

LAMPIRAN 1

Data Hasil Pengujian Laboratorium

Nis

Jenis Material : Agregat Kasar Alam

Jenis Pengujian : Abrasi (Los Angeles Abration)

Gradasi pemeriksaan			
Saringan		Hasil Pengujian	
Lewat	Tertahan	Berat Sebelum	Berat Sesudah
19 mm (3/4")	12,5 mm (1/2")	2500	-
12,5 mm (1/2")	9,5 mm (3/8")	2500	-
Jumlah Berat		5000	4038

$$\text{Pengujian Abrasi} = \frac{A-B}{A} \times 100\% = \frac{5000-4038}{5000} = 19,24\%$$

Jenis Material : Agregat Kasar RAP
 Jenis Material : Abrasi (Los Angeles Abration)

Gradasi pemeriksaan			
Saringan		Hasil Pengujian	
Lewat	Tertahan	Berat Sebelum	Berat Sesudah
19 mm (3/4")	12,5 mm (1/2")	2500	-
12,5 mm (1/2")	9,5mm (3/8")	2500	-
Jumlah Berat		5000	4045

$$\text{Pengujian Abrasi } \frac{A-B}{A} \times 100\% = \frac{5000-4045}{5000} = 19,1 \%$$

Jenis Material : Agregat Halus Alam
 Jenis Pengujian : Berat Jenis Agregat Halus

KETERANGAN	Nilai	Satuan
Berat Benda Uji Permukaan Jenuh (SSD)	500	gram
Berat Benda Uji Oven (Bk)	487,25	gram
Berat Picnometer Diisi Air (25 ⁰ C).(B)	777	gram
Berat Picnometer + Benda Uji (SSD) + Air (25 ⁰ C) (Bt)	1085,7 5	gram
Berat Jenis Bulk $\frac{Bk}{B+SSD-Bt}$	2,55	gram/ml
Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh $\frac{SSD}{B+SSD-Bt}$	2,61	gram/ml
Berat Jenis Semu (<i>Apparent</i>) $\frac{Bk}{B+Bk-Bt}$	2,73	gram/ml
Penyerapan (<i>Absorpsi</i>) $\frac{SSD-Bk}{Bk} \times 100 \%$	2,62	%

Jenis Material : Agregat Halus RAP
 Jenis Pengujian : Berat Jenis Agregat Halus

KETERANGAN	Nilai	Satuan
Berat Benda Uji Permukaan Jenuh (SSD)	500	gram
Berat Benda Uji Oven (Bk)	486,75	gram
Berat Picnometer Diisi Air (25 ⁰ C).(B)	778,5	gram
Berat Picnometer + Benda Uji (SSD) + Air (25 ⁰ C) (Bt)	1094,5	gram
Berat Jenis Bulk $\frac{Bk}{B+SSD-Bt}$	2,65	gram/ml
Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh $\frac{SSD}{B+SSD-Bt}$	2,72	gram/ml
Berat Jenis Semu (<i>Apparent</i>) $\frac{Bk}{B+Bk-Bt}$	2,85	gram/ml
Penyerapan (<i>Absorpsi</i>) $\frac{SSD-Bk}{Bk} \times 100 \%$	2,72	%

Jenis Material : Agregat Kasar Alam
 Jenis Pengujian : Berat Jenis Agregat Kasar

KETERANGAN	Nilai	Satuan
Berat Benda Uji Permukaan Jenuh (SSD)	4403,5	gram
Berat Benda Uji Oven (Bk)	4519,5	gram
Berat Benda Uji dalam Air (Ba)	2759,5	gram
Berat Jenis Bulk $\frac{BK}{SSD - Ba}$	2,503	gram/ml
Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh $\frac{SSD}{SSD - Ba}$	2,57	gram/ml
Berat Jenis Semu (Apparent) $\frac{Bk}{Bk - Ba}$	2,68	gram/ml
Penyerapan (Absorpsi) $\frac{SSD - Bk}{Bk} \times 100 \%$	2,63	%

Jenis Material : Agregat Kasar RAP
 Jenis Pengujian : Berat Jenis Agregat Kasar

KETERANGAN	Nilai	Satuan
Berat Benda Uji Permukaan Jenuh (SSD)	4508,75	gram
Berat Benda Uji Oven (Bk)	4622,5	gram
Berat Benda Uji dalam Air (Ba)	2898	gram
Berat Jenis Bulk $\frac{BK}{SSD-Ba}$	2,61	gram/ml
Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh $\frac{SSD}{SSD-Ba}$	2,68	gram/ml
Berat Jenis Semu (Apparent) $\frac{Bk}{Bk-Ba}$	2,8	gram/ml
Penyerapan (Absorpsi) $\frac{SSD-Bk}{Bk} \times 100 \%$	2,5	%

Jenis Material : Aspal Pen 60/70

Jenis Pengujian : Berat Jenis Aspal

	Benda Uji 1		Benda Uji 2	
Massa piknometer + aspal (C)	58.866	gram	55.437	gram
Massa piknometer kosong (A)	38.275	gram	36.224	gram
Massa aspal (C-A)	20.591	gram	19.213	gram
Massa piknometer + air (B)	65.789	gram	61.038	gram
Massa piknometer kosong (A)	38.275	gram	36.224	gram
Massa air (B-A)	27.514	gram	24.814	gram
Massa piknometer + aspal + air (D)	66.466	gram	61.652	gram
Massa piknometer + aspal (C)	58.866	gram	55.437	gram
Massa air (D-C)	7.600	gram	6.215	gram
Massa air (B-A) - (D-C)	19.914	gram	18.599	gram
$\frac{(C-A)}{(B-A) - (D-C)}$	1.034		1.033	
Berat jenis rata-rata	1.034		(25°C)	
Berat isi = berat jenis x WT	1030.404		kg/m3	

Jenis Material : Aspal Pen 60/70

Jenis Pengujian : Kehilangan Berat Aspal

Benda Uji 1 Kehilangan berat = $\frac{A-B}{A} \times 100$ Dengan : A = Berat Sebelum (gr) = 88 gr B = Berat Sesudah (gr) = 87,75 gr	0,28 %
Benda Uji 2 Kehilangan berat = $\frac{A-B}{A} \times 100$ Dengan : A = Berat Sebelum (gr) = 88 gr B = Berat Sesudah (gr) = 87,78 gr	0,25 %
Benda Uji 3 Kehilangan berat = $\frac{A-B}{A} \times 100$ Dengan : A = Berat Sebelum (gr) = 88 gr B = Berat Sesudah (gr) = 87,92 gr	0,09 %

Jenis Material : Aspal Pen 60/70

Jenis Pengujian : Daktilitas

No	Nama Kegiatan	Uraian	
1	Pembukaan Contoh	Contoh Dipanaskan Mulai Jam = 08.20 Selesai Jam = 08.50	
2	Mendinginkan Contoh	Didiamkan di Suhu Ruang Mulai Jam = 09.50 Selesai Jam = 10,05	
3	Mencapai Suhu Pemeriksaan	Direndam Pada Suhu 25°C Mulai Jam = 10,05 Selesai Jam = 10,20	Pembacaan Suhu Waterbath = 25°C
Daktilitas Pada 25°C, 5cm/Menit		Pembacaan Pengukuran	
Pengamatan I		120 cm	
Pengamatan II		95 cm	
Pengamatan III		112 cm	
Rata-rata		109 cm	

Jenis Material : Aspal Pen 60/70

Jenis Pengujian : Titik Lembek

No	Nama Kegiatan	Uraian	
1	Pembukaan Contoh	Contoh Dipanaskan Mulai Jam = 08.00 Selesai Jam = 08.15	
2	Mendinginkan Contoh	Didiamkan di Suhu Ruang Mulai Jam = 08.15 Selesai Jam = 08.45	
3	Mencapai Suhu Pemeriksaan	Direndam Pada Suhu 25°C Mulai Jam = 08.45 Selesai Jam = 09.00	
4	Pemeriksaan Titik Lembek	Dimulai Pada Suhu 25°C Mulai Jam = 09.00 Selesai Jam = 9.45	
No	Suhu yang Diamati (°C)	Waktu (detik)	
1	5	-	-
2	10	165	172
3	15	400	366
4	20	630	605
5	25	943	837
6	30	1249	1091
7	35	1543	1322
8	40	1583	1612
9	45	1780	1657
10	50	-	1716

Jenis Material : Aspal Pen 60/70
 Jenis Pengujian : Titik Nyala dan Bakar

No	Nama Kegiatan	Uraian
1	Pembukaan Contoh	Contoh Dipanaskan Mulai Jam = 09.00 Selesai Jam = 09.05
2	Pemanasan dari : 56°C dibawah titik nyala	Mulai Jam = 09.05 Selesai Jam = 09.15
3	Dari 56°C sampai 28°C dibawah titik nyala perkiraan	Mulai Jam = 09.15 Selesai Jam = 09.20
4	Dari 28°C sampai titik nyala	Mulai Jam = 09.20 Selesai Jam = 09.47

<u>Pembacaan Temperatur (°C)</u>	
170	315
185	325
200	
215	
230	
245	
265	
270	
275	
280	
285	
290	
300	
305	
307	
309	
311	
313	
<u>Titik Nyala</u>	325°C
<u>Titik Bakar</u>	340°C

Jenis Material : Aspal Pen 60/70

Jenis Pengujian : Viskositas

Pemeriksaan Viskositas		Suhu (°C)	Waktu (detik)
I	Mulai Jam = 08.20 Selesai Jam = 08.30	120	402
II	Mulai Jam = 08.30 Selesai Jam = 08.40	140	163
III	Mulai Jam = 08.40 Selesai Jam = 08.50	160	67
IV	Mulai Jam = 08.50 Selesai Jam = 09.00	180	36

Jenis Material : Aspal Pen 60/70
Jenis Pengujian : Penetrasi Aspal

Penetrasi Pada Suhu 25 °C			
Beban 100 gr selama 5 detik	I	II	III
Pengamatan 1	65	63	63
Pengamatan 2	63	67	70
Pengamatan 3	61	61	68
Pengamatan 4	64	64	66
Pengamatan 5	70	69	61
Pengamatan 6	68	66	64
Rata - Rata	65,2	65	65,3

Jenis Material : RAP

Jenis Pengujian : Ekstrasi Aspal

SAMPEL 1												
Analisis Saringan Hasil Extrasi												total
No.saringan	3/4	1/2	3/8	4	8	16	30	50	100	200	pan	
berat tertahan		45	173.5	288	206	128	76.5	36	88.5	29.6	67.5	1138.6
% tertahan		3.95	15.24	25.29	18.09	11.24	6.72	3.16	7.77	2.60	5.93	100
% lolos		96.05	80.81	55.52	37.42	26.18	19.46	16.30	8.53	5.93	0.00	
Sampel 2												
Analisis Saringan Hasil Extrasi												total
no.saringan	3/4	1/2	3/8	4	8	16	30	50	100	200	pan	
berat tertahan			168.5	323	175.5	154	84	54	95.5	33.5	44	1132
% tertahan			14.89	28.53	15.50	13.60	7.42	4.77	8.44	2.96	3.89	100
% lolos			85.11	56.58	41.08	27.47	20.05	15.28	6.85	3.89	0.00	

TOTAL AGREGAT	1136.3		
TOTAL ASPAL	63.7	g	5.308333 %

LAMPIRAN 2

Hasil Analisis Perhitungan

Jenis Material : Kadar RAP 0%

Jenis Pengujian : Pengujian Marshall

No Sampel	Kadar Aspal (%)	GMM	Berat Benda Uji			Isi Benda Uji	GMB	VIM	VMA	VFA	Stabilitas		Flow	MQ
			Kering	SSD	Dalam Air						Bacaan	Hasil		
1	4	2.47	1162.00	1187.00	664.00	523	2.22	9.92	15.62	36.52	111.00	1161.06	2.25	516.03
2			1163.00	1185.00	664.00	521	2.23	9.49	15.23	37.65	106.00	1108.76	2.20	503.98
3			1167.50	1185.50	663.00	522.5	2.23	9.40	15.14	37.89	101.00	1056.46	2.14	493.67
Rata-Rata			1164.2	1185.8	663.7	522.1666667	2.23	9.61	15.33	37.35	106.00	1108.76	2.20	504.56
1	4.5	2.45	1167.00	1189.50	670.00	519.5	2.25	8.26	15.13	45.40	107.00	1119.22	2.20	508.74
2			1162.00	1186.00	668.00	518	2.24	8.39	15.25	44.98	105.00	1098.30	2.17	506.13
3			1169.00	1185.00	664.00	521	2.24	8.37	15.23	45.05	100.50	1051.23	2.34	449.24
Rata-Rata			1166.0	1186.8	667.3	519.5	2.24	8.34	15.21	45.14	104.17	1089.58	2.24	488.04
1	5	2.43	1169.50	1181.00	663.00	518	2.26	7.14	15.15	52.88	106.00	1108.76	2.28	486.30
2			1170.50	1187.00	669.00	518	2.26	7.06	15.08	53.18	104.00	1087.84	2.25	483.48
3			1161.00	1182.50	668.00	514.5	2.26	7.19	15.20	52.70	98.00	1025.08	2.21	463.84
Rata-Rata			1167.0	1183.5	666.7	516.8333333	2.26	7.13	15.14	52.92	102.67	1073.89	2.25	477.87
1	5.5	2.41	1165.50	1180.00	672.00	508	2.29	4.96	14.23	65.11	105.00	1098.30	2.24	490.31
2			1169.50	1180.50	671.00	509.5	2.30	4.92	14.19	65.33	101.00	1056.46	2.34	451.48
3			1171.00	1178.50	668.00	510.5	2.29	4.98	14.25	65.02	96.00	1004.16	2.27	442.36
Rata-Rata			1168.7	1179.7	670.3	509.3333333	2.29	4.96	14.22	65.16	100.67	1052.97	2.28	461.38
1	6	2.40	1186.00	1179.00	657.00	522	2.27	5.22	15.51	66.34	104.00	1087.84	2.39	455.16
2			1184.00	1179.00	659.00	520	2.28	5.02	15.33	67.27	99.00	1035.54	2.31	448.29
3			1179.00	1184.50	666.50	518	2.28	5.05	15.36	67.10	97.50	1019.85	2.26	451.26
Rata-Rata			1183.0	1180.8	660.8	520	2.28	5.10	15.40	66.90	100.17	1047.74	2.32	451.57

Jenis Material : Kadar RAP 25%

Jenis Pengujian : Pegujian Marshall

No Sampel	Kadar Aspal (%)	GMM	Berat Benda Uji			Isi Benda Uji	GMB	VIM	VMA	VFA	Stabilitas		Flow	MQ
			Kering	SSD	Dalam Air						Bacaan	Hasil		
1	4	2.49	1171.0	1181.0	661.0	520	2.252	9.54	15.32	37.71	101.00	1056.46	2.17	486.85
2			1169.0	1178.0	660.0	518	2.257	9.35	15.14	38.25	106.00	1108.76	2.24	494.98
3			1172.0	1183.0	662.5	520.5	2.252	9.55	15.33	37.68	97.00	1014.62	2.26	448.95
Rata-Rata			1170.7	1180.7	661.2	519.5	2.253	9.48	15.26	37.88	101.33	1059.95	2.22	476.93
1	4.5	2.47	1182.5	1188.0	667.0	521	2.270	8.16	15.10	45.94	95.00	993.70	2.25	441.64
2			1181.0	1187.5	666.0	521.5	2.265	8.37	15.29	45.27	101.50	1061.69	2.24	473.97
3			1180.0	1181.0	661.0	520	2.269	8.18	15.11	45.88	104.00	1087.84	2.28	477.12
Rata-Rata			1181.2	1185.5	664.7	520.8	2.268	8.24	15.17	45.70	100.17	1047.74	2.26	464.25
1	5	2.45	1175.50	1179.50	664.00	515.5	2.280	7.06	15.15	53.39	99.50	1040.77	2.34	444.77
2			1171.50	1177.00	663.00	514	2.279	7.11	15.19	53.22	96.00	1004.16	2.31	434.70
3			1177.00	1180.50	665.00	515.5	2.283	6.94	15.04	53.84	102.50	1072.15	2.29	468.19
Rata-Rata			1174.7	1179.0	664.0	515	2.281	7.04	15.13	53.48	99.33	1039.03	2.31	449.22
1	5.5	2.44	1179.00	1176.00	667.00	509	2.316	4.91	14.26	65.56	96.00	1004.16	2.37	423.70
2			1183.00	1182.00	671.00	511	2.315	4.96	14.31	65.32	95.50	998.93	2.33	428.73
3			1183.00	1180.00	669.00	511	2.315	4.96	14.31	65.32	93.00	972.78	2.29	424.79
Rata-Rata			1181.7	1179.3	669.0	510	2.315	4.94	14.29	65.40	94.83	991.96	2.33	425.74
1	6	2.42	1166.0	1142.5	640.0	502.5	2.320	4.06	14.56	72.13	97.00	1014.62	2.35	431.75
2			1159.0	1139.5	641.0	498.5	2.325	3.87	14.40	73.11	94.00	983.24	2.46	399.69
3			1161.0	1141.0	643.0	498	2.331	3.61	14.16	74.52	91.00	951.86	2.31	412.06
Rata-Rata			1162.0	1141.0	641.3	500	2.326	3.85	14.37	73.26	94.00	983.24	2.37	414.50

Jenis Material : Kadar RAP 50%

Jenis Pengujian : Pengujian Marshall

No Sampel	Kadar Aspal (%)	GMM	Berat Benda Uji			Isi Benda Uji	GMB	VIM	VMA	VFA	Stabilitas		Flow	MQ
			Kering	SSD	Dalam Air						Bacaan	Hasil		
1	4	2.51	1178.5	1181.0	663.0	518	2.28	9.47	15.30	38.12	105.00	1098.30	2.25	488.13
2			1182.5	1179.0	659.0	520	2.27	9.51	15.34	38.00	102.50	1072.15	2.21	485.14
3			1181.0	1184.0	666.0	518	2.28	9.28	15.12	38.65	106.50	1113.99	2.28	488.59
Rata-Rata			1180.7	1181.3	662.7	518.6666667	2.28	9.42	15.25	38.26	104.67	1094.81	2.25	487.29
1	4.5	2.49	1175.0	1162.0	650.0	512	2.29	8.00	15.01	46.70	102.50	1072.15	2.34	458.18
2			1177.0	1165.0	651.0	514	2.29	8.20	15.19	46.02	99.00	1035.54	2.29	452.20
3			1176.0	1162.0	648.0	514	2.29	8.28	15.27	45.77	104.00	1087.84	2.28	477.12
Rata-Rata			1176.0	1163.0	649.7	513.3333333	2.29	8.16	15.16	46.16	101.83	1065.18	2.30	462.50
1	5	2.48	1181.0	1174.0	664.0	510	2.32	6.48	14.69	55.88	98.00	1025.08	2.38	430.71
2			1185.0	1176.0	666.0	510	2.32	6.16	14.40	57.19	103.00	1077.38	2.35	458.46
3			1186.0	1178.0	665.0	513	2.31	6.63	14.83	55.26	97.50	1019.85	2.29	445.35
Rata-Rata			1184.0	1176.0	665.0	511	2.32	6.43	14.64	56.11	99.50	1040.77	2.34	444.84
1	5.5	2.46	1180.5	1168.0	664.0	504	2.34	4.71	14.16	66.72	98.50	1030.31	2.41	427.51
2			1185.0	1172.0	666.0	506	2.34	4.73	14.18	66.65	96.00	1004.16	2.35	427.30
3			1178.0	1163.0	661.0	502	2.35	4.54	14.00	67.61	95.50	998.93	2.42	412.78
Rata-Rata			1181.2	1167.7	663.7	504	2.34	4.66	14.11	66.99	96.67	1011.13	2.39	422.53
1	6	2.44	1182.5	1174.0	669.0	505	2.34	4.05	14.64	72.36	97.00	1014.62	2.38	426.31
2			1184.0	1171.0	668.0	503	2.35	3.54	14.19	75.04	93.00	972.78	2.46	395.44
3			1186.0	1174.0	669.0	505	2.35	3.76	14.39	73.85	94.00	983.24	2.43	404.63
Rata-Rata			1184.2	1173.0	668.7	504.3333333	2.35	3.78	14.41	73.75	94.67	990.21	2.42	408.79

Jenis Material : Kadar Aspal Optimum

Jenis Pengujian : Pengujian Marshall Kondisi KAO

Kadar RAP	Kadar Aspal (%)	GMM	Berat Benda Uji			Isi Benda Uji	GMB	VIM	VMA	VFA	Stabilitas		Flow	MQ
			Kering	SSD	Dalam Air						Bacaan	Hasil		
0	5.5	2.41	1165.5	1180.0	672.0	508	2.29	4.96	14.23	65.11	105.00	1098.30	2.24	490.31
			1169.5	1180.5	671.0	509.5	2.30	4.92	14.19	65.33	101.00	1056.46	2.34	451.48
			1171.0	1178.5	668.0	510.5	2.29	4.98	14.25	65.02	96.00	1004.16	2.27	442.36
Rata-Rata			1168.7	1179.7	670.3	509.3333333	2.29	4.96	14.22	65.16	100.67	1052.97	2.28	461.38
25	5.75	2.43	1172.5	1159.0	653.5	505.5	2.32	4.44	14.37	69.11	96.50	1009.39	2.36	427.71
			1171.0	1161.0	656.0	505	2.32	4.47	14.40	68.97	94.50	988.47	2.40	412.72
			1172.0	1160.5	656.0	504.5	2.32	4.29	14.24	69.87	92.00	962.32	2.30	418.40
Rata-Rata			1171.8	1160.2	655.2	505	2.32	4.40	14.33	69.32	94.33	986.73	2.35	419.61
50	5.75	2.45	1181.5	1171.0	666.5	504.5	2.34	4.38	14.40	69.59	98.00	1025.08	2.40	428.01
			1184.5	1171.5	667.0	504.5	2.35	4.14	14.18	70.84	94.50	988.47	2.41	411.01
			1182.0	1168.5	665.0	503.5	2.35	4.15	14.20	70.77	95.00	993.70	2.43	409.77
Rata-Rata			1182.7	1170.3	666.2	504.1666667	2.35	4.22	14.26	70.40	95.83	1002.42	2.41	416.26

Jenis Material : Kadar Aspal Optimum

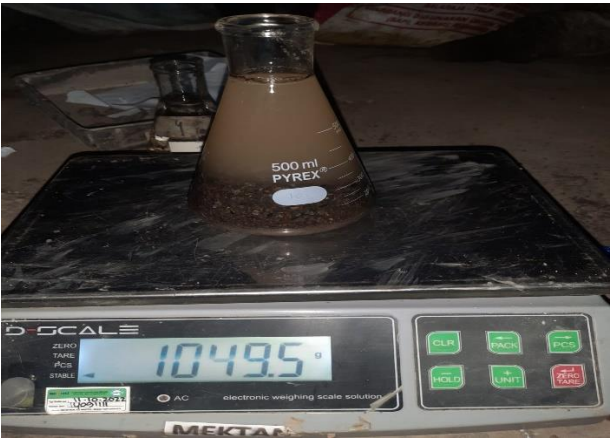
Jenis Pengujian : Marhsall Sisa

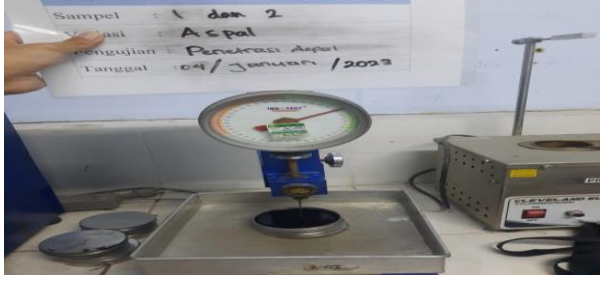
Jenis Pengujian	Kadar RAP	Kadar Aspal Optimum	Hasil Pengujian	Minimal 90 %
Stabilitas Marshall Sisa (kg)	0	5.5	1010.85	947.676
	25	5.75	937.39	888.054
	50	5.75	947.28	902.175

LAMPIRAN 3

Dokumentasi

DOKUMENTASI

No	Dokumentasi	Keterangan
1		Agregat AC-BC.
2		Pengujian karakteristik agregat.
3		Pengujian abrasi dengan LAA.
4		Pengujian karakteristik agregat.

5		Penimbangan pada pengujian berat jenis aspal.
6		Pengujian Viskositas Aspal
7		Pengujian penetrasi.
8		Pengujian titik lembek aspal.

9		Pengujian titik bakar dan nyala
10		Pengujian Kehilangan Berat Aspal.
11		Pengujian Ekstraksi Aspal

12		Alat pembuatan benda uji.
13		Proses Masak Campura Aspal
14		Penumbukan Benda Uji
15		Pengujian Marshall.