

LAMPIRAN

Lampiran 1 data hasil pengujian pada campuran

1. Data Karakteristik Campuran

No.	Jenis Pemeriksaan	B.U 1	B.U 2	B.U 3	Satuan
1	Berat Benda Uji + Box	50.005,4	49.997	47150	gr
2	Berat Box	10.200	10.200	10.250	gr
3	Berat Benda Uji	39.805,4	39.797	35.250	gr
4	Volume Box	24.000	24.000	24.000	cm ³
5	Berat Vol. Benda Uji	1.7	1.7	1.5	gr/cm ³
6	% Karet Bekas yang digunakan	-	10	-	%
7	% Aspal yang digunakan	-	-	2	%
8	% Balas yang digunakan	100	90	98	%
9	BJ Karet Bekas	-	1.1	-	-
10	BJ Aspal	-	-	1,06	-
11	BJ Balas	2.7	2.7	2.7	-
12	BJ Maks Teoritis	2.7	2.3	2.6	-
13	Vol. Karet Dalam Campuran	-	14.5	-	%
14	Vol. Aspal Dalam Campuran	-	-	3,71	%
15	Vol. Balas Dalam Campuran	62.4	56.1	56,1	%
16	Vol. Pori Dalam Campuran	37.6	29.3	40,2	%
17	Pemadatan	25	25	25	Tumbukan

2. Data Pengujian Kuat Tekan

Benda Uji 1

Material Balas

Data benda uji setelah pengujian

No. pembacaan	Force (kg)	Stress (kg/mm ²)	Stress (kPa)	Strain (%)	E. Long (mm)
start	0	0.0000	0	0	0
0	70.8	0.0016	15.4344	0.1733	0.52
1	138	0.0031	30.084	0.3333	1
2	257.4	0.0057	56.1132	0.5067	1.52
3	418.8	0.0093	91.2984	0.6667	2
4	679.35	0.0151	148.0983	0.84	2.52
5	962.7	0.0214	209.8686	1	3
6	1260.6	0.0280	274.8108	1.1733	3.52
7	1541.55	0.0343	336.0579	1.3333	4
8	1748.85	0.0389	381.2493	1.5067	4.52
9	1980.9	0.0440	431.8362	1.6667	5
Peak	3125.4	0.0695	681.3372	2.2933	6.88
Break	3118.2	0.0693	679.7676	2.3067	6.92

Benda Uji 2

Material Balas + Karet Gradasi

Data benda uji setelah pengujian

No. pembacaan	Force (kg)	Stress (kg/mm ²)	Stress (kPa)	Strain (%)	E. Long (mm)
start	0	0.0000	0	0	0
0	43.05	0.0010	9.3849	0.1733	0.52
1	73.05	0.0016	15.9249	0.3333	1
2	109.95	0.0024	23.9691	0.5067	1.52
3	148.05	0.0033	32.2749	0.6667	2
4	191.85	0.0043	41.8233	0.84	2.52
5	239.3	0.0053	52.1674	1	3
6	294.3	0.0065	64.1574	1.1733	3.52
7	333.6	0.0074	72.7248	1.3333	4
8	395.85	0.0088	86.2953	1.5067	4.52
9	443.7	0.0099	96.7266	1.6667	5
Peak	2761.05	0.0614	601.9089	6.387	19.16
Break	2642.1	0.0587	575.9778	6.44	19.32

Benda Uji 3

Material Balas + Aspal

Data benda uji setelah pengujian

No. pembacaan	Force (kg)	Stress (kg/mm ²)	Stress (kPa)	Strain (%)	E. Long (mm)
start	0	0.0000	0	0	0
0	302.55	0.0067	65.9559	0.17333	0.52
1	473.7	0.0028	103.2666	0.33333	1
2	579.6	0.0129	126.3528	0.50667	1.52
3	686.55	0.0153	149.6679	0.66667	2
4	877.95	0.0195	191.3931	0.84000	2.52
5	978	0.0217	213.204	1.00000	3
6	1074	0.0239	234.2628	1.17333	3.52
7	1187.85	0.0264	258.9513	1.33333	4
8	1324.8	0.0294	288.8064	1.50667	4.52
9	1410	0.0313	307.38	1.66667	5
Peak	2601.3	0.0578	567.0834	2.933	9.32
Break	2497.5	0.0555	544.455	2.986	8.84

3. Data Gradasi Material Balas

a. Benda uji 1

No	Sebelum Pengujian				Setelah Pengujian			
	Berat tertahan	Jumlah Tertahan	% komulatif		Berat tertahan	Jumlah Tertahan	% komulatif	
			Tertahan	Lewat			Tertahan	Lewat
2"	-	0	0	100	-	0	0	100
1½"	2571.1	2571.1	51.4251	48.5749	1718.3	1718.3	34.4909	65.5091
1"	2253.2	4824.3	96.4918	3.50821	3077.6	4795.9	96.2665	3.73352
¾"	175.4	4999.7	100	0	125.1	4921	98.7776	1.22243
½"	-				48.9	4969.9	99.7591	0.24087
⅜"	-				8.6	4978.5	99.9318	0.06825
No. 4	-				3.4	4981.9	100	0
No. 8	-				-			
Jumlah	4999.7				4981.9			

b. Benda uji 2

No	Sebelum Pengujian				Setelah Pengujian			
	Berat tertahan	Jumlah Tertahan	% komulatif		Berat tertahan	Jumlah Tertahan	% komulatif	
			Tertahan	Lewat			Tertahan	Lewat
2"	-	0	0	100	-	0	0	100
1½"	1338.6	1338.6	26.7431	73.2569	1277.1	1277.1	25.5165	74.4835
1"	3666.8	5005.4	100	0	3541.9	4819	96.2837	3.71628
¾"	0	0	0		132.7	4951.7	98.9351	1.06494
½"	0				37.7	4989.4	99.6883	0.31169
⅜"	-				13	5002.4	99.9481	0.05195
No. 4	-				2.6	5005	100	0
No. 8	-				-			
Jumlah	5005.4				5005			

c. Benda uji 3

No	Sebelum Pengujian				Setelah Pengujian			
	Berat tertahan	Jumlah Tertahan	% komulatif		Berat tertahan	Jumlah Tertahan	% komulatif	
			Tertahan	Lewat			Tertahan	Lewat
2"	-	0	0	100	0	0	0	100
1½"	2967.5	2967.5	58.879	41.121	1026	1026	22.113	77.887
1"	2072.5	5040	100	0	3506.2	4532.2	97.6809	2.31907
¾"	0	5040	100	0	49.1	4581.3	98.7392	1.26083
½"	0				41.4	4622.7	99.6314	0.36855
⅜"	-				8.9	4631.6	99.8233	0.17673
No. 4	-				8.2	4639.8	100	0
No. 8	-				-			
Jumlah	5040				4639.8			



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
LABORATORIUM BAHAN PERKERASAN JALAN

Jl. Lingkar barat, Tamantirto, Kasihan, Bantul Yogyakarta 55183. Telp. 0274-387656

PENGUJIAN PENETRASI ASPAL

Tanggal : 2018

Nama Penguji : Egi Maulidyanto (Kelompok TA Balas Kereta Api)

Tabel: Hasil Pengujian Penetrasi Aspal

Pemeriksaan penetrasi pada 25 ^o C, 5 detik	Benda uji 1	Benda uji 2
1	64	63
2	66	61
3	65	62
4	63	60
5	66	64
Rata - Rata	64,8	62
Penetrasi Rata-Rata	63,4	

Nilai penetrasi aspal 60/70 yang diizinkan menurut Spesifikasi Bina Marga 2010 (Revisi 3) adalah 60 – 70 (0,1 mm).

Yogyakarta, 2019

Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing I

Sri Atmaja PJNR, S.T., M.Sc.Eng., Ph.D

Dosen Pembimbing II

Dian Setiawan M, S.T., M.Sc.

Diperiksa oleh,
Laboran Lab. Bahan Perkerasan
Jalan

Ir. Imam Basuki



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
LABORATORIUM BAHAN PERKERASAN JALAN

Jl. Lingkar barat, Tamantirto, Kasihan, Bantul Yogyakarta 55183. Telp. 0274-387656

PENGUJIAN BERAT JENIS ASPAL

Tanggal : 2018

Nama Penguji : Egi Maulidyanto (Kelompok TA Balas Kereta Api)

Tabel: Hasil Pengujian Berat Jenis Aspal

Penimbangan	Simbol	Satuan	Benda Uji	
			I	II
Piknometer + Aspal	(C)	gram	30,001	35,064
Piknometer	(A)	gram	26,594	30,813
Masa Aspal	(C-A)	gram	3,407	4,251
Piknometer + Air	(B)	gram	75,734	81,073
Piknometer	(A)	gram	26,594	30,813
Masa Air	(B-A)	gram	49,14	50,26
Piknometer + Aspal + Air	(D)	gram	75,917	81,195
Piknometer + Aspal	(C)	gram	30,001	35,064
Masa Air	(D-C)	gram	45,916	46,131
Berat Jenis = $\frac{(C-A)}{[(B-A)-(D-C)]}$	-		1,057	1,030
Berat Jenis Rata-Rata	-		1,043	

Nilai berat jenis aspal yang diizinkan menurut Spesifikasi Bina Marga 2010 (Revisi 3) adalah > 1,0.

Yogyakarta, 2019

Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing I

Sri Atmaja PJNR, S.T., M.Sc.Eng., Ph.D

Dosen Pembimbing II

Dian Setiawan M, S.T., M.Sc.

Diperiksa oleh,
Laboran Lab. Bahan Perkerasan
Jalan

Ir. Imam Basuki



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
LABORATORIUM BAHAN PERKERASAN JALAN

Jl. Lingkar barat, Tamantirto, Kasihan, Bantul Yogyakarta 55183. Telp. 0274-387656

PENGUJIAN TITIK LEMBЕК ASPAL

Tanggal : 2018

Nama Penguji : Egi Maulidyanto (Kelompok TA Balas Kereta Api)

Tabel: Hasil Pengujian Titik Lembek Aspal

No	Suhu Yang Diamati (°C)	Waktu (detik)		Titik lembek (°C)	
		I	II	I	II
1	5	0	0	5	5
2	10	1'06"	1'06"	10	10
3	15	1'48"	1'48"	15	15
4	20	2'58"	2'58"	20	20
5	25	3'59"	3'59"	25	25
6	30	5'20"	5'20"	30	30
7	35	6'27"	6'27"	35	35
8	40	7'40"	7'40"	40	40
9	45	8'40"	8'40"	45	45
10	50	9'48"	9'54"	48	49
Rata-rata				48,5	

Nilai titik lembek yang diizinkan menurut Spesifikasi Bina Marga 2010 (Revisi 3) adalah 48 °C.

Yogyakarta, 2019

Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing I

Sri Atmaja PJNR, S.T., M.Sc.Eng., Ph.D

Dosen Pembimbing II

Dian Setiawan M, S.T., M.Sc.

Diperiksa oleh,
Laboran Lab. Bahan Perkerasan
Jalan

Ir. Imam Basuki



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
LABORATORIUM BAHAN PERKERASAN JALAN

Jl. Lingkar barat, Tamantirto, Kasihan, Bantul Yogyakarta 55183. Telp. 0274-387656

PENGUJIAN DAKTILITAS ASPAL

Tanggal : 2018

Nama Penguji : Egi Maulidyanto (Kelompok TA Balas Kereta Api)

Tabel: Hasil Pengujian Daktilitas Aspal

No	Daktilitas pada 25°C, 5 cm/menit	Hasil Pengamatan (cm)
1	Benda Uji I	147 (tidak putus)
2	Benda Uji II	147 (tidak putus)
	Rata-rata	147 (tidak putus)

Nilai daktilitas yang diizinkan menurut Spesifikasi Bina Marga 2010 (Revisi 3) adalah ≥ 100 cm.

Yogyakarta, 2019

Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing I

Sri Atmaja PJNR, S.T., M.Sc.Eng., Ph.D

Dosen Pembimbing II

Dian Setiawan M, S.T., M.Sc.

Diperiksa oleh,
Laboran Lab. Bahan Perkerasan
Jalan

If. Imam Basuki



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
LABORATORIUM BAHAN PERKERASAN JALAN

Jl. Lingkar barat, Tamantirto, Kasihan, Bantul Yogyakarta 55183. Telp. 0274-387656

PENGUJIAN KEHILANGAN BERAT MINYAK PADA ASPAL

Tanggal : 2018

Nama Penguji : Egi Maulidyanto (Kelompok TA Balas Kereta Api)

Tabel: Hasil Pengujian Kehilangan Berat Minyak Pada Aspal

Uraian	Simbol	Satuan	Benda Uji	
			I	II
Cawan kosong	(A)	gram	11,62	11,53
Cawan + aspal keras	(B)	gram	61,82	62,53
Massa aspal keras	$(B-A)=(C)$	gram	50,2	51
Massa aspal sebelum pemanasan	(C)	gram	50,2	51
Massa aspal setelah pemanasan	(D)	gram	50	50,8
Kehilangan berat	$\frac{(C - D)}{(C)}$	gram	0,00398	0,00392
Kehilangan berat	-	%	0,398	0,392
Rata-rata			0,395	

Nilai kehilangan berat minyak dan aspal yang diizinkan menurut Spesifikasi Bina Marga 2010 (Revisi 3) adalah $\leq 0,8\%$.

Yogyakarta, 2019

Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing I

Sri Atmaja PJNR, S.T., M.Sc.Eng., Ph.D

Dosen Pembimbing II

Dian Setiawan M, S.T., M.Sc.

Diperiksa oleh,
Laboran Lab. Bahan Perkerasan
Jalan

Ir. Imam Basuki



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
LABORATORIUM BAHAN PERKERASAN JALAN

Jl. Lingkar barat, Tamantirto, Kasihan, Bantul Yogyakarta 55183. Telp. 0274-387656

PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT KASAR

Tanggal : 2018

Nama Penguji : Egi Maulidyanto (Kelompok TA Balas Kereta Api)

Tabel: Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar

Uraian	Simbol	Satuan	Benda Uji
Berat benda uji kering oven	(A)	gram	4986,6
Berat benda uji jenuh kering permukaan	(B)	gram	5026,2
Berat benda uji dalam air	(C)	gram	3129,9
Berat jenis curah kering (S_d)	$\frac{A}{(B - C)}$	-	2,63
Berat jenis jenuh kering permukaan (S_s)	$\frac{B}{(B - C)}$	-	2,65
Berat jenis semu (S_a)	$\frac{A}{(A - C)}$	-	2,69
Penyerapan air (S_w)	$\frac{(B - A)}{A} \times 100\%$	%	0,8

Nilai berat jenis yang diizinkan menurut Peraturan Menteri No. 60 Tahun 2012 adalah $\geq 2,6$ dan penyerapan air adalah $\leq 3\%$.

Yogyakarta, 2019

Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing I

Sri Atmaja PJNR, S.T., M.Sc.Eng., Ph.D

Dosen Pembimbing II

Dian Setiawan M, S.T., M.Sc.

Diperiksa oleh,
Laboran Lab. Bahan Perkerasan
Jalan

Ir. Imam Basuki



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
LABORATORIUM BAHAN PERKERASAN JALAN

Jl. Lingkar barat, Tamantirto, Kasihan, Bantul Yogyakarta 55183. Telp. 0274-387656

PENGUJIAN KADAR LUMPUR PADA AGREGAT KASAR

Tanggal : 2018

Nama Penguji : Egi Maulidyanto (Kelompok TA Balas Kereta Api)

Tabel: Hasil Pengujian Kadar Lumpur Pada Agregat Kasar

Uraian	Simbol	Satuan	Benda Uji
Berat agregat	(A)	gram	4936,9
Berat agregat setelah pencucian dan pengeringan	(B)	gram	4827,2
Berat agregat yang lolos saringan No.200	(A-B)	gram	109,7
Kadar lumpur	$\frac{(A - B)}{A} \times 100\%$	%	2,2

Nilai kadar lumpur yang terkandung dalam agregat yang diizinkan menurut Peraturan Menteri No. 60 Tahun 2012 adalah $\leq 0,5\%$.

Yogyakarta, 2019

Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing I

Sri Atmaja PJNR, S.T., M.Sc.Eng., Ph.D

Dosen Pembimbing II

Dian Setiawan M, S.T., M.Sc.

Diperiksa oleh,
Laboran Lab. Bahan Perkerasan
Jalan

Ir. Imam Basuki



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
LABORATORIUM BAHAN PERKERASAN JALAN

Jl. Lingkar barat, Tamantirto, Kasihan, Bantul Yogyakarta 55183. Telp. 0274-387656

PENGUJIAN KEAUSAN AGREGAT KASAR

Tanggal : - - 2018

Nama Penguji : Egi Maulidyanto (Kelompok TA Balas Kereta Api)

Tabel: Hasil Pengujian Keausan Agregat Kasar

Gradasi Pemeriksaan		Benda Uji
Lolos	Tertahan	(gram)
63.5 mm (2.5")	50.8 mm (2")	
50.8 mm (2")	38.1 mm (1.5")	2498,2
38.1 mm (1.5")	25.4 mm (1")	2508,2
25.4 mm (1")	19.1 mm (3/4")	
19.1 mm (3/4")	12.7 mm (1/2")	
Uraian	Simbol	
Jumlah putaran	-	100
Jumlah bola baja	-	12
Jumlah berat (gram)	(A)	5006,4
Berat tertahan saringan No.12 (gram)	(B)	4138,7
Keausan agregat (%)	$\frac{(A - B)}{A} \times 100\%$	17,33

Nilai keausan balas dengan test *Los Angeles* yang diizinkan menurut Peraturan Menteri No. 60 Tahun 2012 adalah $\leq 25\%$.

Yogyakarta, 2019

Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing I

Sri Atmaja PJNR, S.T., M.Sc.Eng., Ph.D

Dosen Pembimbing II

Dian Setiawan M, S.T., M.Sc.

Diperiksa oleh,
Laboran Lab. Bahan Perkerasan
Jalan

Ir. Imam Basuki



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
LABORATORIUM BAHAN PERKERASAN JALAN

Jl. Lingkar barat, Tamantirto, Kasihan, Bantul Yogyakarta 55183. Telp. 0274-387656

PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN AGREGAT KASAR

Tanggal : 2018

Nama Penguji : Egi Maulidyanto (Kelompok TA Balas Kereta Api)

Tabel: Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar

Ukuran Saringan (inch)	Massa Tertahan (gram)	Jumlah Tertahan (gram)	Persen kumulatif Tertahan (%)	Persen Komulatif Lewat (gram)	Spesifikasi
3"	0	0	0	100	-
2 ¹ / ₂ "	0	0	0	100	100
2"	0	0	0	100	100-95
1 ¹ / ₂ "	2699,2	2699,2	53,7	46,3	35-70
1"	2325,9	5025,1	100	0	0-15
3/4"	0	0	0	0	-
1/2"	0	0	0	0	0-5
3/8"	0	0	0	0	-
Pan	0	5025.1	100	100	

Rentang ukuran butiran untuk material balas yang diizinkan menurut Peraturan Menteri No. 60 Tahun 2012 adalah 25 – 60 mm.

Yogyakarta,

2019

Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing I

Sri Atmaja PJNR, S.T., M.Sc.Eng., Ph.D

Dosen Pembimbing II

Dian Setiawan M, S.T., M.Sc.

Diperiksa oleh,
Laboran Lab. Bahan Perkerasan
Jalan

I. Imam Basuki



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
LABORATORIUM BAHAN PERKERASAN JALAN

Jl. Lingkar barat, Tamantirto, Kasihan, Bantul Yogyakarta 55183. Telp. 0274-387656

PENGUJIAN BERAT JENIS KARET

Tanggal : 2018

Nama Penguji : Egi Maulidyanto (Kelompok TA Balas Kereta Api)

Tabel: Hasil Pengujian Berat Jenis Karet

Pengujian	Benda Uji		
	I	II	
Berat karet kering udara (gr)	1000.6	1000.5	
Berat karet jenuh kering muka (gr)	1015	1013.1	
Berat karet dalam air (gr)	125.3	125.9	
			Rata-Rata
Berat jenis curah kering (Sd)	1.12	1.13	1.13
Berat jenis jenuh kering permukaan (Ss)	1.14	1.14	1.14
Berat jenis semu (Sa)	1.14	1.14	1.14
% Penyerapan air (Sw)	1.4	1.3	1.35

Yogyakarta, 2019

Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing I

Sri Atmaja PJNR, S.T., M.Sc.Eng., Ph.D

Dosen Pembimbing II

Dian Setiawan M, S.T., M.Sc.

Diperiksa oleh,
Laboran Lab. Bahan Perkerasan
Jalan

Ir. Imam Basuki



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
LABORATORIUM BAHAN PERKERASAN JALAN

Jl. Lingkar barat, Tamantirto, Kasihan, Bantul Yogyakarta 55183. Telp. 0274-387656

PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN KARET

Tanggal : 2018

Nama Penguji : Egi Maulidyanto (Kelompok TA Balas Kereta Api)

Tabel: Hasil Pengujian Analisis Saringan Karet

Ukuran Saringan (inch)	Massa Tertahan (gram)	Jumlah Tertahan (gram)	Persen kumulatif Tertahan (%)	Persen Kumulatif Lewat (gram)
1 1/2"	0	0	0	100
1"	194,1	194,1	0	95.4
3/4"	955,5	1149.6	4.6	72.6
1/2"	1330,6	2480.2	27.4	41
3/8"	1530,2	4010.4	59	4.5
No. 4	190,4	4200.8	95.5	0
Pan	0	0	100	0
Jumlah	4200.8	4200.8	100	100

Yogyakarta,

2019

Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing I

Sri Atmaja PJNR, S.T., M.Sc.Eng., Ph.D

Dosen Pembimbing II

Dian Setiawan M, S.T., M.Sc.

Diperiksa oleh,
Laboran Lab. Bahan Perkerasan
Jalan

Ir. Imam Basuki