



Lampiran 1

PENGUJIAN PENETRASI ASPAL

Tanggal Pengujian :

Nama Penguji : Ghina, Windi, Sihta, Farid

Tabel : Hasil Pengujian Penetrasi Aspal

Pemeriksaan penetrasi pada 25°C 100 gram, 5 detik	Benda Uji 1	Benda Uji 2
1	60	59
2	57	54
3	72	72
4	60	66
5	63	65
Rata-rata	62.4	63.2
Rata-rata Penetrasi	62.8	

Nilai Penetrasi 6070 yang diizinkan menurut spesifikasi BINA MARGA 2010 (revisi 3) adalah 60-70 (10^{-1} mm).

Yogyakarta, Februari 2017

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing Tugas Akhir

(Emil Adly, S.T., M.Eng.)

Diperiksa Oleh

(Ir. Imam Basuki)



Lampiran 2

PENGUJIAN TITIK LEMBEK ASPAL

Tanggal Pengujian :

Nama Penguji : Ghina, Windi, Sihta, Farid

Tabel : Hasil Pengujian Titik Lembek Aspal

No	Suhu yang diamati (°C)	Waktu (detik)		Titik Lembek (°C)	
		I	II	I	II
1	5	0	0		
2	10	27	55		
3	15	85	117		
4	20	137	177		
5	25	190	136		
6	30	243	290		
7	35	311	345		
8	40	367	407		
9	45	435	467		
10	50	497	531		
11	55	553	540	54	
12	60		559		57

Nilai titik lemek aspal yang diizinkan berdasarkan spesifikasi BINA MARGA 2010 (revisi 3) adalah $> 48^{\circ}\text{C}$

Yogyakarta, Februari 2017

Diperiksa Oleh

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

(Emil Adly, S.T., M.Eng.)

(Ir. Imam Basuki)



Lampiran 3

PENGUJIAN BERAT JENIS ASPAL

Tanggal Pengujian :

Nama Penguji : Ghina, Windi, Sihta, Farid

Tabel : Hasil Pengujian Berat Jenis Aspal

Pengujian		Benda Uji 1	Benda Uji 2
Massa piknometer + aspal	(C)	35.58 gram	34.98 gram
Massa piknometer kosong	(A)	34.23 gram	34.19 gram
Massa aspal	(C-A)	1.35 gram	0.79 gram
Massa piknometer + air	(B)	91.46 gram	91.36 gram
Massa piknometer kosong	(A)	34.23 gram	34.19 gram
Massa air	(B-A)	57.23 gram	57.17 gram
Massa piknometer + aspa + air	(D)	91.29 gram	91.41 gram
Massa piknometer + aspal	(C)	35.58 gram	34.98 gram
Massa air	(D-C)	55.91 gram	56.43 gram
Berat Jenis = $\frac{(C-A)}{(B-A)-(D-C)}$		1.02	1.06
Berat jenis rata-rata		1.04	

Nilai berat jenis aspal yang diizinkan menurut spesifikasi BINA MARGA 2010 (revisi 3) adalah >1.0 gr/cc

Yogyakarta, Februari 2017

Diperiksa Oleh

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

(Emil Adly, S.T., M.Eng.)

(Ir. Imam Basuki)



Lampiran 4

PENGUJIAN KEHILANGAN BERAT MINYAK DAN ASPAL

Tanggal Pengujian :

Nama Penguji : Ghina, Windi, Sihta, Farid

Tabel : Hasil Pengujian Kehilangan Berat dan Minyak

Pengujian	Benda Uji 1	Benda Uji 2
Cawan + Aspal keras	60.4 gram	60.7 gram
Cawan kosong	10.5 gram	10.7 gram
Massa aspal keras	49.9 gram	50 gram
Massa sebelum pemanasan	49.9 gram	50 gram
Massa setelah pemanasan	49.85 gram	49.91 gram
Kehilangan berat	0.2 gram	0.2 gram
Atau	0.2 %	0.2 %
Rata - rata		0.2 %

Nilai kehilangan berat dan minyak yang diijinkan menurut Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 (Revisi 3) adalah 0,4%

Yogyakarta, Februari 2017

Diperiksa Oleh

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

(Emil Adly, S.T., M.Eng.)

(Ir. Imam Basuki)



Lampiran 5

PENGUJIAN TITIK NYALA (FLASH POINT)

Tanggal Pengujian :

Nama Penguji : Ghina, Windi, Sihta, Farid

Tabel : Hasil Pengujian Penetrasi Aspal

	Titik Nyala (°C)
Pengamatan I	320
Pengamatan II	-
Rata-rata	320

Nilai titik nyala yang diijinkan menurut Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 (Revisi 3) adalah $> 232^{\circ}\text{C}$

Yogyakarta, Februari 2017

Diperiksa Oleh

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

(Emil Adly, S.T., M.Eng.)

Disetujui oleh

(Ir. Imam Basuki)



Lampiran 6

**PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT
KASAR**

Tanggal Pengujian :

Nama Penguji : Ghina, Windi, Sihta, Farid

Tabel : Hasil Pengujian Penetrasi Aspal

No	Uraian Percobaan	Benda Uji		Rata-rata	Notasi
		Sample 1	Sample 2		
1	Berat contoh SSD di udara (gr)	5000	5000	5000	S
2	Berat contoh SSd di air (gr)	3116	3087,4	3101,7	C
3	Berat contoh kering oven (gr)	4935	4957	4964	A
4	Berat jenis semu	2,7130	2,6514	2,682	A / (A-C)
5	Berat jenis kering	2,6194	2,5918	2,606	A / (S-C)
6	Berat jenis curah kering	2,654	2,614	2,634	S/(S-C)
7	% Penyerapan Air	1,317	0,867	1,092	(S-A)/A*100

Yogyakarta, Februari 2017

Diperiksa Oleh

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

(Emil Adly, S.T., M.Eng.)

(Ir. Imam Basuki)



Lampiran 7

PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT HALUS

Tanggal Pengujian :

Nama Penguji : Ghina, Windi, Sihta, Farid

Tabel : Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus

No	Uraian Percobaan	Benda Uji		Rata-rata	Notasi
		Sample 1	Sample 2		
1	Berat picnometer (gr)	201,5	201,1	201,3	
2	Berat contoh SSD di udara (gr)	500	500	500	S
3	Berat picno+air+contoh SSD (gr)	1056,4	1064,7	1060,55	C
4	Berat picnometer+ air (gr)	763,4	765,8	764,6	B
5	Berat contoh kering oven (gr)	496,45	494,48	495,465	A
6	Berat jenis semu	2,440	2,528	2,4864	$A / (B+A-C)$
7	Berat jenis kering	2,398	2,459	2,429	$A / (B+S-C)$
8	Berat jenis curah kering	2,415	2,486	2,451	$S / (B+S-C)$
9	% Penyerapan Air	0,715	1,116	0,916	$(S-A/A)*100$

Yogyakarta, Februari 2017

Diperiksa Oleh

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

(Emil Adly, S.T., M.Eng.)

Disetujui oleh

(Ir. Imam Basuki)



Lampiran 8

PENGUJIAN BERAT JENIS *FILLER*

Tanggal Pengujian :

Nama Penguji : Ghina, Windi, Sihta, Farid

Tabel : Hasil Pengujian Berat Jenis *Filler*

Pengujian	Notasi	I
Berat piknometer kosong	W_p	27.19 gram
Berat piknometer + air	$W_{pw,c}$	76.13 gram
Temperatur piknometer	T	29 °C
Berat volume air	$p_{w,c}$	0.99595
Volume piknometer	$V_p = \frac{W_{pw,c} - W_p}{p_{w,c}}$	50.37
Berat piknometer + filler	W_{ps}	37.18 gram
Berat piknometer + filler + air	$W_{pws,t}$	82.22 gram
Berat piknometer + air	$W_{pw,t} = W_p + (V_p \times p_{wt})$	76.13 gram
Temperature	T	30 °C
Berat jenis filler	$G_{st} = \frac{W_{ps} - W_p}{W_{pw,t} - [W_{pws,t} - (W_{ps} - W_p)]}$	2.56

Yogyakarta, Februari 2017

Diperiksa Oleh

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

(Emil Adly, S.T., M.Eng.)

Disetujui oleh

(Ir. Imam Basuki)



Lampiran 9

**PENGUJIAN KEAUSAN SLAG DENGAN MESIN ABRASI LOS
ANGELES**

Tanggal Pengujian :

Nama Penguji : Ghina, Windi, Sihta, Farid

Tabel : Hasil Pengujian Keausan Slag dengan Mesin Abrasi Los Angeles

Gradasi Pemeriksaan B		
Ukuran Saringan		Berat (a)
LOLOS	TERTAHAN	
19.1 (3/4")	12.7 (1/2")	2500
12.7 (1/2")	9.81 (3/8")	2500
Jumla Berat		5000
Berat tertacan saringan No. 12 sesudah percobaan (b)		3340
Perhitungan		
$\text{Keausan}_{100} \text{ putaran} = \frac{a-b}{a} \times 100\% = \frac{5000-4630}{5000} \times 100\% = 7.4\%$		
$\text{Keausan}_{500} \text{ putaran} = \frac{a-b}{a} \times 100\% = \frac{4630-3340}{4630} \times 100\% = 27.8\%$		
Keausan agregat = 27.8%		

Nilai keausan agregat yang diijinkan menurut Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 (Revisi 3) adalah < 40%

Yogyakarta, Februari 2017

Diperiksa Oleh

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

(Emil Adly, S.T., M.Eng.)

Disetujui oleh

(Ir. Imam Basuki)



Lampiran 10

PENGUJIAN KELEKATAN AGREGAT TERHADAP ASPAL

Tanggal Pengujian :

Nama Penguji : Ghina, Windi, Sihta, Farid

Tabel : Hasil Pengujian Kelekatan Agregat terhadap Aspal

Perekatan 100 gr, 18 jam	Contoh % dari permukaan
Pengamatan :	
1. Baik	95+
2. Baik	95+
Rata – rata	95+

Nilai kelekatan agregat terhadap yang diijinkan menurut Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 (Revisi 3) adalah > 95%

Yogyakarta, Februari 2017

Diperiksa Oleh

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

(Emil Adly, S.T., M.Eng.)

Disetujui oleh

(Ir. Imam Basuki)



Lampiran 11

PENGUJIAN KEAUSAN AGREGAT DENGAN MESIN ABRASI LOS ANGELES

Tanggal Pengujian :

Nama Penguji : Ghina, Windi, Sihta, Farid

Tabel : Hasil Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles

Gradasi Pemeriksaan B		
Ukuran Saringan		Berat (a)
LOLOS	TERTAHAN	
19.1 (3/4")	12.7 (1/2")	2500
12.7 (1/2")	9.81 (3/8")	2500
Jumla Berat		5000
Berat tertacan saringan No. 12 sesudah percobaan (b)		3077
Perhitungan		
$\text{Keausan}_{100} \text{ putaran} = \frac{a-b}{a} \times 100\% = \frac{5000-4613}{5000} \times 100\% = 7.74\%$		
$\text{Keausan}_{500} \text{ putaran} = \frac{a-b}{a} \times 100\% = \frac{4630-3077}{4630} \times 100\% = 38.46\%$		
Keausan agregat = 38.46%		

Nilai keausan agregat yang diijinkan menurut Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 (Revisi 3) adalah < 40%

Yogyakarta, Februari 2017

Diperiksa Oleh

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

(Emil Adly, S.T., M.Eng.)

Disetujui oleh

(Ir. Imam Basuki)



Lampiran 12

PENGUJIAN KELEKATAN SLAG TERHADAP ASPAL

Tanggal Pengujian :

Nama Penguji Windi, Ghina, Sihta, Farid

Tabel : Hasil Pengujian Kelekatan Slag terhadap Aspal

Perekatan 100 gr, 18 jam	Contoh % dari permukaan
Pengamatan :	
1. Baik	95+
2. Baik	95+
Rata – rata	95+

Nilai kelekatan agregat terhadap yang diijinkan menurut Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 (Revisi 3) adalah $> 95\%$

Yogyakarta, Februari 2017

Diperiksa Oleh

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

(Emil Adly, S.T., M.Eng.)

Disetujui oleh

(Ir. Imam Basuki)



Lampiran 13

PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR *SLAG*

Tanggal Pengujian :

Nama Penguji : Windi, Ghina, Sihta, Farid

Tabel : Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air *Slag*

Pengujian	Notasi	I	II	Satuan
Berat benda uji kering oven	A	2459,1	2456	Gram
Berat benda uji jenuh kering permukaan	B	2530,8	2504,5	Gram
Berat benda uji dalam air	C	1712,4	1684,8	Gram
Perhitungan	Notasi	I	II	Rata-rata
Berat jenis curah kering (Sd)	$\frac{A}{(B - C)}$	3,005	2,996	3,0
Berat jenis jenuh kering permukaan (Ss)	$\frac{B}{(B - C)}$	3,092	3,052	3,072
Berat jenis semu (Sa)	$\frac{A}{(A - C)}$	3,293	3,184	3,238
Penyerapan air (Sw)	$\frac{B - A}{A} \times 100\%$	2,915	1,975	2,445

Yogyakarta, Februari 2017

Diperiksa Oleh

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

(Emil Adly, S.T., M.Eng.)

Disetujui oleh

(Ir. Imam Basuki)



Lampiran 14

**PENGUJIAN MARSHALL CAMPURAN NORMAL UNTUK PENENTUAN
KADAR ASPAL OPTIMUM (KAO)**

Tanggal Pengujian :

Nama Penguji : Windi, Farid

Tabel : Pengujian sifat fisik benda uji normal

Pengujian	Aspal 6 % A	Aspal 6.5 % B	Aspal 7 % A	Aspal 7.5 % A	Aspal 8 % A
Tinggi benda uji (mm)	66.4	70.5	70.5	68.8	67.5
Pembacaan Arloji stabilitas	168	178	185	190	160
Nilai kelelehan / <i>flow</i> (mm)	3.6	4.1	3.7	4.2	4.3
Berat benda uji kering (gram)	1224.5	1241.9	1254.6	1255.9	1269.7
Berat benda uji SSD (gram)	1226.7	1242.4	1256.9	1257.4	1272.3
Berat benda uji terendam (gram)	699.8	695.4	707.8	700.2	726.6
Pengujian	Aspal 6 % A	Aspal 6.5 % B	Aspal 7 % A	Aspal 7.5 % A	Aspal 8 % A
Tinggi benda uji (mm)	67.4	68.8	70	68.8	68.3
Pembacaan Arloji stabilitas	170	188	190	166	178
Nilai kelelehan / <i>flow</i> (mm)	3.5	3.7	3.8	3.9	4
Berat benda uji kering (gram)	1171.8	1235.5	1206.4	1248.3	1265.5
Berat benda uji SSD (gram)	1172.4	1236.9	1208.4	1250.2	1269.2
Berat benda uji terendam (gram)	654.5	698	666.5	688	727.8

Yogyakarta, Februari 2017

Diperiksa Oleh

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

(Emil Adly, S.T., M.Eng.)

Disetujui oleh

(Ir. Imam Basuki)

Gambar Alat Pengujian



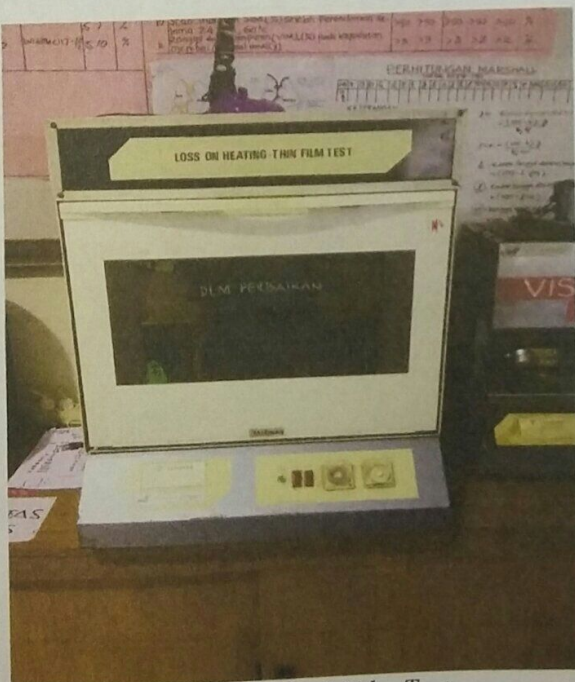
Gambar 1. Oven



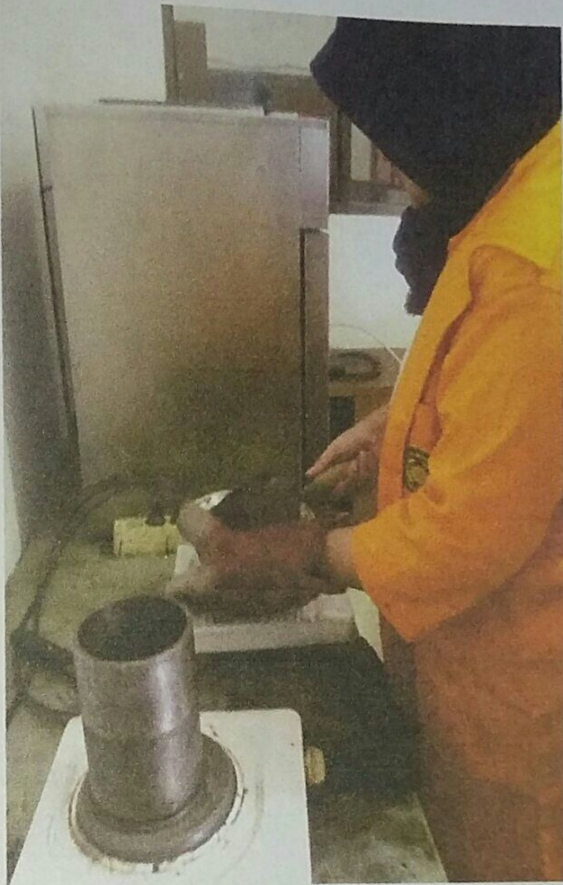
Gambar 2. Oven Pemanas Aspal



Gambar 5. Timbangan



Gambar 6. Thick Film Test



Gambar 7. Alat untuk memasak Agregat dan pemanas silinder cetakan



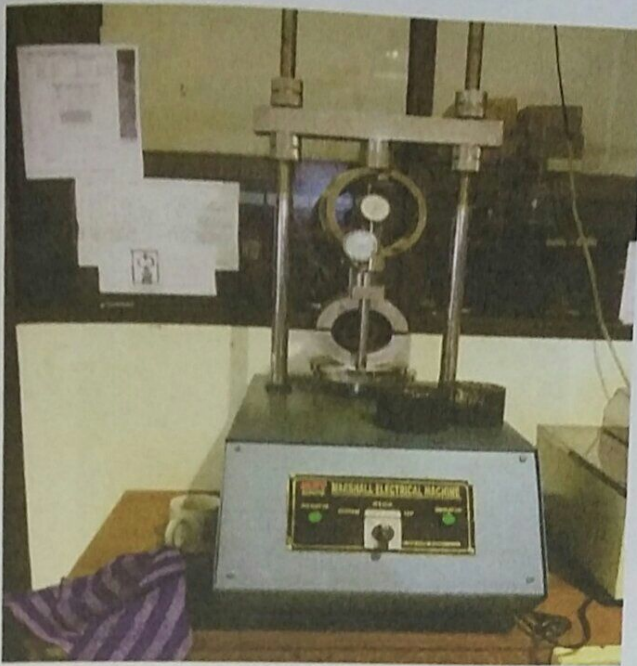
Gambar 8. Silinder Cetakan Pengujian *Marshall*



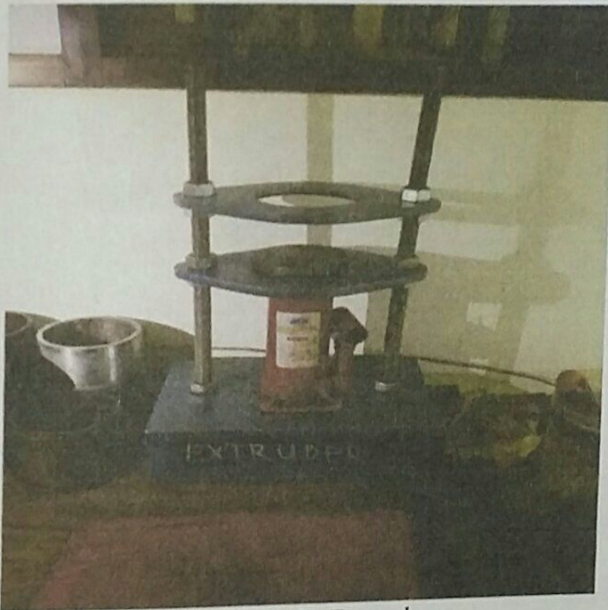
Gambar 9. Alat Tekan Cetakan Aspal



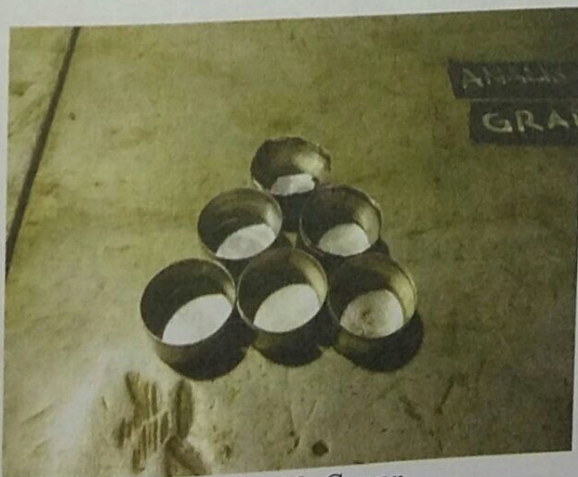
Gambar 10. Los Angeles



Gambar 11. Alat Tekan *Marshall*



Gambar 12. *Extruder*



Gambar 13. Cawan

Gambar Bahan Pengujian



Gambar 14. Aspal



Gambar 15. Analisa Saringan



Gambar 16. Limbah *Steel Slag*



Gambar 17. Spesifikasi dan penyerapan agregat kasar