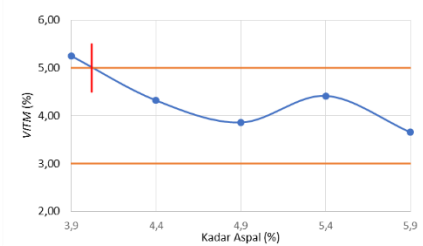
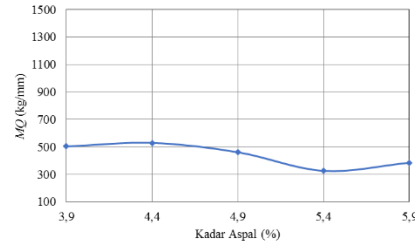
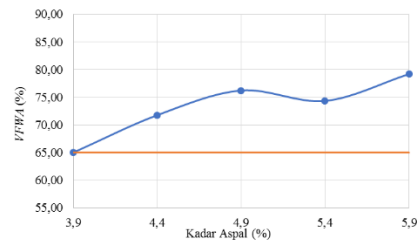
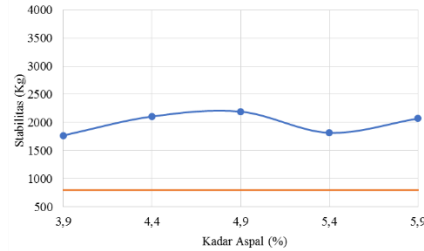
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta



HASIL PENGUJIAN MARSHALL MENENTUKAN KADAR ASPAL OPTIMUM UNTUK ASPAL PEN 60/70 Rejuvenated 10,74%

Tanggal Pengujian
 Tipe Campuran

AC-WC



Lampiran 30. Hasil Pengujian Marshall Dengan KAO



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



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

HASIL PENGUJIAN MARSHALL DENGAN KAO

Tanggal Pengujian
Tipe Campuran AC-BC dengan Gradasi Superpave

Sampel	K A O U A S											VMA (%)	VPWA (%)	VITM (%)	p	Tebal	q	r	MQ		
	t (cm)	a (%)	b (%)	c (gram)	d (gram)	e (gram)	f (gram)	g	h	i	j									k	
0A	65,41	5,85	5,53	1174,25	1199,04	687,24	511,80	2,294	2,457	11,948	81,429	6,623	18,57	64,33	6,62	101	2008,41	0,95	1912,50	2,20	809,22
0B	69,26	5,85	5,53	1181,72	1202,55	685,24	517,31	2,284	2,457	11,895	81,074	7,030	18,59	62,85	7,03	118	2346,45	0,88	2069,57	2,05	1009,55
0C	68,08	5,85	5,53	1175,11	1203,75	692,34	511,41	2,298	2,457	11,965	81,551	6,484	18,45	64,86	6,48	123	2445,88	0,90	2211,38	2,15	1028,54
								2,292					18,68	64,01	6,71				2064,49	2,13	969,14
2A	69,08	5,62	5,32	1198,91	1226,46	711,52	514,94	2,328	2,464	11,674	82,811	5,514	17,19	67,92	5,51	84	1670,36	0,89	1478,79	2,65	558,03
2B	68,44	5,62	5,32	1186,14	1213,99	705,75	508,24	2,334	2,464	11,702	83,009	5,289	16,99	68,87	5,29	97	1928,86	0,89	1709,24	2,85	599,98
2C	67,84	5,62	5,32	1169,49	1191,33	692,35	498,98	2,344	2,464	11,752	83,363	4,885	16,64	70,64	4,89	92	1829,44	0,89	1630,79	2,40	679,54
								2,335					16,94	69,14	5,23				1606,51	2,63	612,90
4A	66,32	5,13	4,88	1177,83	1203,17	703,17	500,00	2,336	2,479	10,835	84,176	4,990	15,82	68,47	4,99	88	1749,90	0,94	1629,98	3,15	489,55
4B	68,78	5,13	4,88	1193,66	1216,12	710,35	505,77	2,360	2,479	10,855	84,334	4,811	15,67	69,29	4,81	89	1769,78	0,89	1575,11	3,30	450,03
4C	65,96	5,13	4,88	1176,64	1199,07	702,11	496,96	2,368	2,479	10,890	84,605	4,505	15,40	70,74	4,51	80	1590,82	0,94	1501,63	3,05	492,34
								2,361					15,63	69,50	4,77				1572,24	3,20	477,33
6A	66,53	4,86	4,64	1188,63	1212,52	715,73	496,79	2,393	2,488	10,452	85,717	3,831	14,28	73,18	3,83	58	1153,34	0,89	1020,47	3	342,16
6B	66,96	4,86	4,64	1172,64	1190,16	695,00	495,16	2,368	2,488	10,346	84,842	4,813	15,16	68,25	4,81	81	1610,70	0,83	1336,88	3,05	438,72
6C	66,79	4,86	4,64	1155,96	1179,63	693,00	486,63	2,375	2,488	10,377	85,101	4,522	14,90	69,65	4,52	80	1590,82	0,93	1475,88	2,75	536,68
								2,379					14,78	70,36	4,39				1279,75	2,93	439,05
8A	64,84	4,53	4,34	1192,39	1209,45	722,31	487,14	2,448	2,499	10,091	87,967	2,032	12,03	83,11	2,03	69	1372,08	0,96	1220,88	3,60	367,75
8B	65,78	4,53	4,34	1187,47	1206,09	712,24	493,85	2,405	2,499	9,824	86,414	3,762	13,59	72,31	3,76	71	1411,85	0,89	1256,55	3,45	364,22
8C	66,23	4,53	4,34	1182,88	1199,76	708,34	491,42	2,407	2,499	9,835	86,505	3,660	13,49	72,88	3,66	55	1093,69	0,94	1029,89	3,60	286,08
								2,420					13,04	76,10	3,15				1203,44	3,55	339,35

- t = Tebal Benda Up
- a = % Aspal Terhadap Batuan
- b = % Aspal Terhadap Campuran
- c = Berat Kerang Sebelum Gradasi
- d = Berat Batas Jernih (SSD)
- e = Berat di dalam Air
- f = Volume (m³), (d-c)
- g = Berat Isi (density), (c/d)
- h = BJ Maksimum, (100 : (% Agr/BJ Agr + % Asp/BJ Asp))
- i = (b x g) : Bj Asp
- j = (100 - b) x g : BJ Agregat
- k = Jumlah Kandungan Rongga, (100-i-j)
- l = Rongga Terhadap Agregat (VMA), (100 - j)
- m = Rongga Terhadap Aspal (VPWA), (100 x f/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 Up (stabilitas)
- r = Flow (Kekelambatan Plastis)
- MQ = Marshall Quotient
- Suhu Pencampuran = ± 165°C
- Suhu Penadatan = ± 155°C
- Suhu Waterbath = 60°C
- kalibrasi alat 43,8 convert
- BJ Agregat = 2,6019 kg
- Kalibrasi Proving Ring = 19,885 kg
- %Tertahan Kasar 60,87
- %Tertahan Halus 23,49
- %Filer 5,64
- BJ Aspal 1,08
- BJ Kasur Cawang 2,67
- BJ Halus Cawang 2,86
- BJ Abu Batu 2,55

Mengamati
Ket. Lab. Jalan Raya UII

Eng. W. T. M. Eng.

Pengukur

Yanyu Dharma Utama

Lampiran 31. Grafik Hasil Pengujian Marshall Dengan KAO



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

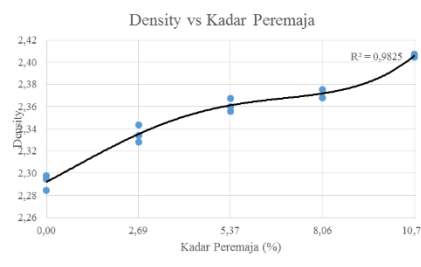
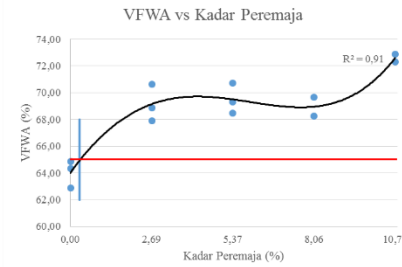
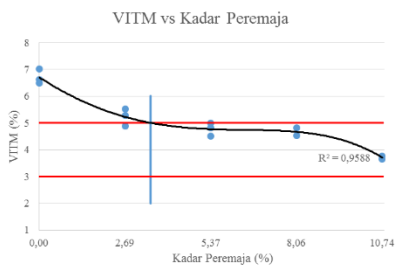
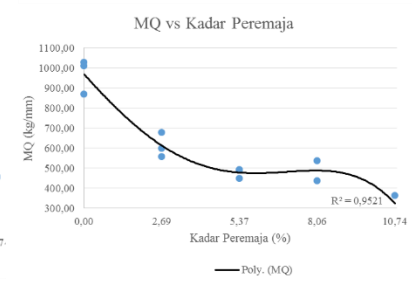
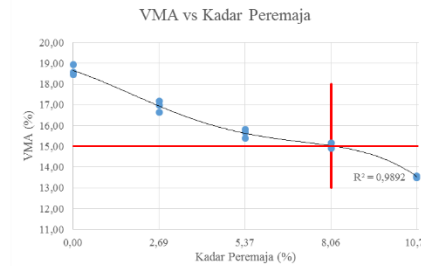
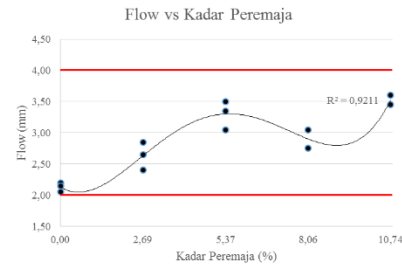
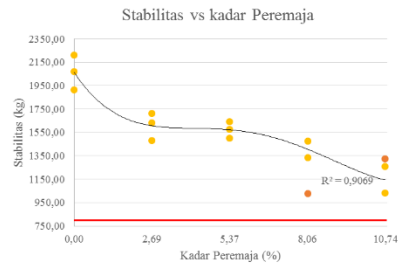


Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

HASIL PENGUJIAN MARSHALL DENGAN KAO

Tanggal Pengujian
 Tipe Campuran

AC-WC dengan Gradasi *Superpave*



Lampiran 33. Grafik Hasil Pengujian IRS



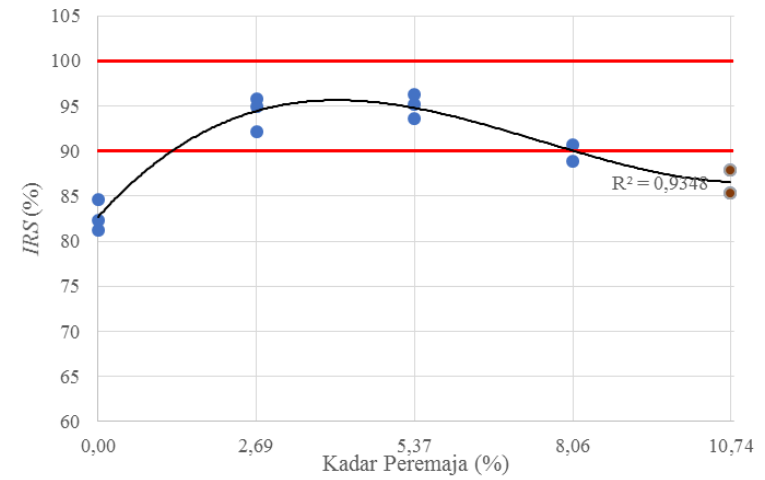
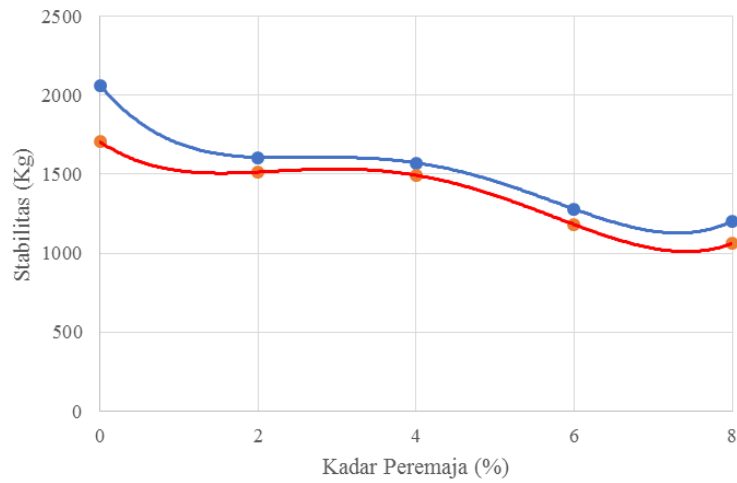
LABORATORIUM JALAN RAYA
 JURUSAN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



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

HASIL PENGUJIAN *Index of Retained Strength (IRS)*

Tanggal Pengujian
 Tipe Campuran AC-WC Gradasi *Superpave*



Lampiran 34. Hasil Pengujian ITS



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

Jl. Kalirejo KM 14.4 Kampus Terpadu UIN, Gedung Mek. Natrik, Telp. (0274) 891472, 896448, Fax. 895330 Yogyakarta



HASIL PENGUJIAN Indirect Tensile Strength (ITS)

Tanggal Pengujian

Tipe Campuran

AC-WC dengan Gradasi Superpave

Kadar Perencana (%)	KAD (%)	Sampel	Diameter (cm)	Tebal (mm)			Tebal Rata-rata			Stabilitas			Ad	ITS (kg/cm ²)
				t1	t2	t3	mm	cm	Angka Kelemban	Aksi Stab	Stab * Kelemban	Stabilitas (kg)		
0	5,180	1	10	66,85	67,08	66,65	66,860	6,686	0,926	80	1590,816	1473,096	0,159	34,93
		2	10	65,55	66,78	65,77	66,033	6,603	0,947	81	1610,701	1524,797	0,159	36,60
		3*	10	65,36	65,57	62,88	64,203	6,920	0,890	75	1491,390	1327,337	0,159	30,41
		Rata - rata											35,77	
2	4,96	1	10	65,74	65,42	66,24	65,730	6,573	0,948	64	1272,653	1206,713	0,159	29,10
		2	10	68,4	67,94	68,8	68,313	6,831	0,890	75	1491,390	1327,337	0,159	30,80
		3*	10	72,5	72,75	72,85	72,713	7,271	0,814	70	1391,964	1132,479	0,159	24,65
		Rata - rata											29,95	
4	4,88	1	10	67	67,58	68,22	67,667	6,767	0,901	71	1411,849	1271,841	0,159	29,71
		2	10	64,42	65,20	65,27	64,837	6,484	0,967	65	1292,538	1249,346	0,159	30,53
		3*	10	68,8	68,54	68,54	68,693	6,869	0,890	62	1232,882	1047,265	0,159	25,32
		Rata - rata											30,13	
6	4,610	1*	10	70,5	70,78	70	70,427	7,043	0,869	55	1093,686	950,340	0,159	21,39
		2	10	63,8	63	62,56	63,120	6,312	1,010	50	994,260	1003,705	0,159	24,21
		3	10	67,5	67,25	67,48	67,357	6,736	0,914	55	1093,686	996,173	0,159	23,51
		Rata - rata											24,36	
8	4,74	1	10	67,5	67,35	67,15	67,333	6,733	0,904	55	1093,686	888,874	0,159	23,24
		2	10	68,84	68,17	67,86	68,267	6,827	0,890	50	994,260	885,720	0,159	20,57
		3	10	65,28	64,68	64,11	64,693	6,469	0,890	53	1053,516	857,865	0,159	21,65
		Rata - rata											21,83	

Kelemban rata 45,8001
 Coefficient 4,4546
 Hasil 14,8852

Mengetahui
 Kepala Jalan Raya UII

 Benka Kaban S.T., M.Eng

Pemeriksa

 Yudi Dharma Sengul

Lampiran 35. Hasil Pengujian ITS



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

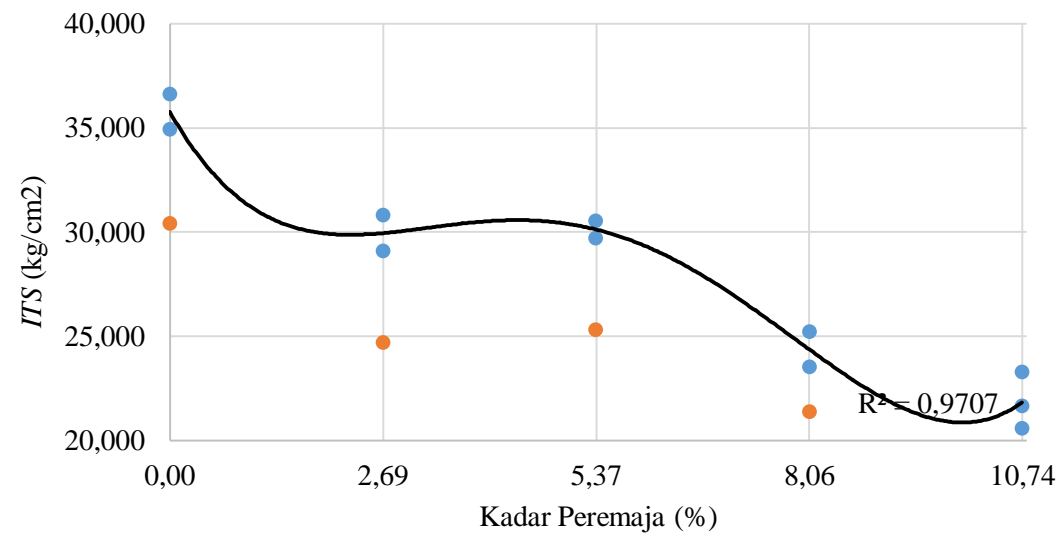
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta



HASIL PENGUJIAN *Indirect Tensile Strength (ITS)*

Tanggal Pengujian
Tipe Campuran

AC-WC dengan Gradasi *Superpave*



Lampiran 36. Hasil Pengujian *Cantabro*

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



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

HASIL PENGUJIAN *Cantabro*

Tanggal Pengujian
Tipe Campuran

AC-WC dengan Gradasi Superpave

Kadar Peremaja (%)	Sampel	Berat Benda Uji (gram)		Sesisa Berat (gram)	Kehilangan Berat (%)	Rata-rata Kehilangan Berat (%)
		Sebelum	Sesudah			
0	1	1160,33	1084,34	75,99	6,5490	5,9373
	2	1152,91	1091,51	61,4	5,3257	
	3	1159,64	1060,32	99,32	8,5647	
2,69	1	1130,75	1087	43,75	3,8691	3,606447749
	2	1139,25	1107,6	31,65	2,7781	
	3	1122,46	1075,63	46,83	4,1721	
5,37	1	1122,52	1059,82	62,7	5,5856	3,2946
	2	1124,04	1090,84	33,2	2,9536	
	3	1122,54	1081,73	40,81	3,6355	
8,06	1	1110,94	1067,21	43,73	3,9363	3,960088604
	2	1118,57	1079,08	39,49	3,5304	
	3	1114,52	1065,33	49,19	4,4136	
10,74	1	1098,26	1047,3	50,96	4,6401	3,7352
	2	1096,22	1054,6	41,62	3,7967	
	3	1099,03	1068,6	30,43	2,7688	

Mengetahui,
K.A. Lab. Jalan Raya UII

Berlian Kusbari S.T., M.Eng.

Peneliti,

Yuvri Darma Emsya

Lampiran 37. Grafik Hasil Pengujian *Cantabro*



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

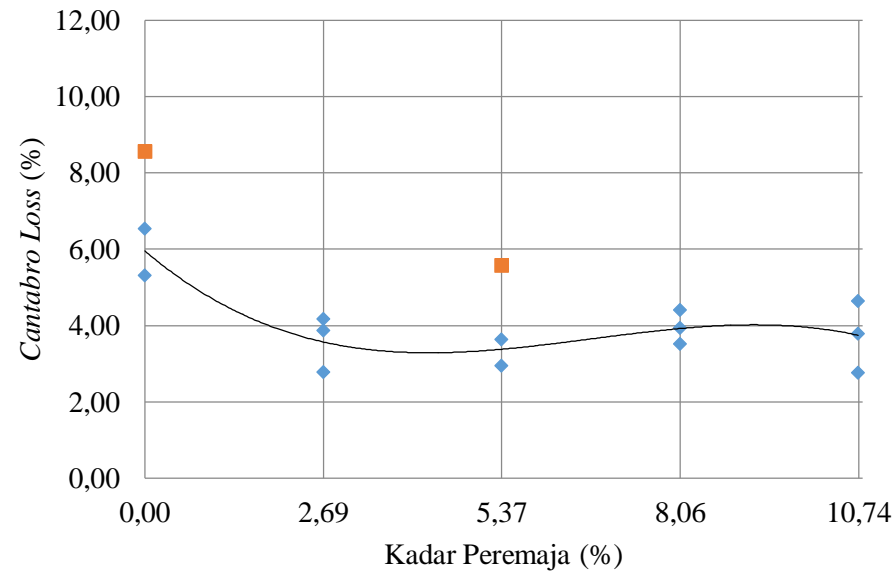


Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

HASIL PENGUJIAN *Cantabro*

Tanggal Pengujian
Tipe Campuran

AC-WC dengan Gradasi *Superpave*



Lampiran 38. Hasil Pengujian Permeabilitas



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



Jl. Kaliteng KM 14.4 Kampus Terpadu UIN Gedung Mak. Negeri, Tebu. (4274) 896472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta

BASIL PENGUJIAN PERMEABILITAS

Tanggal Pengujian
Tipe Campuran

AC-W³ dengan Gradasi Superpone

Sampel	Tinggi					Angka Kerakal	Diameter (cm)	Berat Kering	Volume Kerucut (cm ³)	T ₀ (detik/cm ³)	L (Tinggi Sampel) (cm)	T (Lama Waktu) (Detik)	P (Tekanan Air 1:1 kg/cm ²)	T (Lama Waktu) (Detik)	P (Tekanan Air 2:2 kg/cm ²)	A (Jumlah Perampungan) (cm)	K (Koefisien Permeabilitas) (cm ² /detik)	K (Koefisien Permeabilitas) (cm ² /detik)
	h ₁	h ₂	h ₃	h ₄	h ₅													
1	17,78	17,87	17,11	17,73	17,73	1,071	10	1309,42	1000	1	12,24	75	1000	57	2000	697,626274	6,77E-6	6,77E-6
	17,83	17,41	16,51	17,553	17,553	1,098	10	1326,34			17,65	86	1000	11	2000	1189,11226	1,77E-5	1,77E-5
2	15,08	15,65	16,24	16,787	16,787	1,062	10	1255,23	1000	1	16,07	172	1000	97	2000	1771,47171	6,77E-6	6,77E-6
	16,78	17,14	16,86	17,187	17,187	1,020	10	1196,51			17,06	107	1000	14	2000	1173,62828	6,77E-6	6,77E-6
3	17,41	18,17	18,33	18,787	18,787	1,029	10	1183,26	1000	1	16,86	86	1000	15	2000	1767,67174	6,77E-6	6,77E-6
	18,11	18,57	18,44	18,66	18,66	1,074	10	1312,98			14,54	102	1000	15	2000	1255,02828	6,77E-6	6,77E-6
4	17,11	18,12	17,73	17,121	17,121	1,063	10	1319,57	1000	1	17,72	61	1000	11	2000	1083,57171	1,77E-5	1,77E-5
	18,15	18,78	18,14	18,881	18,881	1,077	10	1333,1			18,48	88	1000	18	2000	1165,17029	1,77E-5	1,77E-5
5	17,11	18,12	17,73	17,121	17,121	1,063	10	1319,57	1000	1	17,46	82	1000	13	2000	1067,48134	6,77E-6	6,77E-6
	17,78	18,47	17,78	17,826	17,826	1,062	10	1312,12			17,83	77	1000	15	2000	1085,108105	6,77E-6	6,77E-6

Mengetahui
Ka. Lab Jalan Raya UIN

Berikan Kusum S. T. M. Eng

Peneliti

Yon Dama Eryza

Lampiran 39. Hasil Pengujian Permeabilitas



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

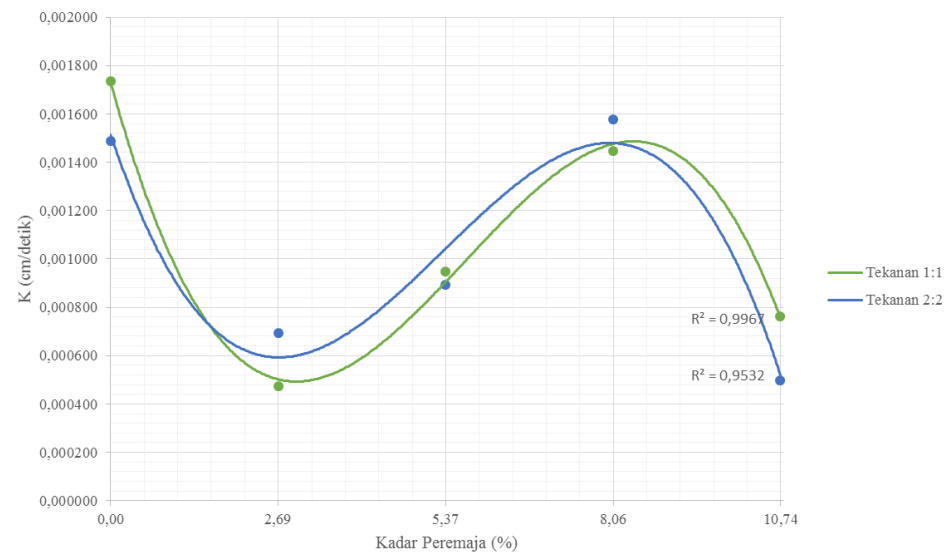
Jl. Kaliurang KM 14,4 Kampus Terpadu UII, Gedung Moh. Natsir, Telp. (0274) 898472, 896440, Fax. 895330 Yogyakarta



HASIL PENGUJIAN PERMEABILITAS

Tanggal Pengujian
Tipe Campuran

AC-WC dengan Gradasi *Superpave*



Lampiran 40. Tabel Konstanta A₀

Diameter (inci)	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4
3,5	0,177	0,0766	-0,2847	0,268	-0,9966	0,05056	-0,1545	-0,9765	-0,0204	-0,1545	0,05056
3,6	0,172	0,0745	-0,2769	0,2683	-0,9968	0,04786	-0,1461	-0,9560	-0,0193	-0,1481	0,04786
3,7	0,168	0,0726	-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	0,0673	-0,2494	0,2692	-0,9974	0,03896	-0,1185	-0,8954	-0,0156	-0,1185	0,03896
4,1	0,152	0,0657	-0,2433	0,2694	-0,9975	0,03712	-0,1129	-0,8810	-0,0149	-0,1129	0,03712
4,2	0,49	0,0642	-0,2375	0,2696	-0,9976	0,03541	-0,1076	-0,8671	-0,0142	-0,1076	0,03541
4,3	0,45	0,0627	-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	0,0587	-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	0,0563	-0,2080	0,2704	-0,9982	0,02723	-0,0825	-0,7930	-0,0109	-0,0825	0,02723
4,9	0,128	0,0552	-0,2037	0,2706	-0,9983	0,02618	-0,0792	-0,7820	-0,0105	-0,0792	0,02615
5	0,126	0,0541	-0,1997	0,2707	-0,9983	0,02512	-0,0760	-0,7714	-0,0100	-0,0761	0,02513
5,1	0,123	0,0531	-0,1958	0,2708	-0,9984	0,02418	-0,0731	-0,7610	-0,0097	-0,0731	0,02416
5,2	0,121	0,0521	-0,1920	0,2709	-0,9985	0,02325	-0,0703	-0,7510	-0,0093	-0,0703	0,02325
5,3	0,119	0,0511	-0,1884	0,2709	-0,9985	0,02239	-0,0677	-0,7413	-0,0090	-0,0677	0,02240
5,4	0,116	0,0502	-0,1849	0,271	-0,9986	0,02158	-0,0652	-0,7319	-0,0086	-0,0652	0,02156
5,5	0,114	0,0493	-0,1816	0,2711	-0,9986	0,02081	-0,0629	-0,7227	-0,0083	-0,0629	0,02061
5,6	0,112	0,0484	-0,1783	0,2712	-0,9987	0,02008	-0,0607	-0,7138	-0,0080	-0,0607	0,02008
5,7	0,11	0,0476	-0,1752	0,2713	-0,9987	0,01539	-0,0586	-0,7051	-0,0078	-0,0586	0,01939
5,8	0,109	0,0468	-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	0,0452	-0,1665	0,2714	-0,9988	0,01752	-0,0529	-0,6804	-0,0070	-0,0529	0,01752
6,1	0,103	0,0445	-0,1638	0,2715	-0,9989	0,01695	-0,0512	-0,6727	-0,0068	-0,0512	0,01696
6,2	0,102	0,0438	-0,1611	0,2716	-0,9989	0,01642	-0,0495	-0,6651	-0,0066	-0,0495	0,01642
6,3	0,1	0,0431	-0,1586	0,2716	-0,9989	0,01590	-0,0480	-0,6577	-0,0064	-0,0480	0,01591
6,4	0,099	0,0424	-0,1561	0,2717	-0,9990	0,01542	-0,0465	-0,6504	-0,0062	-0,0465	0,01542
6,5	0,097	0,0418	-0,1537	0,2717	-0,9990	0,01495	-0,0451	-0,6434	-0,0060	-0,0451	0,01495

Lampiran 41. Hasil Analisis Stabilitas *Marshall* dengan *One Way Anova*

Test of Homogeneity of Variances

Stabilitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,624	4	8	,658

ANOVA

Stabilitas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1141894,032	4	285473,508	19,481	,000
Within Groups	117232,525	8	14654,066		
Total	1259126,556	12			

Lampiran 42. Hasil Analisis *Flow Marshall* dengan *One Way Anova*

Test of Homogeneity of Variances

Flow

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,113	4	8	,414

ANOVA

Flow

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3,192	4	,798	23,373	,000
Within Groups	,273	8	,034		
Total	3,465	12			

Lampiran 43. Hasil Analisis *VMA Marshall* dengan *Anova*

Test of Homogeneity of Variances

VMA

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,892	4	8	,511

ANOVA

VMA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	35,420	4	8,855	173,625	,000
Within Groups	,408	8	,051		
Total	35,828	12			

Lampiran 44. Hasil Analisis *VFWA Marshall* dengan *Anova*

Test of Homogeneity of Variances

VFWA

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,710	4	8	,608

ANOVA

VFWA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	174,287	4	43,572	33,725	,000
Within Groups	10,336	8	1,292		
Total	184,623	12			

Lampiran 45. Hasil Analisis *VITM Marshall* dengan *Anova*

Test of Homogeneity of Variances

VITM

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,911	4	8	,502

ANOVA

VITM

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14,726	4	3,682	54,823	,000
Within Groups	,537	8	,067		
Total	15,264	12			

Lampiran 46. Hasil Analisis *Density Marshall* dengan Anova

Test of Homogeneity of Variances

DENSITY

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,900	4	8	,507

ANOVA

DENSITY

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,018	4	,005	112,128	,000
Within Groups	,000	8	,000		
Total	,018	12			

Lampiran 47. Hasil Analisis *MQ* dengan *Anova*

Test of Homogeneity of Variances

MQ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,015	4	8	,185

ANOVA

MQ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	630819,637	4	157704,909	39,739	,000
Within Groups	31748,125	8	3968,516		
Total	662567,762	12			

Lampiran 48. Hasil Analisis *IRS* dengan *Anova*

Test of Homogeneity of Variances

IRS

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,350	4	8	,837

ANOVA

IRS

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	311,240	4	77,810	29,176	,000
Within Groups	21,335	8	2,667		
Total	332,576	12			

Lampiran 49. Hasil Analisis *ITS* dengan *Anova*

Test of Homogeneity of Variances

ITS

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,621	4	6	,664

ANOVA

ITS

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	277,500	4	69,375	49,740	,000
Within Groups	8,368	6	1,395		
Total	285,869	10			

Lampiran 50. Hasil Analisis *Cantabro* dengan *Anova*

Test of Homogeneity of Variances

Cantabro

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,664	4	8	,634

ANOVA

Cantabro

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9,192	4	2,298	4,378	,036
Within Groups	4,199	8	,525		
Total	13,391	12			

Lampiran 51. Hasil Analisis Permeabilitas dengan Anova

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Permea 1:1	Between Groups	,000	4	,000	1,720	,281
	Within Groups	,000	5	,000		
	Total	,000	9			
Permea 2:2	Between Groups	,000	4	,000	1,925	,245
	Within Groups	,000	5	,000		
	Total	,000	9			

Lampiran 52. Gambar Alat Pemeriksaan Berat Jenis Aspal



Timbangan



Piknometer dan Aspal

Lampiran 53. Gambar Alat Pemeriksaan Penetrasi Aspal



Stopwatch



Cawan Berisi Aspal



Alat Penetrasi



Senter



Termometer

Lampiran 54. Gambar Alat Pemeriksaan Daktilitas Aspal



Mesin Uji



Termometer

Lampiran 55. Gambar Alat Pemeriksaan Titik Nyala dan Titik Bakar



Mesin Uji



Termometer

Lampiran 56. Gambar Alat Pemeriksaan Kelarutan Aspal dalam TCE



Pengaduk



Bekker Glass



Kertas Saring



Alat Penghisap



Timbangan



Larutan TCE



Oven



Aspal

Lampiran 57. Gambar Alat Pemeriksaan Titik Lembek Aspal



Stopwacht



Termometer



Benjana Gelas



Mesin Uji



Cincin Kuningan

Lampiran 58. Gambar Alat Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar



Timbangan + Kawat Ranjang



Oven



Kain Lap

Lampiran 59. Gambar Alat Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus



Piknometer



Timbangan



Oven

Lampiran 60. Gambar Alat Pemeriksaan Kelekatan Agregat Terhadap Aspal



Termometer



Oven



Benker Gelas



Timbangan



Wajan

Lampiran 61. Gambar Alat Pemeriksaan Keausan Agregat



Timbangan



Mesin *Loss Angeles*



Bola Baja

Lampiran 62. Gambar Alat Pemeriksaan *Sand Equivalent*



Slinder Ukur



Alat Uji



Larutan CaCl_2

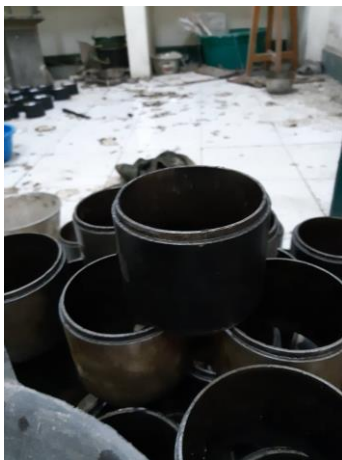
Lampiran 63. Gambar Alat Pembuatan Benda Uji



Wajan



Compactor



Mold



Ejektor

Lampiran 64. Gambar Alat Pengujian *Marshall* dan *IRS*



Mesin Uji



Timbangan dan Kawat Ranjang



Sarung Tangan



Kain Lap



Waterbath



jangka sorong

Lampiran 65. Gambar Alat Pengujian ITS



Mesin Uji



Timbangan



Jangka Sorong

Lampiran 66. Gambar Alat Pengujian *Cantabro*



Mesin *Loss Angeles*



Timbangan

Lampiran 67. Gambar Alat Pengujian Permeabilitas



Tabung Penampungan Air



Stopwatch



Mesin Uji

Lampiran 68. Gambar Benda Uji Penelitian



Sampel Benda Uji



PENGUJIAN PERMEABILITAS

No.	Benda Uji	Kode	Tekanan	
			1 : 1	2 : 2
			Waktu (menit/detik)	Waktu (menit/detik)
1.	A	0	1' 13"	0' 37"
2.	B		0' 36"	0' 21"
3.	A	2	2' 52"	1' 07"
4.	B		1' 47"	0' 34"
5.	A	4	1' 06"	0' 35"
6.	B		1' 42"	0' 52"
7.	A	6	0' 50"	0' 22"
8.	B		0' 38"	0' 18"
9.	A	8	1' 22"	1' 03"
10.	B		1' 17"	0' 45"

Yogyakarta, 12 Desember 2018

diperiksa oleh

Sani Primawista, A.Md