

LAMPIRAN

لَمْبِيْرَان



**LABORATORIUM
JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS
TEKNIK SIPIL
& PERENCANAAN**

Gedung KH. Moh. Natsir
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext 3200, 3201
F. (0274) 895330
E. dekanat.ftsp@uii.ac.id
W. ftsp.uui.ac.id

Lampiran 1 Pemeriksaan Berat Jenis Filler Clereng

PEMERIKSAAN BERAT *FILLER* CLERENG

Material : *Filler* Clereng
Sumber : Clereng, Kulonprogo
Tahun Uji : 2019

No	Pemeriksaan	Sampel	
		1	2
1	Berat vicnometer kosong (gr)	12,04	11,84
2	Berat vicnometer + aquades (gr)	29,24	29,22
3	Berat aquadest (gr)	17,2	17,38
4	Berat vicnometer + Debu Batu (gr)	13,09	13,24
5	Berat Debu Batu (gr)	1,05	1,4
6	Berat vicnometer + Debu Batu + aquadest (gr)	29,88	30,07
7	Berat aquadest (gr)	16,79	16,83
8	Volume Debu Batu (gr)	0,41	0,55
9	Berat jenis Debu Batu	2,561	2,545
10	Rata-rata BJ Debu Batu	2,553	

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti

Adyatma Arif Nugraha
15511154



Lampiran 2 Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT KASAR

Material : Agregat Kasar
Sumber : Clereng, Kulonprogo
Tahun Uji : 2019

No.	Keterangan	Benda Uji (gr)		
		1	2	Rata-rata
1	Berat Benda Uji Dalam Keadaan Basah Jenuh (BJ)	1600,04	1619,27	1609,66
2	Berat Benda Uji Dalam Air (BA)	1001,14	1002,46	1001,80
4	Berat Benda Uji Kering Oven (BK)	1574,46	1591,42	1582,94
5	Berat Jenis (<i>Bulk</i>) = $\frac{BK}{BJ-BA}$	2,629	2,580	2,605
6	Berat Jenis (<i>SSD</i>) = $\frac{BJ}{BJ-BA}$	2,672	2,625	2,648
7	Berat Jenis (<i>Semu</i>) = $\frac{BK}{BK-BA}$	2,746	2,702	2,724
8	Penyerapan Air = $\frac{BK}{BK-BA} \times 100\%$	1,625	1,750	1,687
9	Berat Cawan	128,09	257,18	
10	Berat Jenis Efektif = $(BJ \text{ Bulk} + BJ \text{ Semu}) / 2$	2,6875	2,6410	
11	Berat Jenis Efektif Rata-rata	2,6443		
12	Penyerapan Rata-rata	1,687		

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Peneliti

Ir. Subarkah, M.T.

Adyatma Arif Nugraha
1511154



Lampiran 3 Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus

PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT HALUS

Material : Agregat Halus
Sumber : Clereng, Kulonprogo
Tahun Uji : 2019

No.	Keterangan	Benda Uji (gr)		
		1	2	Rata-rata
1	Berat Benda Uji Dalam Keadaan Basah Jenuh (BJ)	500	500,1	500
2	Berat <i>Vicnometer</i> + Air (B)	690,4	658,71	674,555
3	Berat <i>Vicnometer</i> + Air + Benda Uji (BT)	992,3	959,21	980,755
4	Berat Benda Uji Kering Oven (BK)	489	488,83	489,02
5	Berat Jenis (<i>Bulk</i>) = $\frac{BK}{(B+500)-BT}$	2,47	2,45	2,52
6	Berat Jenis (<i>SSD</i>) = $\frac{500}{(B+500)-BT}$	2,52	2,51	2,58
7	Berat Jenis (Semu) = $\frac{BK}{(B+BK)-BT}$	2,61	2,60	2,68
8	Penyerapan Air = $\frac{(500-BK)}{BK} \times 100\%$	2,21	2,29	2,25
9	Berat Jenis Efektif = (BJ <i>Bulk</i> + BJ Semu) / 2	2,54	2,66	
10	Berat Jenis Efektif Rata-rata	2,53		

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Peneliti

Ir. Subarkah, M.T.

Adyatma Arif Nugraha
15511154



**LABORATORIUM
JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS
TEKNIK SIPIL
& PERENCANAAN**

Gedung KH. Moh. Natsir
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext 3200, 3201
F. (0274) 895330
E. dekanat.ftsp@uii.ac.id
W. ftsp.uii.ac.id

Lampiran 4 Pemeriksaan Sand Equivalent PEMERIKSAAN SAND EQUIVALENT

Material : Agregat Halus
Sumber : Clereng, Kulonprogo
Tahun Uji : 2019

No.	Keterangan	Benda Uji (gr)		
		1	2	
1	Persiapan dan Perendaman Benda Uji Dalam Larutan CaCl ₂ selama (± 10 menit)	Mulai	12,22	12,22
		Selesai	12,32	12,32
2	Waktu Pengendapan (Benda Uji setelah di gojok sebanyak 90x, dan ditambah larutan CaCl ₂)	Mulai	12,32	12,32
		Selesai	12,35	12,35
3	Clay Reading (Pembacaan Lumpur) Inchi		3,9	3,6
4	Sand Reading (Pembacaan Pasir)		3,6	3,3
5	$Sand\ Equivalent = \frac{Sand\ reading}{Clay\ reading} \times 100$		92,3076	91,6667
6	Rata-rata Sand Equivalent (%)		91,9871	

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti

Adyatma Arif Nugraha
15511154



**LABORATORIUM
JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS
TEKNIK SIPIL
& PERENCANAAN**

Gedung KH. Moh. Natsir
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext 3200, 3201
F. (0274) 895330
E. dekanat.ftsp@uii.ac.id
W. ftsp.uui.ac.id

**Lampiran 5 Pemeriksaan Keausan Agregat
PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT (*ABRASI TEST*)**

Material : Agregat Kasar
Sumber : Clereng, Kulonprogo
Tahun Uji : 2019

No.	Jenis Gradasi		Seragam (<i>AC-BC</i>)	
	Saringan		Benda Uji	
	Lolos	Tertahan	1	2
1	25,4 mm 1 "	19 mm 3/4 "	2500	2500
2	19 mm 3/4 "	12,5 mm 1/2 "	2500	2500
3	Jumlah Benda Uji (A) (gr)		5000	5000
4	Jumlah Tertahan Di <i>Sieve</i> 12(B) (gr)		4411	4282
5	Keausan = $(A-B)/A \times 100\%$ (%)		11,78	14,36
6	Rata-rata Keausan (%)		13,07	

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti

Adyatma Arif Nugraha
15511154



**LABORATORIUM
JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS
TEKNIK SIPIL
& PERENCANAAN**

Gedung KH. Moh. Natsir
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext 3200, 3201
F. (0274) 895330
E. dekanat.ftsp@uii.ac.id
W. ftsp.uui.ac.id

**Lampiran 6 Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar
PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT KASAR ZEOLITE**

Material : Agregat Kasar
Sumber : Klaten, Jawa Tengah
Tahun Uji : 2019

No.	Keterangan	Benda Uji I Zeolit	Benda Uji II Zeolit	Rata-Rata
1	B jenuh (SSD)	1675.64	1683.54	1679.59
2	Berat Dalam Air	1002.38	1001.27	1001.83
3	Berat Oven	1619.34	1637.24	1628.29
4	Bj Bulk	2.405	2.400	2.40
5	BJ SSD	2.489	2.468	2.48
6	Bj Semu	2.625	2.574	2.60
7	Penyerapan	3.48%	2.83%	3.15%
8	Berat Jenis Pakai	2.501		

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti

Adyatma Arif Nugraha
15511154



**LABORATORIUM
JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS
TEKNIK SIPIL
& PERENCANAAN**

Gedung KH. Moh. Natsir
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext 3200, 3201
F. (0274) 895330
E. dekanat.ftsp@uii.ac.id
W. ftsp.uii.ac.id

**Lampiran 7 Pemeriksaan Keausan Agregat
PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT (ABRASI TEST)**

Material : Agregat Kasar
Sumber : Clereng, Kulonprogo
Tahun Uji : 2019

No.	Jenis Gradasi		Seragam (AC-BC)	
	Saringan		Benda Uji	
	Lolos	Tertahan	1	2
1	25,4 mm 1 "	19 mm 3/4 "	2500	2500
2	19 mm 3/4 "	12,5 mm 1/2 "	2500	2500
3	Jumlah Benda Uji (A) (gr)		5000	4120
4	Jumlah Tertahan Di <i>Sieve</i> 12(B) (gr)		4120	4282
5	Keausan = $(A-B)/A \times 100\%$ (%)		17,16	26,21
6	Rata-rata Keausan (%)		21,91	

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti

Adyatma Arif Nugraha
15511154



**LABORATORIUM
JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS
TEKNIK SIPIL
& PERENCANAAN**

Gedung KH. Moh. Natsir
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext 3200, 3201
F. (0274) 895330
E. dekanat.ftsp@uii.ac.id
W. ftsp.uui.ac.id

Lampiran 8 Pemeriksaan Berat Jenis Aspal PEMERIKSAAN BERAT JENIS ASPAL

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina, Cilacap
Tahun Uji : 2019

No	Pemeriksaan	Sampel	
		1	2
1	Berat vicnometer kosong (gr)	20,57	20,68
2	Berat vicnometer + aquades (gr)	43,53	43,65
3	Berat aquadest (gr)	22,96	22,97
4	Berat vicnometer + aspal (gr)	22,81	22,38
5	Berat aspal (gr)	2,24	1,7
6	Berat vicnometer + aspal + aquadest (gr)	43,55	43,71
7	Berat aquadest (gr)	20,74	21,33
8	Volume aspal (gr)	2,22	1,64
9	Berat jenis aspal	1,039	1,037
10	Rata-rata BJ Aspal	1,038	

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti

Adyatma Arif Nugraha
15511154



**Lampiran 9 Pemeriksaan Kelarutan Aspal Dalam CCL4/TCE
PEMERIKSAAN KELARUTAN ASPAL DALAM CCL4 / TCE**

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina, Cilacap
Tahun Uji : 2019

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 PEMERIKSAAN

No	Pemeriksaan	Benda Uji	
		1	2
1	Berat erlen mayer kosong (gr)	68,87	73,49
2	Berat erlen mayer kosong + aspal (gr)	69,74	74,76
3	Berat aspal (gr)	0,87	1,27
4	berat kertas saring bersih (gr)	0,61	0,62
5	berat kertas saring bersih + mineral (gr)	0,62	0,63
6	Berat Mineral (gr)	0,01	0,01
7	Prosentase Mineral (%)	1,15	0,79
8	Aspal yang larut (%)	98,85	99,21
9	Rata-rata aspal yang larut (%)	99,03	

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Peneliti

Ir. Subarkah, M.T.

Adyatma Arif Nugraha
15511154



Lampiran 10 Pemeriksaan Daktilitas

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina, Cilacap
Tahun Uji : 2019

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 $\pm 26^{\circ}\text{C}$
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 PEMERIKSAAN

No.	Benda Uji	Hasil pengujian	Keterangan
1	Sampel 1	164 cm	Tidak putus
2	Sampel 2	164 cm	Tidak putus

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti

Adyatma Arif Nugraha
15511154



**LABORATORIUM
JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS
TEKNIK SIPIL
& PERENCANAAN**

Gedung KH. Moh. Natsir
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext 3200, 3201
F. (0274) 895330
E. dekanat.ftsp@uii.ac.id
W. ftsp.uii.ac.id

Lampiran 11 Titik Nyala & Titik Bakar Aspal PEMERIKSAAN TITIK NYALA & BAKAR ASPAL

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina, Cilacap
Tahun Uji : 2019

PERSIAPAN PEMERIKSAAN

No.	Urutan Pemeriksaan	Pemb. Suhu	Pemb. Waktu
1	Pemanasan Benda Uji		
	Mulai	25 °C	12.00
	Selesai	145 °C	12.15
2	Didiamkan Pada Suhu Ruang		
	Mulai	145 °C	12.15
	Selesai	25 °C	12.20
3	Diperiksa		
	Mulai	35 °C	12.20
	Selesai	345 °C	12.45

HASIL PENGAMATAN

No.	Benda Uji	Titik Nyala	Titik Bakar
1	Benda Uji 1	332 °C	345 °C

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti

Adyatma Arif Nugraha
15511154



Lampiran 12 Pemeriksaan Penetrasi Aspal PEMERIKSAAN PENETRASI ASPAL

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina, Cilacap
Tahun Uji : 2019

PERSIAPAN PEMERIKSAAN

No.	Urutan Pemeriksaan	Pemb. Suhu	Pemb. Waktu
1	Pemanasan Benda Uji		
	Mulai	25 °C	09.00
	Selesai	130 °C	09.30
2	Didiamkan Pada Suhu Ruang		
	Mulai	130 °C	09.30
	Selesai	25 °C	11.00
3	Diperiksa		
	Mulai	25 °C	11.00
	Selesai	25 °C	12.30

HASIL PENGAMATAN

No.	Benda Uji		Sket Pengujian	
	1 (mm)	2 (mm)	Benda Uji 1	Benda Uji 2
1	62	62		
2	62	63		
3	64	62		
4	61	62		
5	62	63		
Rata2	62,2	62,4		
Rerata	62,3			

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Peneliti

Ir. Subarkah, M.T.

Adyatma Arif Nugraha
15511154



**Lampiran 13 Pemeriksaan Titik Lembek Aspal
PEMERIKSAAN TITIK LEMBEK ASPAL**

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70
Sumber : Pertamina, Cilacap
Tahun Uji : 2019

PERSIAPAN PEMERIKSAAN

No.	Urutan Pemeriksaan	Pemb. Suhu	Pemb. Waktu
1	Pemanasan Benda Uji		
	Mulai	25 °C	12.10
	Selesai	50 °C	12.15
2	Didiamkan Pada Suhu Ruang		
	Mulai	50 °C	12.15
	Selesai	25 °C	12.50
3	Diperiksa		
	Mulai	5 °C	12.50
	Selesai	50 °C	10.34

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	333,15	333,15		
2	10 °C	292,51	292,51		
3	15 °C	182,13	182,13		
4	20 °C	170,41	170,41		
5	25 °C	113,90	113,90		
6	30 °C	148,57	148,57		
7	35 °C	146,27	146,27		
8	40 °C	149,45	149,45		
9	45 °C	134,26	134,26		
10	50 °C	125,65	125,65	48	48

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Peneliti

Ir. Subarkah, M.T.

Adyatma Arif Nugraha
15511154



**Lampiran 14 Pemeriksaan Kelekatatan Agregat Terhadap Aspal
PEMERIKSAAN KELEKATAN AGREGAT TERHADAP ASPAL**

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70 dan Agregat ukuran (3/8") Clereng
Sumber : Pertamina, Cilacap
Tahun Uji : 2019

PERSIAPAN PEMERIKSAAN

No.	Urutan Pemeriksaan	Pemb. Suhu	Pemb. Waktu
1	Pemanasan Benda Uji		
	Mulai	25 °C	12.10
	Selesai	150 °C	12.15
2	Didiamkan Pada Suhu Ruang		
	Mulai	150 °C	12.15
	Selesai	25 °C	12.50
3	Diperiksa		
	Mulai	25 °C	12.50
	Selesai	25 °C	10.34

HASIL PEMERIKSAAN

No.	Benda Uji	% Terselimuti Aspal	Keterangan
1	Benda Uji 1	98%	memenuhi
2	Benda Uji 2	98%	memenuhi
3	Rata-Rata	98%	memenuhi

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Peneliti

Ir. Subarkah, M.T.

Adyatma Arif Nugraha
15511154



Lampiran 15 Pemeriksaan Kelekatatan Agregat Terhadap Aspal

PEMERIKSAAN KELEKATAN AGREGAT TERHADAP ASPAL

Material : Aspal Pertamina Pen 60/70 dan Agregat ukuran (3/8") Zeolite
Sumber : Pertamina, Cilacap
Tahun Uji : 2019

PERSIAPAN PEMERIKSAAN

No.	Urutan Pemeriksaan	Pemb. Suhu	Pemb. Waktu
1	Pemanasan Benda Uji		
	Mulai	25 °C	12.10
	Selesai	150 °C	12.15
2	Didiamkan Pada Suhu Ruang		
	Mulai	150 °C	12.15
	Selesai	25 °C	12.50
3	Diperiksa		
	Mulai	25 °C	12.50
	Selesai	25 °C	10.34

HASIL PEMERIKSAAN

No.	Benda Uji	% Terselimuti Aspal	Keterangan
1	Benda Uji 1	95%	memenuhi
2	Benda Uji 2	95%	memenuhi
3	Rata-Rata	95%	memenuhi

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Peneliti

Ir. Subarkah, M.T.

Adyatma Arif Nugraha
15511154



**LABORATORIUM
JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS
TEKNIK SIPIL
& PERENCANAAN**

Gedung KH. Moh. Natsir
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext 3200, 3201
F. (0274) 895330
E. dekanat.ftsp@uii.ac.id
W. ftsp.uui.ac.id

Lampiran 16 Pemeriksaan Berat Jenis Aspal

PEMERIKSAAN BERAT JENIS ASPAL

Material : Aspal Starbit E-60
Sumber : PT Bintang Djaja, Cilacap
Tahun Uji : 2019

No.	Pemeriksaan	Sampel	
		1	2
1	Berat vicnometer kosong (gr)	20,57	20,68
2	Berat vicnometer + aquades (gr)	43,53	43,65
3	Berat aquadest (gr)	22,96	22,97
4	Berat vicnometer + aspal (gr)	20,96	21,57
5	Berat aspal (gr)	0,39	0,89
6	Berat vicnometer + aspal + aquadest (gr)	43,55	43,71
7	Berat aquadest (gr)	22,59	22,14
8	Volume aspal (gr)	0,37	0,83
9	Berat jenis aspal	1.054	1.072
10	Rata-rata BJ Aspal	1.063	

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti

Adyatma Arif Nugraha
15511154



**LABORATORIUM
JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS
TEKNIK SIPIL
& PERENCANAAN**

Gedung KH. Moh. Natsir
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext 3200, 3201
F. (0274) 895330
E. dekanat.ftsp@uii.ac.id
W. ftsp.uui.ac.id

**Lampiran 17 Pemeriksaan Kelarutan Aspal Dalam CCL4/TCE
PEMERIKSAAN KELARUTAN ASPAL DALAM CCL4 / TCE**

Material : Aspal Starbit E-60
Sumber : PT Bintang Djaja, Cilacap
Tahun Uji : 2019

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 PEMERIKSAAN

No	Pemeriksaan	Benda Uji	
		1	2
1	Berat erlen mayer kosong (gr)	68,87	73,49
2	Berat erlen mayer kosong + aspal (gr)	69,74	74,76
3	Berat aspal (gr)	0,87	1,27
4	berat kertas saring bersih (gr)	0,61	0,62
5	berar kertas saring bersih + mineral (gr)	0,62	0,63
6	Berat Mineral (gr)	0,01	0,01
7	Prosentase Mineral (%)	1,15	0,79
8	Aspal yang larut (%)	98,85	99,21
9	Rata-rata aspal yang larut (%)	99,03	

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Peneliti

Ir. Subarkah, M.T.

Adyatma Arif Nugraha
15511154



**LABORATORIUM
JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS
TEKNIK SIPIL
& PERENCANAAN**

Gedung KH. Moh. Natsir
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext 3200, 3201
F. (0274) 895330
E. dekanat.ftsp@uii.ac.id
W. ftsp.uui.ac.id

Lampiran 18 Pemeriksaan Daktilitas

Material : Aspal Starbit E-60
Sumber : PT Bintang Djaja, Cilacap
Tahun Uji : 2019

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 $\pm 26^{\circ}\text{C}$
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 PEMERIKSAAN

No.	Benda Uji	Hasil pengujian	Keterangan
1	Sampel 1	164 cm	Tidak putus
2	Sampel 2	164 cm	Tidak putus

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti

Adyatma Arif Nugraha
15511154



**LABORATORIUM
JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS
TEKNIK SIPIL
& PERENCANAAN**

Gedung KH. Moh. Natsir
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext 3200, 3201
F. (0274) 895330
E. dekanat.ftsp@uii.ac.id
W. ftsp.uui.ac.id

Lampiran 19 Titik Nyala & Titik Bakar Aspal PEMERIKSAAN TITIK NYALA & BAKAR ASPAL

Material : Aspal Starbit E-60
Sumber : PT Bintang Djaja, Cilacap
Tahun Uji : 2019

PERSIAPAN PEMERIKSAAN

No.	Urutan Pemeriksaan	Pemb. Suhu	Pemb. Waktu
1	Pemanasan Benda Uji		
	Mulai	25 °C	12.00
	Selesai	145 °C	12.15
2	Didiamkan Pada Suhu Ruang		
	Mulai	145 °C	12.15
	Selesai	25 °C	12.20
3	Diperiksa		
	Mulai	35 °C	12.20
	Selesai	345 °C	12.45

HASIL PENGAMATAN

No.	Benda Uji	Titik Nyala	Titik Bakar
1	Benda Uji 1	290 °C	324 °C

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti

Adyatma Arif Nugraha
15511154



Lampiran 20 Pemeriksaan Penetrasi Aspal PEMERIKSAAN PENETRASI ASPAL

Material : Aspal Starbit E-60
Sumber : PT Bintang Djaja, Cilacap
Tahun Uji : 2019

PERSIAPAN PEMERIKSAAN

No.	Urutan Pemeriksaan	Pemb. Suhu	Pemb. Waktu
1	Pemanasan Benda Uji		
	Mulai	25 °C	09.00
	Selesai	130 °C	09.30
2	Didiamkan Pada Suhu Ruang		
	Mulai	130 °C	09.30
	Selesai	25 °C	11.00
3	Diperiksa		
	Mulai	25 °C	11.00
	Selesai	25 °C	12.30

HASIL PENGAMATAN

No.	Benda Uji		Sket Pengujian	
	1 (mm)	2 (mm)	Benda Uji 1	Benda Uji 2
1	54	53		
2	55	56		
3	53	54		
4	56	53		
5	55	55		
Rata2	54,6	54,2		
Rerata	54,4			

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Peneliti

Ir. Subarkah, M.T.

Adyatma Arif Nugraha
15511154



**Lampiran 21 Pemeriksaan Titik Lembek Aspal
PEMERIKSAAN TITIK LEMBEK ASPAL**

Material : Aspal Starbit E-60
Sumber : PT Bintang Djaja, Cilacap
Tahun Uji : 2019

PERSIAPAN PEMERIKSAAN

No.	Urutan Pemeriksaan	Pemb. Suhu	Pemb. Waktu
1	Pemanasan Benda Uji		
	Mulai	25 °C	12.10
	Selesai	50 °C	12.15
2	Didiamkan Pada Suhu Ruang		
	Mulai	50 °C	12.15
	Selesai	25 °C	12.50
3	Diperiksa		
	Mulai	5 °C	12.50
	Selesai	55 °C	10.34

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	333,15	333,15		
2	10 °C	292,51	292,51		
3	15 °C	182,13	182,13		
4	20 °C	170,41	170,41		
5	25 °C	113,90	113,90		
6	30 °C	148,57	148,57		
7	35 °C	146,27	146,27		
8	40 °C	149,45	149,45		
9	45 °C	134,26	134,26		
10	50 °C	125,65	125,65		
11	55 °C	119,66	119,66	55	54

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Peneliti

Ir. Subarkah, M.T.

Adyatma Arif Nugraha
15511154



**LABORATORIUM
JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS
TEKNIK SIPIL
& PERENCANAAN**

Gedung KH. Moh. Natsir
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext 3200, 3201
F. (0274) 895330
E. dekanat.ftsp@uii.ac.id
W. ftsp.uui.ac.id

Lampiran 22 Pemeriksaan Kelekatatan Agregat Terhadap Aspal PEMERIKSAAN KELEKATAN AGREGAT TERHADAP ASPAL

Material : Aspal Starbit E-60 dan Agregat ukuran (3/8") Clereng
Sumber : PT Bintang Djaja, Cilacap
Tahun Uji : 2019

PERSIAPAN PEMERIKSAAN

No.	Urutan Pemeriksaan	Pemb. Suhu	Pemb. Waktu
1	Pemanasan Benda Uji		
	Mulai	25 °C	12.10
	Selesai	150 °C	12.15
2	Didiamkan Pada Suhu Ruang		
	Mulai	150 °C	12.15
	Selesai	25 °C	12.50
3	Diperiksa		
	Mulai	25 °C	12.50
	Selesai	25 °C	10.34

HASIL PEMERIKSAAN

No.	Benda Uji	% Terselimuti Aspal	Keterangan
1	Benda Uji 1	99%	memenuhi
2	Benda Uji 2	99%	memenuhi
3	Rata-Rata	99%	memenuhi

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Peneliti

Ir. Subarkah, M.T.

Adyatma Arif Nugraha
15511154



**LABORATORIUM
JALAN RAYA
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS
TEKNIK SIPIL
& PERENCANAAN**

Gedung KH. Moh. Natsir
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext 3200, 3201
F. (0274) 895330
E. dekanat.ftsp@uii.ac.id
W. ftsp.uui.ac.id

Lampiran 23 Pemeriksaan Kelekatatan Agregat Terhadap Aspal

PEMERIKSAAN KELEKATAN AGREGAT TERHADAP ASPAL

Material : Aspal Starbit E-60 dan Agregat ukuran (3/8") Zeolite
Sumber : PT Bintang Djaja, Cilacap
Tahun Uji : 2019

PERSIAPAN PEMERIKSAAN

No.	Urutan Pemeriksaan	Pemb. Suhu	Pemb. Waktu
1	Pemanasan Benda Uji		
	Mulai	25 °C	12.10
	Selesai	150 °C	12.15
2	Didiamkan Pada Suhu Ruang		
	Mulai	150 °C	12.15
	Selesai	25 °C	12.50
3	Diperiksa		
	Mulai	25 °C	12.50
	Selesai	25 °C	10.34

HASIL PEMERIKSAAN

No.	Benda Uji	% Terselimuti Aspal	Keterangan
1	Benda Uji 1	96%	memenuhi
2	Benda Uji 2	96%	memenuhi
3	Rata-Rata	96%	memenuhi

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Peneliti

Ir. Subarkah, M.T.

Adyatma Arif Nugraha
15511154



**Lampiran 24 Pengujian Marshall dalam Mencari KAO Aspal Pen 60/70 Persen Substitusi Zeolite 0%
PENGUJIAN MARSHALL DALAM Mencari KADAR ASPAL OPTIMUM**

Tahun Pengujian : 2019
Tipe Campuran : Asphalt Concrete – Binder Course (AC-BC)

Dikerjakan Oleh : Adyatma Arif Nugraha
Diperiksa Oleh : Ir. Subarkah, M.T.

Sampel	Tinggi	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
	(cm)	(%)	(%)	(gram)	(gram)	(gram)	(gram)	Density													
5A	65.21	5.26	5	1170.7	1176.81	655.62	521.19	2.246	2.410	10.820	82.3936	6.787	17.61	61.45	6.79	55	1173.44	0.96	1124.08	3.2	351.28
5B	66.11	5.26	5	1171.74	1175.68	656.45	519.23	2.257	2.410	10.870	82.7781	6.352	17.22	63.12	6.35	64	1365.46	0.94	1284.90	3.1	414.48
5C	64.77	5.26	5	1173.56	1178.18	657.1	521.08	2.252	2.410	10.849	82.6123	6.539	17.39	62.39	6.54	57	1216.11	0.97	1177.60	2.9	406.07
								2.252					17.41	62.32	6.56				1195.53	3.07	390.61
5,5A	66.69	5.82	5.5	1168.23	1177.82	663.02	514.8	2.269	2.393	12.024	82.8022	5.174	17.20	69.92	5.17	56	1194.78	0.93	1111.37	3.29	337.80
5,5B	67.72	5.82	5.5	1169.12	1178.9	662.1	516.8	2.262	2.393	11.987	82.5446	5.469	17.46	68.67	5.47	56	1194.78	0.90	1080.57	3.28	329.44
5,5C	69.25	5.82	5.5	1177.36	1189.21	663.89	525.32	2.241	2.393	11.875	81.7782	6.346	18.22	65.17	6.35	45	960.09	0.87	837.32	3.25	257.64
								2.258					17.62	67.92	5.66				1009.75	3.27	308.29
6A	65.59	6.38	6	1175.75	1187.36	671.2	516.16	2.278	2.377	13.167	82.6759	4.157	17.32	76.00	4.16	57	1216.11	0.95	1156.22	3.00	385.41
6B	66.08	6.38	6	1163.85	1175.3	668.25	507.05	2.295	2.377	13.268	83.3095	3.423	16.69	79.49	3.42	55	1173.44	0.94	1104.94	3.50	315.70
6C	67.43	6.38	6	1176.82	1186.92	664.27	522.65	2.252	2.377	13.015	81.7236	5.261	18.28	71.21	5.26	58	1237.45	0.91	1128.14	3.70	304.90
								2.275					17.43	75.57	4.28				1129.77	3.40	335.34
6,5A	64.89	6.95	6.5	1179.71	1185.26	679.95	505.31	2.335	2.360	14.620	84.2848	1.096	15.72	93.03	1.10	63	1344.12	0.97	1297.30	3.45	376.03
6,5B	65.35	6.95	6.5	1177.75	1182.34	679.38	502.96	2.342	2.360	14.663	84.5379	0.799	15.46	94.83	0.80	61	1301.45	0.96	1243.29	2.90	428.72
6,5C	65.34	6.95	6.5	1171.95	1180.28	669.68	510.6	2.295	2.360	14.373	82.8629	2.764	17.14	83.87	2.76	51	1088.10	0.96	1039.61	3.30	315.03
								2.324					16.10	90.58	1.55				1193.40	3.22	373.26
7A	62.63	7.53	7	1182.36	1185.34	679.32	506.02	2.337	2.345	15.757	83.9045	0.338	16.10	97.90	0.34	55	1173.44	1.02	1198.96	3.60	333.05
7B	63.93	7.53	7	1177.43	1183.45	677.29	506.16	2.326	2.345	15.687	83.5316	0.781	16.47	95.26	0.78	50	1066.76	0.99	1055.21	3.20	329.75
7C	64.72	7.53	7	1184.21	1187.65	679.21	508.44	2.329	2.345	15.707	83.6358	0.657	16.36	95.98	0.66	47	1002.76	0.97	972.09	4.10	237.10
								2.331					16.31	96.38	0.59				1075.42	3.63	299.96

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti

Adyatma Arif Nugraha
15511154



Lampiran 25 Pengujian Marshall dalam Mencari KAO Aspal Starbit E60 Persen Substitusi Zeolite 0%

PENGUJIAN MARSHALL DALAM MENCARI KADAR ASPAL OPTIMUM

Tahun Pengujian : 2019
Tipe Campuran : *Asphalt Concrete – Binder Course (AC-BC)*

Dikerjakan Oleh : Adyatma Arif Nugraha
Diperiksa Oleh : Ir. Subarkah, M.T.

Sampel	Tinggi	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
	(cm)	(%)	(%)	(gram)	(gram)	(gram)	(gram)	Density					VMA (%)	VFVA (%)	VIM (%)	Meas		Koreksi	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	MQ (Kg/mm)
5A	67.70	5.26	5	1169.94	1182.9	659.22	523.68	2.234	2.416	10.508	81.9486	7.543	18.05	58.21	7.54	72	1536.17	0.91	1390.24	4.10	339.08
5B	65.90	5.26	5	1166.81	1180.84	667	513.84	2.271	2.416	10.681	83.2945	6.025	16.71	63.94	6.02	80	1706.86	0.95	1612.98	2.00	806.49
5C	66.93	5.26	5	1180.94	1192.59	669.55	523.04	2.258	2.416	10.620	82.8203	6.560	17.18	61.82	6.56	70	1493.50	0.92	1380.24	2.70	511.20
								2.254					17.31	61.32	6.71				1461.15	2.93	552.26
5,5A	68.27	5.82	5.5	1168.42	1184.75	653.01	531.74	2.197	2.400	11.369	80.1774	8.453	19.82	57.35	8.45	59	1258.81	0.89	1121.39	4.90	228.85
5,5B	67.70	5.82	5.5	1184.12	1196.38	669.13	527.25	2.246	2.400	11.620	81.9467	6.433	18.05	64.37	6.43	69	1472.17	0.91	1332.31	3.30	403.73
5,5C	67.10	5.82	5.5	1172.21	1184.36	667.36	517	2.267	2.400	11.731	82.7308	5.538	17.27	67.93	5.54	73	1557.51	0.92	1432.91	4.80	298.52
								2.237					18.38	63.22	6.81				1295.54	4.33	310.37
6A	64.53	6.38	6	1167.87	1173.1	665.1	508	2.299	2.384	12.976	83.4409	3.583	16.56	78.36	3.58	83	1770.87	0.96	1691.32	3.40	497.45
6B	65.47	6.38	6	1165.56	1174.26	657.4	516.86	2.255	2.384	12.729	81.8483	5.423	18.15	70.12	5.42	90	1920.22	0.96	1843.41	2.50	737.36
6C	67.28	6.38	6	1168.87	1180.9	653.9	527	2.218	2.384	12.519	80.5015	6.979	19.50	64.21	6.98	70	1493.50	0.92	1367.30	3.70	369.54
								2.257					18.07	70.90	5.33				1634.01	3.20	534.78
6,5A	65.46	6.95	6.5	1181.4	1186.2	675.67	510.53	2.314	2.369	14.150	83.5425	2.307	16.46	85.98	2.31	78	1664.19	0.95	1586.49	3.90	406.79
6,5B	63.22	6.95	6.5	1174.92	1179.83	675.1	504.73	2.328	2.369	14.234	84.0391	1.727	15.96	89.18	1.73	91	1941.55	1.01	1955.14	3.20	610.98
6,5C	63.48	6.95	6.5	1177.8	1180.75	678.17	502.58	2.344	2.369	14.330	84.6054	1.065	15.39	93.08	1.06	86	1834.87	1.00	1835.64	4.40	417.19
								2.328					15.94	89.41	1.70				1792.42	3.83	478.32
7A	65.25	7.53	7	1178	1183.16	674.4	508.76	2.315	2.353	15.247	83.1449	1.608	16.86	90.46	1.61	85	1813.54	0.96	1736.01	5.20	333.85
7B	62.72	7.53	7	1173.9	1176.5	677.65	498.85	2.353	2.353	15.496	84.5015	0.002	15.50	99.99	0.0023	83	1770.87	1.02	1805.40	4.20	429.86
7C	61.76	7.53	7	1177.25	1179.8	677.36	502.44	2.343	2.353	15.429	84.1372	0.433	15.86	97.27	0.43	84	1792.20	1.04	1871.73	3.90	479.93
								2.337					16.07	95.90	0.68				1804.38	4.43	414.55

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti

Adyatma Arif Nugraha
1551154



**Lampiran 26 Pengujian Marshall dalam Mencari KAO Aspal Pen 60/70 Persen Substitusi Zeolite 25%
PENGUJIAN MARSHALL DALAM Mencari KADAR ASPAL OPTIMUM**

Tahun Pengujian : 2019
Tipe Campuran : Asphalt Concrete – Binder Course (AC-BC)

Dikerjakan Oleh : Adyatma Arif Nugraha
Diperiksa Oleh : Ir. Subarkah, M.T.

Sampel	Tinggi	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
	(cm)	(%)	(%)	(gram)	(gram)	(gram)	(gram)	Density					VMA (%)	VFWA (%)	VITM (%)	Meas		Koreksi	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	MQ (Kg/mm)
5A	70.40	5.26	5	1161.59	1181	636.32	544.68	2.133	2.396	10.273	78.7372	10.990	21.26	48.31	10.99	66	1408.13	0.85	1197.00	2.80	427.50
5B	71.20	5.26	5	1179.93	1195.35	640.15	555.2	2.125	2.396	10.237	78.4649	11.298	21.54	47.54	11.30	57	1216.11	0.83	1014.24	2.90	349.74
5C	69.46	5.26	5	1109.96	1129.95	594.14	535.81	2.072	2.396	9.979	76.483	13.538	23.52	42.43	13.54	41	874.75	0.87	759.55	2.70	281.32
								2.110					22.10	46.09	11.94				990.26	2.80	352.85
5.5A	70.20	5.82	5.5	1185.59	1204.21	654.05	550.16	2.155	2.380	11.419	79.1448	9.437	20.86	54.75	9.44	67	1429.46	0.85	1220.86	2.80	436.02
5.5B	70.01	5.82	5.5	1170.48	1185.43	640.94	544.49	2.150	2.380	11.390	78.9498	9.660	21.05	54.11	9.66	75	1600.15	0.86	1372.60	2.90	473.31
5.5C	70.13	5.82	5.5	1171.33	1191.02	642.18	548.84	2.134	2.380	11.308	78.3809	10.311	21.62	52.31	10.31	59	1258.78	0.86	1076.68	3.10	347.32
								2.146					21.17	53.72	9.80				1223.38	2.93	418.88
6A	67.41	6.38	6	1161.48	1177.42	644.59	532.83	2.180	2.363	12.600	79.6335	7.766	20.37	61.87	7.77	56	1194.78	0.91	1089.83	2.90	375.80
6B	68.16	6.38	6	1160.08	1176.16	642.98	533.18	2.176	2.363	12.577	79.4853	7.938	20.51	61.31	7.94	64	1365.46	0.89	1220.04	3.10	393.56
6C	68.06	6.38	6	1157.39	1168.35	632.45	535.9	2.160	2.363	12.484	78.8985	8.618	21.10	59.16	8.62	70	1493.47	0.90	1338.15	3.10	431.66
								2.172					20.66	60.78	8.11				1216.01	3.03	400.34
6.5A	69.11	6.95	6.5	1164.6	1174.2	642.24	531.96	2.189	2.347	13.709	79.5526	6.738	20.45	67.05	6.74	63	1344.12	0.87	1175.77	4.10	286.77
6.5B	67.34	6.95	6.5	1164.5	1171.55	645.25	526.3	2.213	2.347	13.855	80.4012	5.743	19.60	70.70	5.74	58	1237.45	0.91	1131.03	2.80	403.94
6.5C	70.22	6.95	6.5	1157.75	1165.2	633.1	532.1	2.176	2.347	13.625	79.0639	7.311	20.94	65.08	7.31	61	1301.45	0.85	1110.92	3.60	308.59
								2.193					20.33	67.61	6.60				1139.24	3.50	333.10
7A	69.25	7.53	7	1173.16	1182.57	648.5	534.07	2.197	2.332	14.814	79.3939	5.793	20.61	71.89	5.79	55	1173.44	0.87	1023.53	4.20	243.70
7B	69.37	7.53	7	1172.73	1181.25	647.26	533.99	2.196	2.332	14.810	79.3767	5.813	20.62	71.81	5.81	64	1365.46	0.87	1187.86	5.20	228.44
7C	66.80	7.53	7	1166.39	1176.26	642.1	534.16	2.184	2.332	14.726	78.9224	6.352	21.08	69.86	6.35	58	1237.45	0.93	1147.73	4.20	273.27
								2.192					20.77	71.19	5.99				1119.71	4.53	248.47

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti

Adyatma Arif Nugraha
15511154



**Lampiran 27 Pengujian Marshall dalam Mencari KAO Aspal Starbit E60 Persen Substitusi Zeolite 25%
PENGUJIAN MARSHALL DALAM MENCARI KADAR ASPAL OPTIMUM**

Tahun Pengujian : 2019
Tipe Campuran : Asphalt Concrete – Binder Course (AC-BC)

Dikerjakan Oleh : Adyatma Arif Nugraha
Diperiksa Oleh : Ir. Subarkah, M.T.

Sampel	Tinggi	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
	(cm)	(%)	(%)	(gram)	(gram)	(gram)	(gram)	Density					VMA (%)	VFWA (%)	VITM (%)	Meas		Koreksi	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	MQ (Kg/mm)
5A	71.00	5.26	5	1159.01	1183.5	631.84	551.66	2.101	2.402	9.882	77.5683	12.550	22.43	44.05	12.55	91	1941.55	0.84	1627.02	3.60	451.95
5B	72.37	5.26	5	1147.08	1171.64	624.22	547.42	2.095	2.402	9.856	77.3645	12.779	22.64	43.54	12.78	81	1728.19	0.82	1413.52	3.10	455.97
5C	70.37	5.26	5	1164.27	1196.66	645.93	550.73	2.114	2.402	9.944	78.0519	12.004	21.95	45.31	12.00	85	1813.54	0.85	1542.72	3.05	505.81
								2.103					22.34	44.30	12.44				1527.75	3.25	471.24
5,5A	67.17	5.82	5.5	1157.88	1183.35	638.9	544.45	2.127	2.387	11.004	78.1056	10.891	21.89	50.26	10.89	75	1600.18	0.92	1469.50	3.65	402.60
5,5B	71.63	5.82	5.5	1166.49	1184.2	639.89	544.31	2.143	2.387	11.088	78.7067	10.205	21.29	52.07	10.21	70	1493.50	0.83	1235.25	3.60	343.12
5,5C	68.40	5.82	5.5	1169.89	1186.3	642.3	544	2.151	2.387	11.127	78.9811	9.892	21.02	52.94	9.89	99	2112.24	0.89	1875.93	3.80	493.67
								2.140					21.40	51.76	10.33				1526.89	3.68	413.13
6A	68.67	6.38	6	1171.83	1175.2	642.82	532.38	2.201	2.371	12.424	80.411	7.165	19.59	63.42	7.16	88	1877.54	0.77	1453.14	3.70	392.74
6B	68.70	6.38	6	1169.26	1178.68	634.4	544.28	2.148	2.371	12.126	78.4805	9.394	21.52	56.35	9.39	59	1258.81	0.77	972.43	4.05	240.11
6C	71.20	6.38	6	1172.25	1184.5	641.8	542.7	2.160	2.371	12.192	78.9102	8.898	21.09	57.81	8.90	84	1792.20	0.83	1494.70	3.80	393.34
								2.170					20.73	59.19	8.49				1306.76	3.85	342.06
6,5A	65.80	6.95	6.5	1159.16	1167.21	653.2	514.01	2.255	2.356	13.790	81.9461	4.264	18.05	76.38	4.26	79	1685.52	0.95	1595.98	3.70	431.35
6,5B	69.47	6.95	6.5	1153.64	1167.89	649.2	518.69	2.224	2.356	13.600	80.82	5.580	19.18	70.91	5.58	67	1429.49	0.87	1240.98	3.80	326.57
6,5C	69.10	6.95	6.5	1154.57	1166.25	651.25	515	2.242	2.356	13.709	81.4647	4.827	18.54	73.96	4.83	61	1301.48	0.88	1138.79	5.10	223.29
								2.240					18.59	73.75	4.89				1325.25	4.20	327.07
7A	66.70	7.53	7	1160.2	1168.26	650.25	518.01	2.240	2.340	14.749	80.9511	4.300	19.05	77.43	4.30	76	1621.52	0.93	1508.01	4.70	320.85
7B	69.37	7.53	7	1162.35	1169.35	649.28	520.07	2.235	2.340	14.718	80.7799	4.502	19.22	76.57	4.50	67	1429.49	0.87	1243.66	5.20	239.17
7C	65.63	7.53	7	1160.96	1167.2	648.13	519.07	2.237	2.340	14.728	80.8387	4.433	19.16	76.87	4.43	74	1578.84	0.95	1499.90	5.70	263.14
								2.237					19.14	76.96	4.41				1417.19	5.20	274.39

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti

Adyatma Arif Nugraha
15511154



**Lampiran 28 Pengujian Marshall dalam Mencari KAO Aspal Pen 60/70 Persen Substitusi Zeolite 50%
PENGUJIAN MARSHALL DALAM Mencari KADAR ASPAL OPTIMUM**

Tahun Pengujian : 2019
Tipe Campuran : Asphalt Concrete – Binder Course (AC-BC)

Dikerjakan Oleh : Adyatma Arif Nugraha
Diperiksa Oleh : Ir. Subarkah, M.T.

Sampel	Tinggi	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
	(cm)	(%)	(%)	(gram)	(gram)	(gram)	(gram)	Density					VMA (%)	VFWA (%)	VITM (%)	Meas		Koreksi	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	MQ (Kg/mm)
5A	72.75	5.26	5	1157.27	1189.68	632.14	557.54	2.076	2.426	9.998	75.5456	14.456	24.45	40.89	14.46	72	1536.14	0.81	1249.07	4.10	304.65
5B	73.22	5.26	5	1148.74	1185.17	629.5	555.67	2.067	2.426	9.958	75.2412	14.801	24.76	40.22	14.80	62	1322.79	0.81	1066.00	3.80	280.53
5C	72.48	5.26	5	1146.37	1168.42	615.5	552.92	2.073	2.426	9.987	75.4594	14.554	24.54	40.70	14.55	59	1258.78	0.82	1027.74	3.70	277.77
								2.072					24.58	40.60	14.60				1114.27	3.87	287.65
5,5A	70.12	5.82	5.5	1162.07	1182.57	632.29	550.28	2.112	2.409	11.190	76.4553	12.355	23.54	47.52	12.36	83	1770.83	0.86	1515.00	4.10	369.51
5,5B	71.24	5.82	5.5	1164.52	1193.36	634.16	559.2	2.082	2.409	11.034	75.3943	13.571	24.61	44.84	13.57	88	1877.50	0.83	1564.46	3.40	460.14
5,5C	71.06	5.82	5.5	1161.69	1190.62	634.02	556.6	2.087	2.409	11.059	75.5624	13.379	24.44	45.25	13.38	67	1429.46	0.84	1196.27	3.70	323.32
								2.094					24.20	45.87	13.10				1425.24	3.73	384.32
6A	74.09	6.38	6	1134.55	1176.78	606.86	569.92	1.991	2.393	11.507	71.691	16.802	28.31	40.65	16.80	78	1664.15	0.79	1313.85	3.70	355.09
6B	72.40	6.38	6	1150.8	1179.94	622.71	557.23	2.065	2.393	11.938	74.3739	13.688	25.63	46.58	13.69	65	1386.79	0.82	1133.70	3.80	298.34
6C	72.01	6.38	6	1143.8	1123.25	615.28	507.97	2.252	2.393	13.016	81.0899	5.894	18.91	68.83	5.89	73	1557.48	0.82	1280.76	4.40	291.08
								2.103					24.28	52.02	12.13				1242.77	3.97	314.84
6,5A	70.40	6.95	6.5	1136.94	1162.59	609.97	552.62	2.057	2.376	12.883	73.697	13.420	26.30	48.98	13.42	63	1344.12	0.85	1142.50	4.45	256.74
6,5B	72.81	6.95	6.5	1150.77	1177.56	616.2	561.36	2.050	2.376	12.837	73.4321	13.731	26.57	48.32	13.73	60	1280.12	0.81	1039.99	5.00	208.00
6,5C	68.91	6.95	6.5	1141.56	1161.07	618.17	542.9	2.103	2.376	13.167	75.3213	11.511	24.68	53.35	11.51	71	1514.80	0.88	1330.85	3.80	350.22
								2.070					25.85	50.22	12.89				1171.11	4.42	271.65
7A	70.49	7.53	7	1156.27	1173.08	627.8	545.28	2.121	2.360	14.300	75.5526	10.147	24.45	58.49	10.15	61	1301.45	0.85	1103.89	4.50	245.31
7B	69.67	7.53	7	1157.25	1173.92	633.8	540.12	2.143	2.360	14.449	76.3391	9.212	23.66	61.07	9.21	66	1408.13	0.86	1217.06	4.20	289.78
7C	68.23	7.53	7	1153.29	1164.02	630.2	533.82	2.160	2.360	14.569	76.9757	8.455	23.02	63.28	8.45	63	1344.12	0.89	1198.73	4.70	255.05
								2.141					23.71	60.95	9.27				1173.23	4.47	263.38

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti

Adyatma Arif Nugraha
15511154



Lampiran 29 Pengujian Marshall dalam Mencari KAO Aspal Starbit E60 Persen Substitusi Zeolite 50%
PENGUJIAN MARSHALL DALAM MENCARI KADAR ASPAL OPTIMUM

Tahun Pengujian : 2019
Tipe Campuran : Asphalt Concrete – Binder Course (AC-BC)

Dikerjakan Oleh : Adyatma Arif Nugraha
Diperiksa Oleh : Ir. Subarkah, M.T.

Sampel	Tinggi	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
	(cm)	(%)	(%)	(gram)	(gram)	(gram)	(gram)	Density					VMA (%)	VFWA (%)	VITM (%)	Meas		Koreksi	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	MQ (Kg/mm)
5A	70.21	5.26	5	1165.75	1195.42	634.4	561.02	2.078	2.387	9.774	77.2696	12.957	22.73	43.00	12.96	87	1856.21	0.85	1584.71	2.80	565.97
5B	71.99	5.26	5	1156.78	1198.02	670.3	527.72	2.192	2.387	10.311	81.5134	8.176	18.49	55.77	8.18	81	1728.19	0.82	1421.66	3.10	458.60
5C	72.24	5.26	5	1158.68	1180.71	621.14	559.57	2.071	2.387	9.740	77	13.260	23.00	42.35	13.26	83	1770.87	0.86	1515.86	3.20	473.71
								2.114					21.41	47.04	11.46				1507.41	3.03	499.42
5,5A	72.24	5.82	5.5	1158.96	1189.18	616.52	572.66	2.024	2.372	10.471	74.862	14.667	25.14	41.66	14.67	65	1386.82	0.82	1136.50	5.50	206.64
5,5B	71.84	5.82	5.5	1159.56	1184.52	630.34	554.18	2.092	2.372	10.826	77.3985	11.775	22.60	47.90	11.78	78	1664.19	0.82	1372.12	2.90	473.15
5,5C	71.11	5.82	5.5	1156.99	1182.22	624.6	557.62	2.075	2.372	10.735	76.7505	12.514	23.25	46.18	12.51	89	1898.88	0.84	1587.21	3.10	512.00
								2.064					23.66	45.24	12.99				1365.28	3.83	397.26
6A	70.68	6.38	6	1148.9	1177.24	618.02	559.22	2.054	2.356	11.596	75.5937	12.810	24.41	47.51	12.81	80	1706.86	0.84	1441.39	2.90	497.03
6B	73.25	6.38	6	1153.1	1193.67	618.46	575.21	2.005	2.356	11.315	73.761	14.924	26.24	43.12	14.92	81	1728.19	0.81	1391.84	3.20	434.95
6C	70.01	6.38	6	1157	1185.03	626.4	558.63	2.071	2.356	11.690	76.2071	12.103	23.79	49.13	12.10	74	1578.84	0.86	1354.33	4.90	276.39
								2.043					24.81	46.59	13.28				1395.85	3.67	402.79
6,5A	69.10	6.95	6.5	1145.53	1169.37	616.7	552.67	2.073	2.341	12.674	75.8596	11.466	24.14	52.50	11.47	69	1472.17	0.88	1289.62	6.10	211.41
6,5B	73.64	6.95	6.5	1146.4	1195.02	609.14	585.88	1.957	2.341	11.965	71.6139	16.421	28.39	42.15	16.42	45	960.11	0.80	766.23	4.90	156.37
6,5C	70.68	6.95	6.5	1150.52	1181.35	612.81	568.54	2.024	2.341	12.374	74.0633	13.563	25.94	47.71	13.56	74	1578.84	0.84	1333.28	3.90	341.87
								2.018					26.15	47.45	13.82				1129.71	4.97	236.55
7A	69.79	7.53	7	1148.47	1169.81	614.56	555.25	2.068	2.326	13.621	75.2961	11.083	24.70	55.14	11.08	60	1280.14	0.86	1103.48	6.50	169.77
7B	69.08	7.53	7	1153.65	1174.96	622.26	552.7	2.087	2.326	13.745	75.9846	10.270	24.02	57.23	10.27	76	1621.52	0.88	1419.43	5.30	267.82
7C	69.57	7.53	7	1151.87	1163.04	607.8	555.24	2.075	2.326	13.661	75.5203	10.819	24.48	55.81	10.82	82	1749.53	0.87	1515.31	6.10	248.41
								2.077					24.40	56.06	10.72				1346.08	5.97	228.67

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti

Adyatma Arif Nugraha
15511154



Lampiran 30 Pengujian Marshall pada KAO Aspal Pen 60/70 dengan Persen Substitusi Zeolite 0%, 25% dan 50%
PENGUJIAN MARSHALL PADA KAO ASPAL PEN 60/70 DENGAN PERSEN SUBSTITUSI ZEOLITE 0%, 25% DAN 50%

Tahun Pengujian : 2019
Tipe Campuran : Asphalt Concrete – Binder Course (AC-BC)

Dikerjakan Oleh : Adyatma Arif Nugraha
Diperiksa Oleh : Ir. Subarkah, M.T.

Persen Substitusi	Tinggi	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
	(cm)	(%)	(%)	(gram)	(gram)	(gram)	(gram)	Density					VMA (%)	VFWA (%)	VITM (%)	Meas		Koreksi	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	MQ (Kg/mm)
0% A	62.27	6.50	6.1	1170.82	1180.89	670.32	510.57	2.293	2.373	13.476	83.1421	3.382	16.86	79.94	3.38	75	1600.15	0.96	1532.84	3.7	414.28
0% B	61.64	6.50	6.1	1170.8	1183.97	672.31	511.66	2.288	2.373	13.447	82.9635	3.589	17.04	78.93	3.59	72	1536.14	0.94	1445.51	3.2	451.72
0% C	63.46	6.50	6.1	1171.67	1178.15	668.45	509.7	2.299	2.373	13.509	83.3444	3.147	16.66	81.11	3.15	76	1621.48	0.97	1570.13	3.25	483.12
								2.293					16.85	79.99	3.37				1516.16	3.38	449.71
25% A	66.11	6.98	6.525	1165.91	1175.79	652.46	523.33	2.228	2.346	14.005	80.4091	5.586	19.59	71.49	5.03	74	1578.81	0.93	1468.59	3.8	386.47
25% B	63.69	6.98	6.525	1154.08	1159.35	649.26	510.09	2.263	2.346	14.222	81.6592	4.118	18.34	77.54	3.55	75	1600.15	0.90	1447.20	3.2	452.25
25% C	65.95	6.98	6.525	1174.33	1180.91	658.16	522.75	2.246	2.346	14.121	81.0797	4.799	18.92	74.64	4.23	78	1664.15	0.87	1451.35	3.7	392.26
								2.246					18.95	74.56	4.27				1455.71	3.57	410.33
50% A	70.56	5.88	5.55	1141.37	1172.34	634.21	538.13	2.121	2.363	11.341	77.3502	11.309	22.65	50.07	10.23	71	1514.80	0.95	1440.20	3.2	450.06
50% B	68.11	5.88	5.55	1150.33	1179.42	636.31	543.11	2.118	2.363	11.325	77.2426	11.433	22.76	49.76	10.35	74	1578.81	0.94	1486.65	3.4	437.25
50% C	75.01	5.88	5.55	1159.43	1189.43	639.89	549.54	2.110	2.363	11.281	76.9427	11.776	23.06	48.93	10.70	68	1450.80	0.91	1322.64	2.8	472.37
								2.116					22.82	49.59	10.43				1416.50	3.13	453.23

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti

Adyatma Arif Nugraha
15511154



Lampiran 31 Pengujian Marshall pada KAO Aspal Starbit E60 dengan Persen Substitusi Zeolite 0%, 25% dan 50%
PENGUJIAN MARSHALL PADA KAO ASPAL STARBIT E60 DENGAN PERSEN SUBSTITUSI ZEOLITE 0%, 25% DAN 50%

Tahun Pengujian : 2019
Tipe Campuran : *Asphalt Concrete – Binder Course (AC-BC)*

Dikerjakan Oleh : Adyatma Arif Nugraha
Diperiksa Oleh : Ir. Subarkah, M.T.

Sampel	Tinggi (cm)	A (%)	B (%)	C (gram)	D (gram)	E (gram)	F (gram)	G Density	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
													VMA (%)	VFWA (%)	VITM (%)	Meas		Koreksi	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	MQ (Kg/mm)
0% A	62.27	6.67	6.25	1163.48	1171.95	664.31	507.64	2.292	2.378	13.413	82.965	3.622	17.04	78.74	3.62	78	1664.15	0.96	1594.15	3.7	430.85
0% B	61.64	6.67	6.25	1165.5	1173.45	663.54	509.91	2.286	2.378	13.376	82.739	3.885	17.26	77.49	3.88	80	1706.82	0.94	1606.12	3.3	486.70
0% C	63.46	6.67	6.25	1161.77	1169.83	665.38	504.45	2.303	2.378	13.478	83.3669	3.156	16.63	81.03	3.16	82	1749.49	0.97	1694.09	3.6	470.58
								2.294					16.98	79.09	3.55				1631.45	3.53	462.71
25% A	66.11	7.04	6.575	1160.87	1168.54	655.98	512.56	2.265	2.354	13.943	81.7001	4.357	18.30	76.19	3.79	71	1514.80	0.93	1409.05	4.1	343.67
25% B	63.69	7.04	6.575	1163.31	1171.31	649.27	522.04	2.228	2.354	13.719	80.385	5.896	19.61	69.94	5.34	81	1728.16	0.90	1562.97	3.6	434.16
25% C	65.95	7.04	6.575	1162.65	1168.87	647.95	520.92	2.232	2.354	13.740	80.5122	5.747	19.49	70.51	5.19	82	1749.49	0.87	1525.78	3.4	448.76
								2.242					19.13	72.21	4.77				1499.27	3.70	408.86
50% A	70.56	6.10	5.75	1155.56	1178.32	628.66	549.66	2.102	2.365	11.319	76.5068	12.175	23.49	48.18	11.10	72	1536.14	0.95	1460.48	3.3	442.57
50% B	68.11	6.10	5.75	1154.76	1185.64	635.76	549.88	2.100	2.365	11.306	76.4233	12.270	23.58	47.96	11.20	73	1557.48	0.94	1466.56	2.7	543.17
50% C	75.01	6.10	5.75	1168.72	1187.26	636.76	550.5	2.123	2.365	11.430	77.26	11.310	22.74	50.26	10.23	70	1493.47	0.91	1361.55	3.4	400.45
								2.108					23.27	48.80	10.84				1429.53	3.13	462.07

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti

Adyatma Arif Nugraha
15511154



**Lampiran 32 Pengujian Cantabro pada Aspal Pen 60/70 dan Starbit E60 dengan Persen Substitusi Zeolite 0%, 25% dan 50%
PENGUJIAN CANTABRO PADA ASPAL PEN 60/70 DAN STARBIT E60 DENGAN PERSEN SUBSTITUSI ZEOLITE 0%, 25% dan 50%**

Tahun Pengujian : 2019

Tipe Campuran : Asphalt Concrete – Binder Course (AC-BC)

Dikerjakan Oleh : Adyatma Arif Nugraha

Diperiksa Oleh : Ir. Subarkah, M.T.

Aspal Pen 60/70					Aspal Starbit E60				
Sampel	Kode	Berat sebelum uji (gram)	Berat sesudah uji (gram)	Cantabro Loss (%)	Sampel	Kode	Berat sebelum uji (gram)	Berat sesudah uji (gram)	Cantabro Loss (%)
Variasi 0% Aspal Pen 60/70	1	1173.51	1121.34	4.45	Variasi 0% Aspal Starbit E60	1	1180.16	1163.23	1.43
	2	1186.03	1141.54	3.75		2	1175.53	1151.34	2.06
	3	1180.93	1129.45	4.36		3	1180.93	1154.24	2.26
Rata - rata				4.19	Rata - rata				1.92
Variasi 25% Aspal Pen 60/70	1	1171.78	1116.15	4.75	Variasi 25% Aspal Starbit E60	1	1149.3	1127.23	1.92
	2	1173.23	1124.54	4.15		2	1161.39	1138.92	1.93
	3	1158.97	1094.32	5.58		3	1098.8	1068.81	2.73
Rata - rata				4.83	Rata - rata				2.19
Variasi 50% Aspal Pen 60/70	1	1151.01	1056.32	8.23	Variasi 50% Aspal Starbit E60	1	1161.6	1111.31	4.33
	2	1115.76	1043.23	6.50		2	1146.74	1120.83	2.26
	3	1143.48	1056.89	7.57		3	1166.79	1126.24	3.48
Rata - rata				7.43	Rata - rata				3.35

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti

Adyatma Arif Nugraha
15511154



Lampiran 33 Pengujian ITS pada Aspal Pen 60/70 dan Starbit E60 dengan Persen Substitusi Zeolite 0%, 25% dan 50%
PENGUJIAN ITS PADA ASPAL PEN 60/70 DAN STARBIT E60 DENGAN PERSEN SUBSTITUSI ZEOLITE 0%, 25% dan 50%

Tahun Pengujian : 2019

Tipe Campuran : Asphalt Concrete – Binder Course (AC-BC)

Dikerjakan Oleh : Adyatma Arif Nugraha

Diperiksa Oleh : Ir. Subarkah, M.T

Variasi 0% Aspal pen 60/70									
Sampel	Tebal			Rerata	Angka Koreksi	Meas	Stabilitas	A0	ITS (kg/cm ²)
1	62.12	63.15	62.31	62.53	1.0243	55	1120.299	0.159	28.40
2	63.59	62.54	63.99	63.37	1.0032	60	1196.89	0.159	29.94
3	63.48	63.46	64.86	63.93	0.9892	58	1140.847	0.159	28.29
Rata - rata									28.88
Variasi 0% Aspal Starbit E60									
Sampel	Tebal			Rerata	Angka Koreksi	Meas	Stabilitas	A0	ITS (kg/cm ²)
1	64.45	63.51	63.49	63.82	0.9921	65	1282.305	0.159	31.85
2	63.25	62.57	62.75	62.86	1.0161	67	1353.736	0.159	34.14
3	64.62	64.81	66.31	65.25	0.9563	62	1179.047	0.159	28.65
Rata - rata									31.55
Variasi 25% Aspal pen 60/70									
Sampel	Tebal			Rerata	Angka Koreksi	Meas	Stabilitas	A0	ITS (kg/cm ²)
1	67.57	67.38	68.25	67.73	0.9042	52	934.9358	0.159	21.88
2	68.65	68.32	67.48	68.15	0.8938	53	941.9371	0.159	21.91
3	67.6	67.96	67.82	67.79	0.9027	55	987.2339	0.159	23.08
Rata - rata									22.29



**Lanjutan Lampiran 34 Pengujian ITS pada Aspal Pen 60/70 dan Starbit E60 dengan Persen Substitusi Zeolite 0%, 25% dan 50%
PENGUJIAN ITS PADA ASPAL PEN 60/70 DAN STARBIT E60 DENGAN PERSEN SUBSTITUSI ZEOLITE 0%, 25% dan 50%**

Tahun Pengujian : 2019
Tipe Campuran : Asphalt Concrete – Binder Course (AC-BC)

Dikerjakan Oleh : Adyatma Arif Nugraha
Diperiksa Oleh : Ir. Subarkah, M.T

Variasi 25% Aspal Starbit E60									
Sampel	Tebal			Rerata	Angka Koreksi	Meas	Stabilitas	A0	ITS (kg/cm ²)
1	67.11	67.68	66.77	67.19	0.9178	49	894.3137	0.159	21.10
2	63.26	63.76	63.79	63.60	0.9974	52	1031.359	0.159	25.70
3	65.07	65.05	65.01	65.04	0.9614	48	917.6622	0.159	22.36
Rata - rata									23.06
Variasi 50% Aspal pen 60/70									
Sampel	Tebal			Rerata	Angka Koreksi	Meas	Stabilitas	A0	ITS (kg/cm ²)
1	69.88	70.08	69.82	69.93	0.8595	62	1059.662	0.159	24.02
2	68.73	68.67	69.68	69.03	0.8764	41	714.5026	0.159	16.41
3	69.67	70.08	69.77	69.84	0.8611	48	821.9349	0.159	18.66
Rata - rata									19.70
Variasi 50% Aspal Starbit E60									
Sampel	Tebal			Rerata	Angka Koreksi	Meas	Stabilitas	A0	ITS (kg/cm ²)
1	71.56	72.95	71.68	72.06	0.8217	53	866.0112	0.159	19.05
2	72.19	70.62	70.39	71.07	0.8367	54	898.4133	0.159	20.04
3	68.97	69.03	69.43	69.14	0.8742	67	1164.687	0.159	26.70
Rata - rata									21.93

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti

Adyatma Arif Nugraha
15511154



Lampiran 35 Pengujian Immersion pada KAO Aspal Pen 60/70 dengan Persen Substitusi Zeolite 0%, 25% dan 50%
PENGUJIAN IMMERSION PADA KAO ASPAL PEN 60/70 PERSEN DENGAN SUBSTITUSI ZEOLITE 0%, 25% dan 50%

Tahun Pengujian : 2019

Tipe Campuran : Asphalt Concrete – Binder Course (AC-BC)

Dikerjakan Oleh : Adyatma Arif Nugraha

Diperiksa Oleh : Ir. Subarkah, M.T.

Sampel	Tinggi	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
	(cm)	(%)	(%)	(gram)	(gram)	(gram)	(gram)	Density													
0% A	62.27	6.50	6.1	1181.44	1189.44	671.12	518.32	2.279	2.373	13.395	82.6418	3.963	17.36	77.17	3.96	69	1472.13	0.96	1410.21	3.5	402.92
0% B	61.64	6.50	6.1	1167.3	1178.69	665.36	513.33	2.274	2.373	13.363	82.4464	4.190	17.55	76.13	4.19	67	1429.46	0.94	1345.13	3.5	384.32
0% C	63.46	6.50	6.1	1163.9	1173.58	660.72	512.86	2.269	2.373	13.337	82.2816	4.382	17.72	75.27	4.38	72	1536.14	0.97	1487.50	3.3	450.76
								2.274					17.54	76.19	4.18				1414.28	3.43	412.67
25% A	66.11	6.98	6.525	1168.91	1180.38	649.45	530.93	2.202	2.346	13.840	79.462	6.698	20.54	67.39	6.15	74	1578.81	0.93	1468.59	3.7	396.92
25% B	63.69	6.98	6.525	1156.45	1170.32	643.47	526.85	2.195	2.346	13.798	79.2238	6.978	20.78	66.41	6.43	69	1472.13	0.90	1331.42	4.5	295.87
25% C	65.95	6.98	6.525	1172.36	1191.73	647.12	544.61	2.153	2.346	13.532	77.6947	8.773	22.31	60.67	8.23	65	1386.79	0.87	1209.46	4.5	268.77
								2.183					21.21	64.82	6.94				1336.49	4.23	320.52
50% A	70.56	5.88	5.55	1151.64	1195.93	631.6	564.33	2.041	2.363	10.911	74.4228	14.666	25.58	42.66	13.62	57	1216.11	0.95	1156.22	3.2	361.32
50% B	68.11	5.88	5.55	1137.4	1174.9	607.38	567.52	2.004	2.363	10.716	73.0894	16.195	26.91	39.82	15.17	59	1258.78	0.94	1185.30	3.8	311.92
50% C	75.01	5.88	5.55	1155.58	1195.77	623.6	572.17	2.020	2.363	10.799	73.6542	15.547	26.35	40.99	14.52	62	1322.79	0.91	1205.94	3.9	309.22
								2.022					26.28	41.16	14.44				1182.49	3.63	327.48

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti

Adyatma Arif Nugraha
15511154



Lampiran 36 Pengujian Immersion pada KAO Aspal Starbit E60 dengan Persen Substitusi Zeolite 0%, 25% dan 50%
PENGUJIAN IMMERSION PADA KAO ASPAL Starbit E60 DENGAN PERSEN SUBSTITUSI ZEOLITE 0%, 25% dan 50%

Tahun Pengujian : 2019
Tipe Campuran : Asphalt Concrete – Binder Course (AC-BC)

Dikerjakan Oleh : Adyatma Arif Nugraha
Diperiksa Oleh : Ir. Subarkah, M.T.

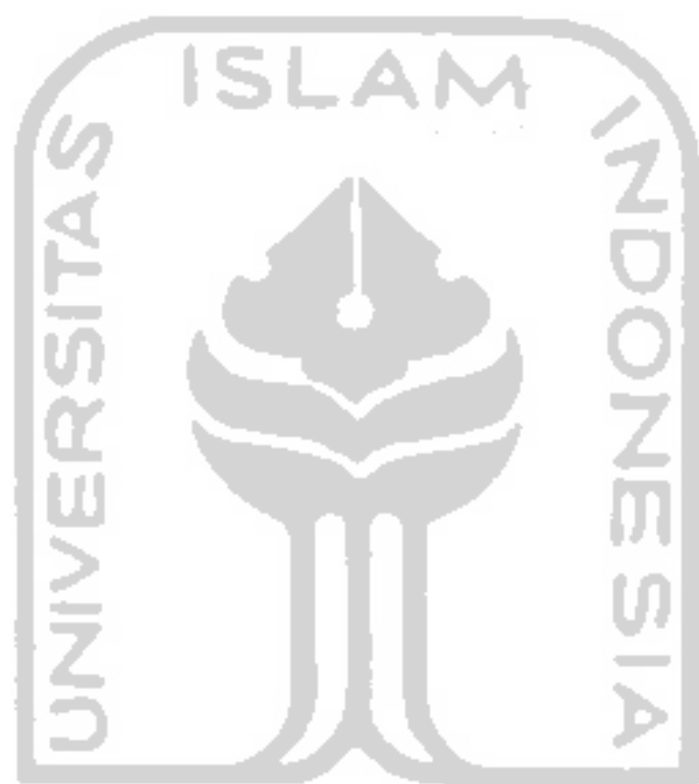
Sampel	Tinggi	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
	(cm)	(%)	(%)	(gram)	(gram)	(gram)	(gram)	Density					VMA (%)	VFWA (%)	VITM (%)	Meas		Koreksi	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	MQ (Kg/mm)
0% A	62.27	6.67	6.25	1184.01	1188.68	679.1	509.58	2.324	2.378	13.597	84.1075	2.295	15.89	85.56	2.30	75	1600.15	0.96	1532.84	3.7	414.28
0% B	61.64	6.67	6.25	1156.95	1162.27	668.55	493.72	2.343	2.378	13.713	84.8253	1.461	15.17	90.37	1.46	78	1664.15	0.94	1565.97	4.1	381.94
0% C	63.46	6.67	6.25	1175.78	1178.52	680.55	497.97	2.361	2.378	13.818	85.4702	0.712	14.53	95.10	0.71	76	1621.48	0.97	1570.13	3.9	402.60
								2.343					15.20	90.34	1.49				1556.31	3.90	399.61
25% A	66.11	7.04	6.575	1157.38	1170.93	637.21	533.72	2.169	2.354	13.350	78.2251	8.425	21.77	61.31	7.88	72	1536.14	0.93	1428.90	3.9	366.38
25% B	63.69	7.04	6.575	1155.12	1169.11	642.23	526.88	2.192	2.354	13.497	79.0859	7.417	20.91	64.54	6.87	73	1557.48	0.90	1408.61	3.6	391.28
25% C	65.95	7.04	6.575	1155.97	1164.2	646.36	517.84	2.232	2.354	13.743	80.5257	5.732	19.47	70.57	5.17	71	1514.80	0.87	1321.10	4.7	281.08
								2.198					20.72	65.47	6.64				1386.20	4.07	346.25
50% A	70.56	6.10	5.75	1161.65	1201.4	630.15	571.25	2.034	2.365	10.948	74.0033	15.048	26.00	42.11	14.01	61	1301.45	0.95	1237.36	3.1	399.15
50% B	68.11	6.10	5.75	1151.44	1191.58	630.82	560.76	2.053	2.365	11.055	74.725	14.220	25.27	43.74	13.17	64	1365.46	0.94	1285.75	3.7	347.50
50% C	75.01	6.10	5.75	1144.69	1196.98	623.9	573.08	1.997	2.365	10.754	72.6899	16.556	27.31	39.38	15.54	60	1280.12	0.91	1167.04	3.4	343.25
								2.028					26.19	41.74	14.24				1230.05	3.40	363.30

Mengetahui,
Ka. Lab. Jalan Raya

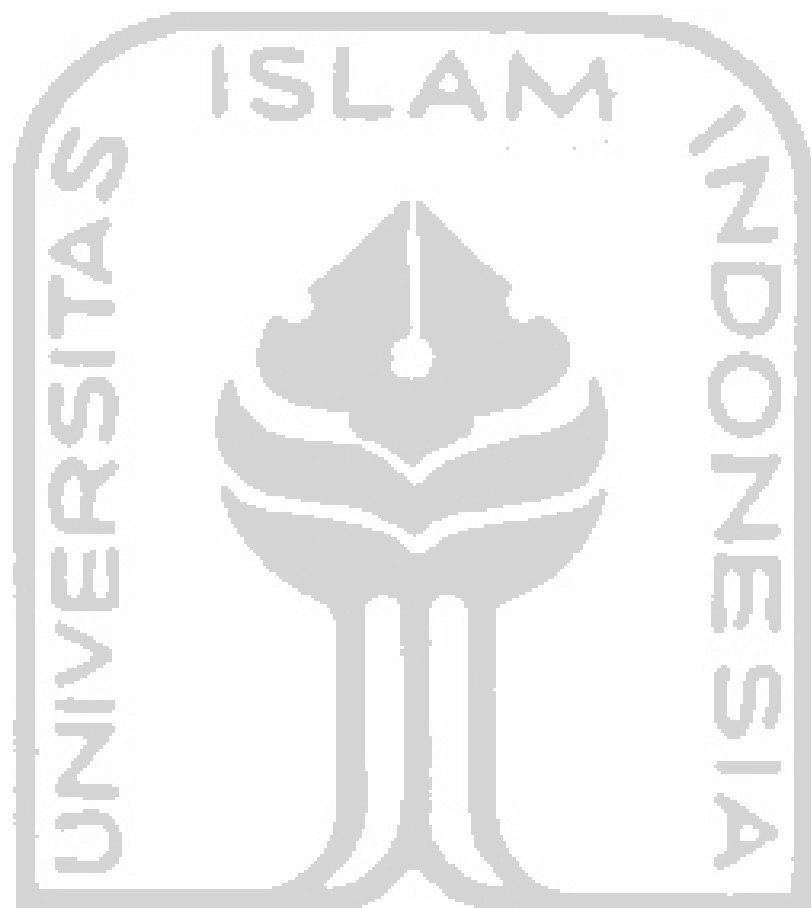
Ir. Subarkah, M.T.

Peneliti

Adyatma Arif Nugraha
15511154



جامعة الإسلام في إندونيسيا



جامعة الإسلام في إندونيسيا