

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data hasil uji dasar material

1. Material balas

a. Uji analisis saringan agregat kasar

Benda uji I

Ukuran Saringan (inch)	Massa Tertahan (gram)	Jumlah Tertahan (gram)	Persen komulatif 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 "	3131	3131	62,5	37,5	35-70
1"	1881,9	5012,9	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	5012,9	100	100	-

Benda uji II

Ukuran Saringan (inch)	Massa Tertahan (gram)	Jumlah Tertahan (gram)	Persen komulatif 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	

Benda uji III

Ukuran Saringan (inch)	Massa Tertahan (gram)	Jumlah Tertahan (gram)	Persen komulatif 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 "	3102,5	3102.5	62,1	37,9	35-70
1"	1889,5	4992	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	4992	100	100	

b. Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Material Balas

No	Uraian	Satuan	I	II	III
1	Berat benda uji kering oven	gram	4968,2	4986,6	4989,1
2	Berat benda uji jenuh kering permukaan	gram	5013,4	5026,2	5024,5
3	Berat benda uji dalam air	gram	3143,3	3129,9	3150,6
4	Berat jenis curah kering (Sd)		2,66	2,63	2,66
5	Berat jenis jenuh kering permukaan (Ss)		2,68	2,65	2,68
6	Berat jenis semu (Sa)		2,72	2,69	2,69
7	Penyerapan air (Sw)	%	0,9	0,8	0,7

c. Uji Kadar Lumpur Material Balas

No	Uraian	Satuan	I	II	III
1	Berat benda uji kering oven	gram	4951,1	4963,8	4950,1
2	Berat benda uji kering setelah pencucian	gram	4860,8	4870,3	4857,2
3	Kandungan lumpur	%	1,8	1,9	1,9

d. Uji Keausan Material Balas

No	Uraian	Satuan	I	II	III
1	Berat benda uji kering oven	gram	5019,3	5006,4	5009,7
2	Berat benda uji kering setelah uji abrasi	gram	4154	4138,7	4087
3	Keausan	%	17,24	17,33	18,42

2. Material aspal

a. Uji Penetrasi Aspal

Pemeriksaan penetrasi pada suhu 25°C, 5 detik	Benda uji		
	I	II	III
1	59	63	63
2	62	61	66
3	61	62	60
4	60	60	63
5	66	64	65
Rata-rata	61,6	62	63,4
Penetrasi rata-rata	62,3		

b. Uji Titik Lembek Aspal

Benda uji I

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

Benda uji II

No	Suhu yang diamati (°C)	Waktu (menit)		Titik leleh (°C)	
		A	B	A	B
1	5	0	0		
2	10	37"	37"		
3	15	1'46"	1'46"		
4	20	2'48"	2'48"		
5	25	4'03"	4'03"		
6	30	4'53"	4'53"		
7	35	6'11"	6'11"		
8	40	7'11"	7'11"		
9	45	8'34"	8'34"		
10	50	9'13"	9'30"	49,5	50
Rata-rata				49,75	

Benda uji III

No	Suhu yang diamati (°C)	Waktu (menit)		Titik leleh (°C)	
		A	B	A	B
1	5	0	0		
2	10	34"	34"		
3	15	1'25"	1'25"		
4	20	2'22"	2'22"		
5	25	3'28"	3'28"		
6	30	4'40"	4'40"		
7	35	5'32"	5'32"		
8	40	6'37"	6'37"		
9	45	7'40"	7'40"		
10	50	8'56"	8'47"	52	51
Rata-rata				51,5	

c. Uji Berat Jenis Aspal

No	Uraian	Satuan	I	II	III
1	Massa piknometer + aspal	gram	34,058	30,001	30,121
2	Massa piknometer kosong	gram	30,759	26,594	26,591
3	Massa aspal	gram	3,229	3,407	3,530
4	Massa piknometer + air	gram	81,294	75,734	75,791
5	Massa piknometer kosong	gram	30,759	26,594	26,591
6	Massa air	gram	50,535	49,140	49,200
7	Massa piknometer + aspal + air	gram	81,503	75,917	75,996
8	Massa piknometer + aspal	gram	34,058	30,001	30,121
9	Massa air	gram	47,445	45,916	45,875
10	Berat jenis		1,068	1,057	1,062
Berat jenis rata-rata			1,062		

d. Uji Kehilangan Minyak

No	Uraian	Satuan	I	II	III
1	Massa aspal sebelum pemanasan	gram	50.2	51	49.8
2	Massa aspal setelah pemanasan	gram	50	50.8	49.6
3	Kehilangan berat	gram	0.00398	0.00392	0.00402
4	Kehilangan berat	%	0.40	0.39	0.40
Kehilangan minyak rata-rata		gram	0.397		

3. Material karet bekas

a. Uji Analisis Saringan

Ukuran Saringan (inch)	Massa Tertahan (gram)	Jumlah Tertahan (gram)	Persen kumulatif Tertahan (%)	Persen Komulatif 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	41.0
3/8"	1530,2	4010.4	59.0	4.5
No. 4	190,4	4200.8	95.5	0
Pan	0	0	100	0
Jumlah	4200.8	4200.8	100	100

b. Uji berat jenis

No.	Pengujian	Hasil
1	Berat jenis	
	BJ Bulk	2,64
	BJ SSD	2,66
	BJ Semu	2,7
2	Penyerapan	0.85 %

Lampiran 2 Data hasil pengujian pada campuran

1. Data karakteristik campuran

No.	Jenis Pemeriksaan	Benda Uji 1	Benda Uji 2	Benda Uji 3	Benda Uji 4	Satuan
1	Berat Benda Uji + Box	48400	44650	46100	48300	gr
2	Berat Box	10250	10200	10250	10250	gr
3	Berat Benda Uji	38150	34450	35850	38050	gr
4	Volume Box	24000	24000	24000	24000	cm ³
5	Berat Vol. Benda Uji	1.590	1.435	1.494	1.585	gr/cm ³
6	% Karet Bekas yang digunakan	-	10	10	10	%
7	% Aspal	-	-	3	3	%
8	% Balas yang digunakan	100	90	87	87	%
9	BJ Karet Bekas	-	1.14	1.14	1.14	-
10	BJ Aspal	-	-	1.06	1.06	-
11	BJ Balas	2.69	2.69	2.69	2.69	-
12	BJ Maks Teoritis	2.69	2.37	2.28	2.28	-
13	Vol. Karet Dalam Campuran	-	12.21	13.10	13.91	%
14	Vol. Aspal Dalam Campuran	-	-	4.23	4.49	%
15	Vol. Balas Dalam Campuran	52.25	46.56	48.31	51.28	%
16	Vol. Pori Dalam Campuran	47.75	41.23	34.36	30.33	%
17	Pemadatan	50	50	50	50	Tumbukan

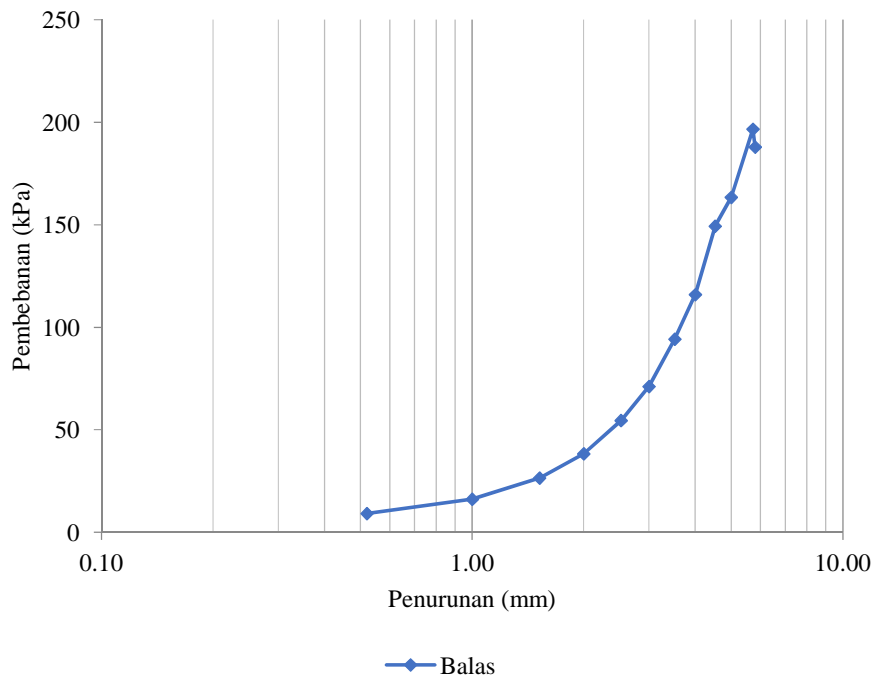
2. Data pengujian kuat tekan

Benda Uji 1

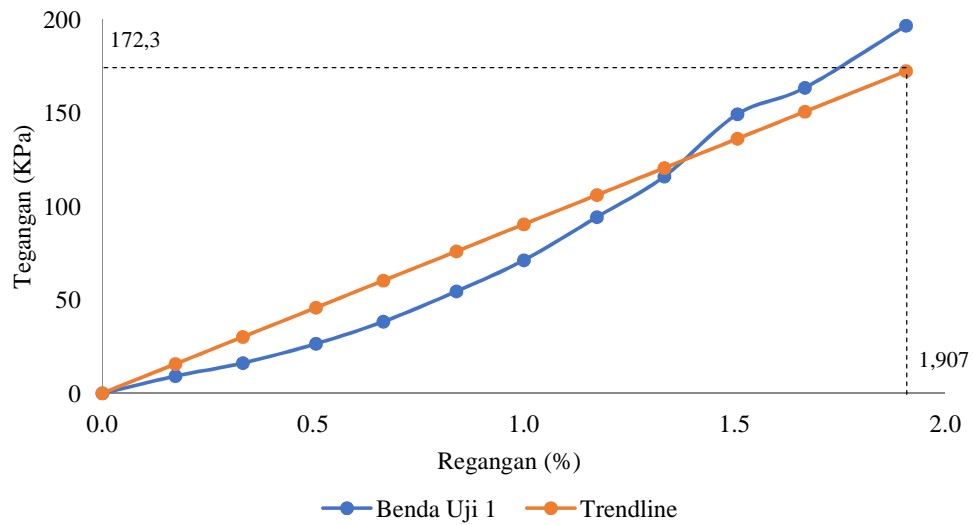
Material Balas

Data benda uji setelah pengujian

Nomor Pembacaan	Force (kg)	Stress (kg/mm ²)	Stress (kPa)	Strain (%)	E.Long (mm)
start	0.00	0.00000	0.0000	0.0000	0.00
0	42.15	0.00094	9.1887	0.1733	0.52
1	74.10	0.00165	16.1538	0.3333	1.00
2	121.50	0.00270	26.4870	0.5067	1.52
3	175.80	0.00391	38.3244	0.6667	2.00
4	250.05	0.00556	54.5109	0.8400	2.52
5	326.25	0.00725	71.1225	1.0000	3.00
6	432.15	0.00960	94.2087	1.1733	3.52
7	531.75	0.01182	115.9215	1.3333	4.00
8	684.75	0.01522	149.2755	1.5067	4.52
9	749.40	0.01665	163.3692	1.6667	5.00
Peak	901.80	0.02004	196.5924	1.9067	5.72
Break	861.75	0.01915	187.8615	1.9333	5.80



Gambar 1 Kurva deformasi



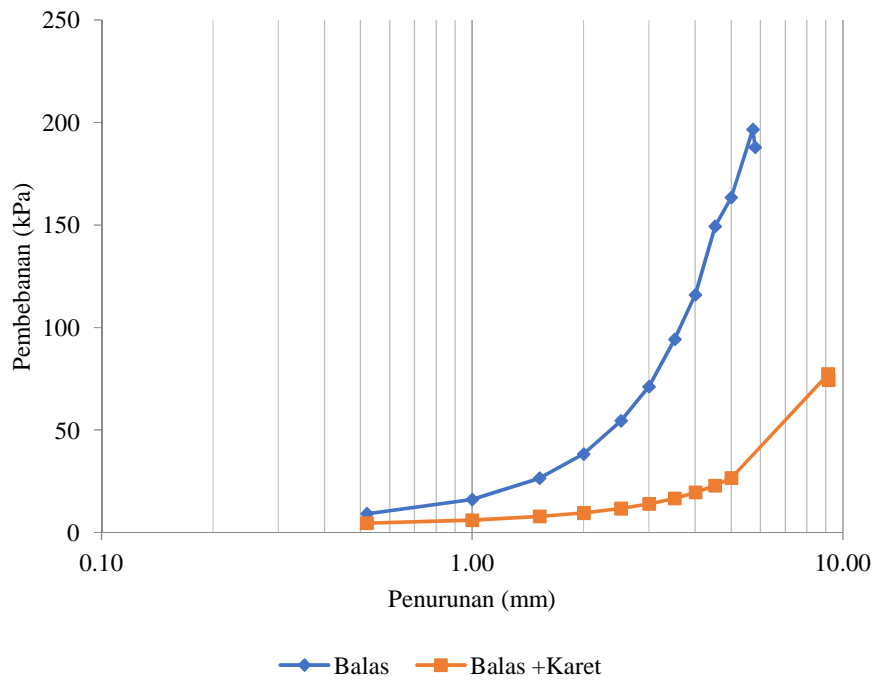
Gambar 2 Kurva tegangan dan regangan benda uji 1 dengan *trendline*

Benda Uji 2

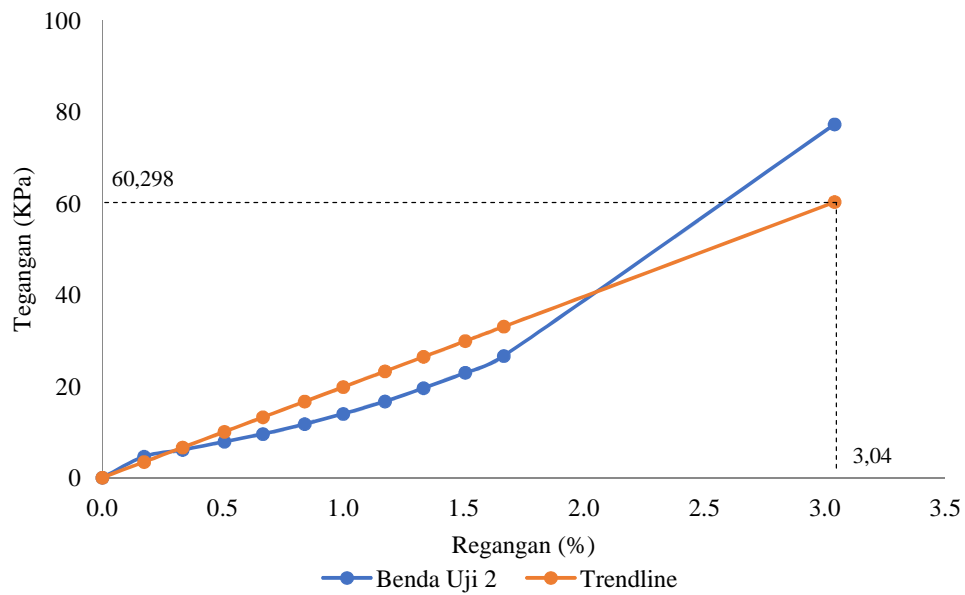
Material Balas + Karet

Data benda uji sesudah pengujian

Nomor Pembacaan	Force (kg)	Stress (kg/mm ²)	Stress (kPa)	Strain (%)	E.Long (mm)
start	0	0	0.0000	0.0000	0.00
0	21.15	0.00047	4.6107	0.1733	0.52
1	27.90	0.00062	6.0822	0.3333	1.00
2	36.15	0.00080	7.8807	0.5067	1.52
3	43.80	0.00097	9.5484	0.6667	2.00
4	53.83	0.00120	11.7349	0.8400	2.52
5	64.05	0.00142	13.9629	1.0000	3.00
6	76.50	0.00170	16.6770	1.1733	3.52
7	89.85	0.00200	19.5873	1.3333	4.00
8	105.30	0.00234	22.9554	1.5067	4.52
9	122.10	0.00271	26.6178	1.6667	5.00
Peak	354.45	0.00788	77.2701	3.0400	9.12
Break	341.40	0.00759	74.4252	3.0533	9.16



Gambar 3 Kurva deformasi komparasi dengan benda uji 1



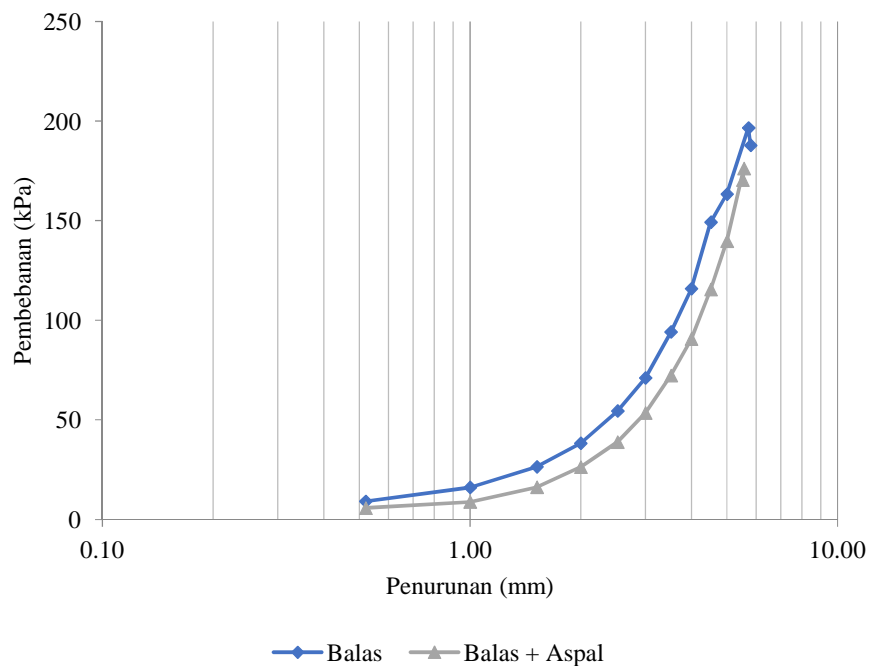
Gambar 4 Kurva tegangan dan regangan benda uji 2 dengan *trendline*

Benda Uji 3

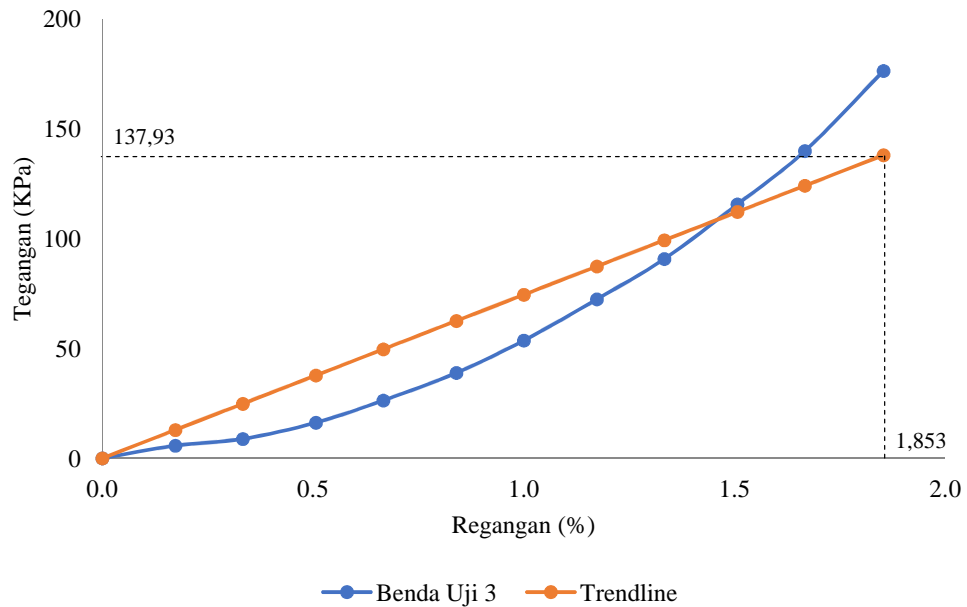
Material Balas + Aspal

Data benda uji sesudah pengujian

Nomor Pembacaan	Force (kg)	Stress (kg/mm ²)	Stress (kPa)	Strain (%)	E.Long (mm)
start	0.00	0.00000	0.0000	0.0000	0.00
0	26.40	0.00059	5.7552	0.1733	0.52
1	40.50	0.00090	8.8290	0.3333	1.00
2	74.40	0.00165	16.2192	0.5067	1.52
3	120.75	0.00268	26.3235	0.6667	2.00
4	178.35	0.00396	38.8803	0.8400	2.52
5	245.85	0.00546	53.5953	1.0000	3.00
6	331.95	0.00738	72.3651	1.1733	3.52
7	416.10	0.00925	90.7098	1.3333	4.00
8	530.10	0.01178	115.5618	1.5067	4.52
9	641.40	0.01425	139.8252	1.6667	5.00
Peak	808.65	0.01797	176.2857	1.8533	5.56
Break	781.65	0.01737	170.3997	1.8400	5.52



Gambar 5 Kurva deformasi komparasi dengan benda uji 1



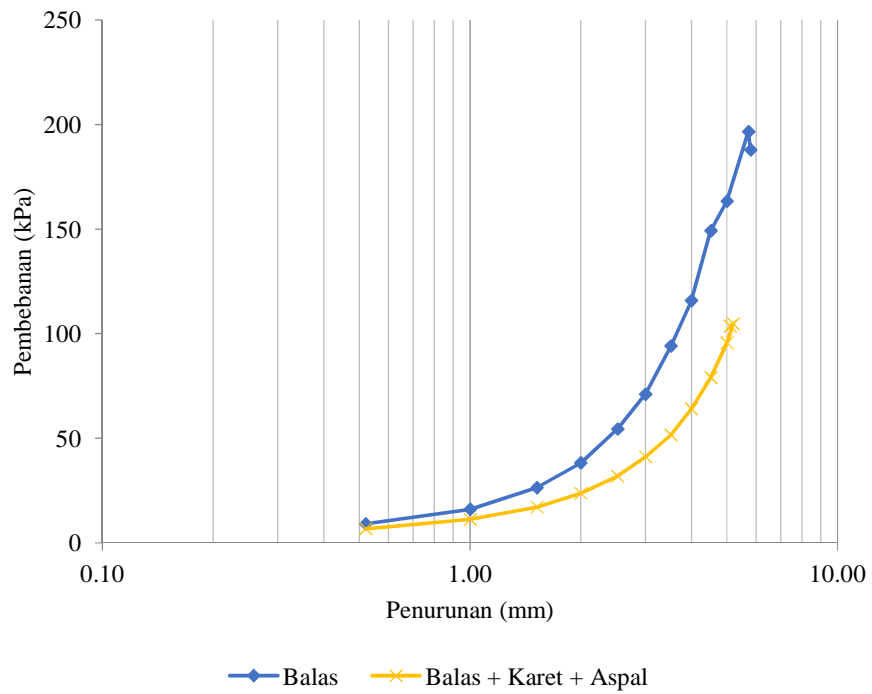
Gambar 6 Kurva tegangan dan regangan benda uji 3 dengan *trendline*

Benda Uji 4

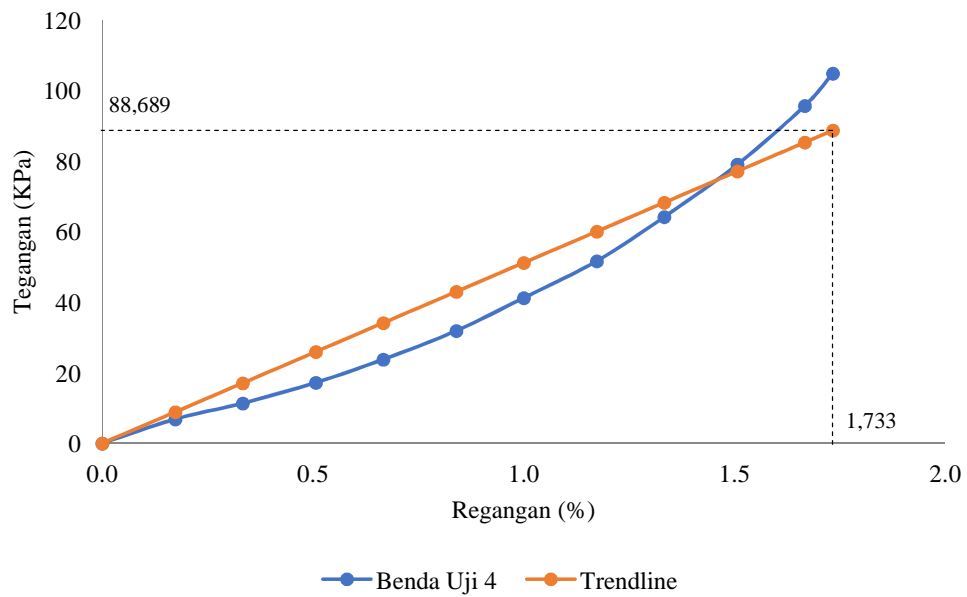
Material Balas + Aspal + Karet

Data benda uji sesudah pengujian

Nomor Pembacaan	Force (kg)	Strees (kg/mm ²)	Strees (kPa)	Strain (%)	E.Long (mm)
start	0.00	0.0000	0	0.0000	0.00
0	31.35	0.0007	6.8343	0.1733	0.52
1	52.05	0.0012	11.3469	0.3333	1.00
2	78.90	0.0018	17.2002	0.5067	1.52
3	109.05	0.0024	23.7729	0.6667	2.00
4	146.25	0.0033	31.8825	0.8400	2.52
5	189.00	0.0042	41.202	1.0000	3.00
6	236.85	0.0053	51.6333	1.1733	3.52
7	294.30	0.0065	64.1574	1.3333	4.00
8	362.55	0.0081	79.0359	1.5067	4.52
9	438.75	0.0098	95.6475	1.6667	5.00
Peak	480.75	0.0107	104.804	1.7333	5.20
Break	475.65	0.0106	103.692	1.7567	5.10



Gambar 7 Kurva deformasi komparasi dengan benda uji 1



Gambar 8 Kurva tegangan dan regangan benda uji 4 dengan *trendline*

3. Data gradasi material balas

a. Benda uji 1

Ukuran Saringan (inch)	Ukuran Saringan (cm)	Sebelum Pengujian				Setelah Pengujian			
		Berat Tertahan	Jumlah Tertahan	% Kumulatif		Berat Tertahan	Jumlah Tertahan	% komulatif	
				Tertahan	Lewat			Tertahan	Lewat
3'	75	0	-	0	100	-	-	0	100
2"	50	0	-	0	100	-	0	0	100
1 ¹ / ₂ "	38.1	3131	3131	62.5	37.5	678.3	678.3	13.6	86.4
1"	25.4	1881.9	5012.9	100	0	3965.9	4644.2	92.8	7.2
³ / ₄ "	19.1	0	5012.9	100	0	210.5	4854.7	97.0	3.0
¹ / ₂ "	12.7	0	0	100	0	86.5	4941.2	98.7	1.3
³ / ₈ "	9.52	0	0	100	0	45.3	4986.5	99.6	0.4
No. 4	4.75	0	0	100	0	17.9	5004.4	100	0
Pan	Pan	0	0	100	0	0	0	100	0
Jumlah	-	5012.9	-	-	-	5004.4	-	-	-

b. Benda uji 2

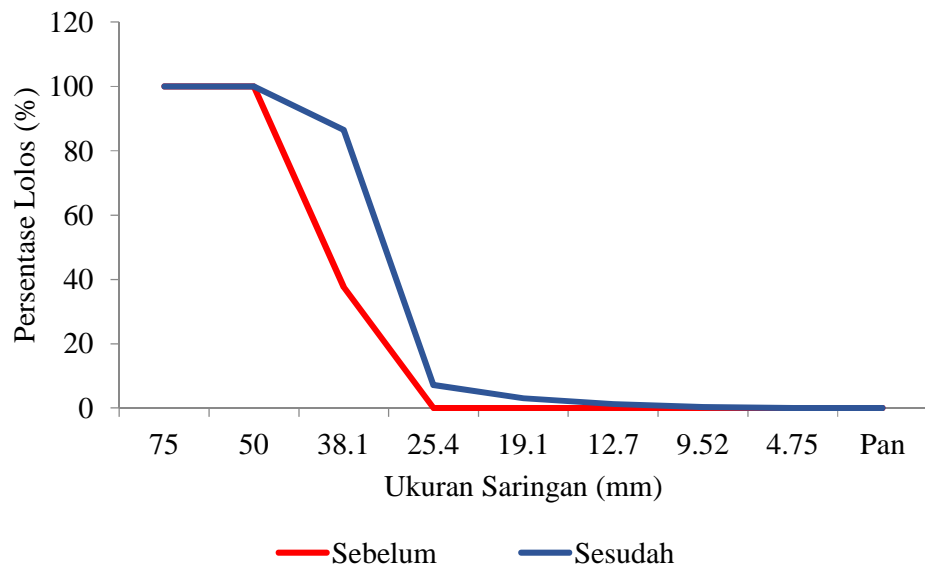
Ukuran Saringan (inch)	Ukuran Saringan (cm)	Sebelum Pengujian				Setelah Pengujian			
		Berat tertahan	Jumlah Tertahan	% komulatif		Berat Tertahan	Jumlah Tertahan	% komulatif	
				Tertahan	Lewat			Tertahan	Lewat
3'	75	0	0	0	100	0	0	0	100
2"	50	0	0	0	100	0	0	0	100
1 1/2"	38.1	1851.1	1851.1	36.3	63.7	1796.5	1796.5	35.3	64.7
1"	25.4	3113.5	4964.6	97.4	2.6	3045.3	4841.8	95.2	4.8
3/4"	19.1	132.4	5097	100	0	210.5	5052.3	99.4	0.6
1/2"	12.7	0	0	100	0	18.7	5071	99.8	0.2
3/8"	9.52	0	0	100	0	7.6	5078.6	99.9	0.1
No. 4	4.75	0	0	100	0	4.8	5083.4	100	0
Pan	Pan	0	0	100	0	0	0	100	0
Jumlah	-	5097	-	-	-	5083.4	-	-	-

c. Benda uji 3

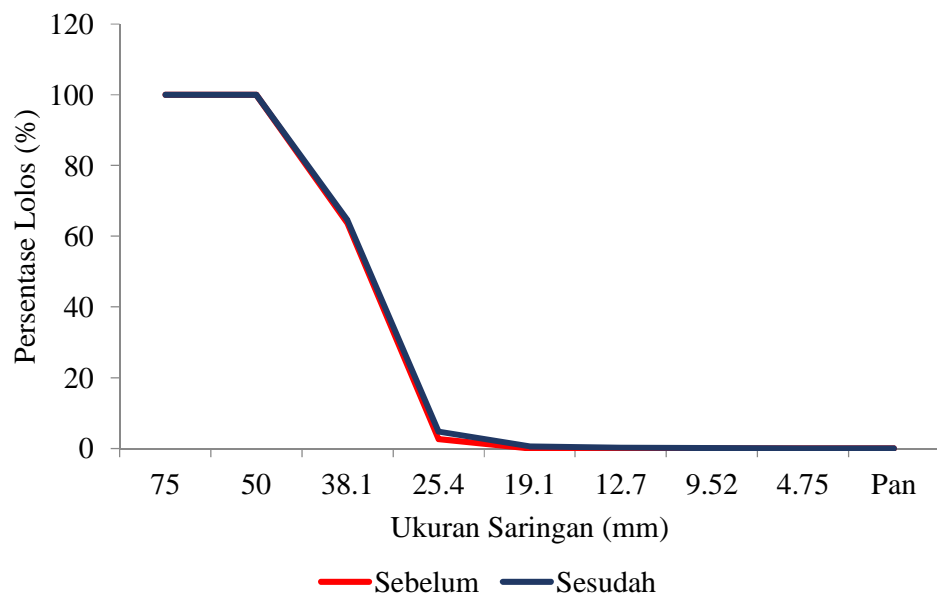
Ukuran Saringan (inch)	Ukuran Saringan (cm)	Sebelum Pengujian				Setelah Pengujian			
		Berat tertahan	Jumlah Tertahan	% komulatif		Berat Tertahan	Jumlah Tertahan	% komulatif	
				Tertahan	Lewat			Tertahan	Lewat
3'	75	0	0	0	100	0	0	0	100
2"	50	0	0	0	100	0	0	0	100
1 1/2"	38.1	2571.1	2571.1	51.4	48.6	1718.3	1718.3	34.4	65.6
1"	25.4	2428.6	4999.7	100	0	3101.4	4819.7	96.4	3.6
3/4"	19.1	0	4999.7	100	0	125.6	4945.3	98.9	1.1
1/2"	12.7	0	0	100	0	30.6	4975.9	99.5	0.5
3/8"	9.52	0	0	100	0	25.6	5001.5	100	0
No. 4	4.75	0	0	100	0	0	5001.5	100	0
Pan	Pan	0	0	100	0	0	0	100	0
Jumlah	-	4999.7	-	-	-	5001.5	-	-	-

d. Benda uji 4

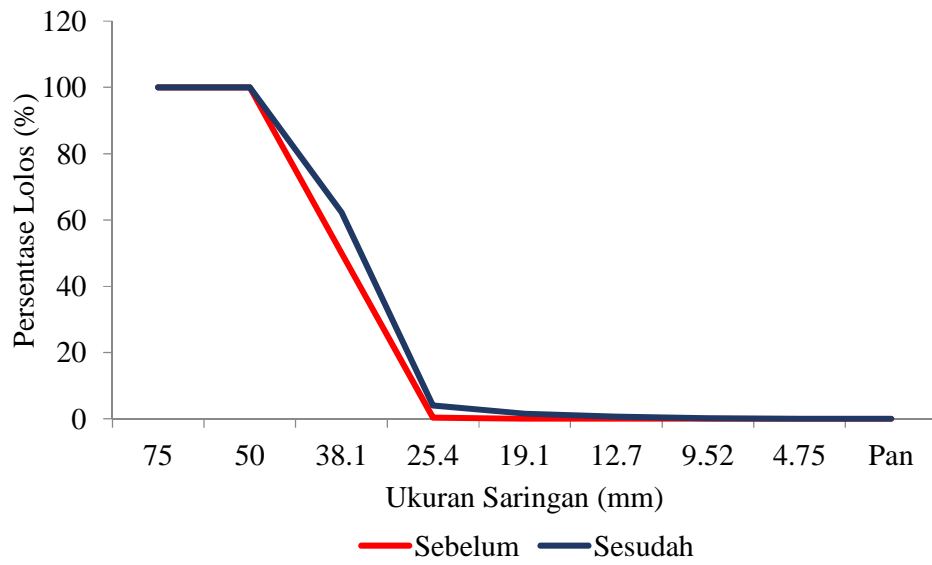
Ukuran Saringan (inch)	Ukuran Saringan (cm)	Sebelum Pengujian				Setelah Pengujian			
		Berat tertahan	Jumlah Tertahan	% komulatif		Berat Tertahan	Jumlah Tertahan	% komulatif	
				Tertahan	Lewat			Tertahan	Lewat
3'	75	0	0	0	100	0	0	0	100
2"	50	0	0	0	100	0	0	0	100
1 ^{1/2} "	38.1	2571.1	2571.1	51.4251	48.6	1718.3	1718.3	34.4	65.6
1"	25.4	2428.6	4999.7	100	0	3101.4	4819.7	96.4	3.6
^{3/4} "	19.1	0	4999.7	100	0	125.6	4945.3	98.9	1.1
^{1/2} "	12.7	0	0	100	0	30.6	4975.9	99.5	0.5
^{3/8} "	9.52	0	0	100	0	25.6	5001.5	100	0
No. 4	4.75	0	0	100	0	0	5001.5	100	0
Pan	Pan	0	0	100	0	0	0	100	0
Jumlah	-	4999.7	-	-	-	5001.5	-	-	-



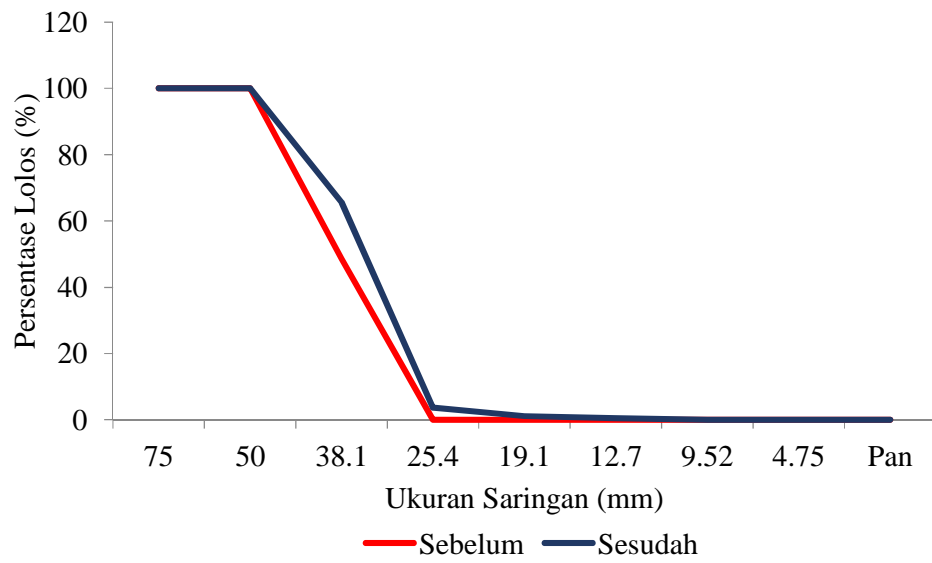
Gambar 9 Grafik disrtibusi gradasi material benda uji 1



Gambar 10 Grafik disrtibusi gradasi material benda uji 2



Gambar 11 Grafik disrtibusi gradasi material benda uji 3



Gambar 12 Grafik disrtibusi gradasi material benda uji 4

Lampiran 3 Dokumentasi pengujian

1. Material



Gambar 13 Material balas



Gambar 14 Material karet bekas bergradasi



Gambar 15 Material aspal Pen. 60/70

2. Box pengujian



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 16 (a) alas *box* (b) casing *box* (c) casing *box* tampak atas (d) kondisi *box* siap dipakai

3. Mesin uji tekan



(a)



(b)



(c)

Gambar 17 (a) Mesin uji tekan (b) Penekan benda uji (c) Tombol operasional mesin

4. Benda uji

a. Material balas tanpa campuran (Benda uji 1)



Gambar 18 Sebelum pengujian



Gambar 19 Pengujian



Gambar 20 Setelah pengujian

b. Material balas + karet bekas bergradasi (Benda uji 2)



Gambar 21 Sebelum pengujian



Gambar 22 Pengujian



Gambar 23 Setelah pengujian

c. Material balas + aspal (Benda uji 3)



Gambar 24 Sebelum pengujian



Gambar 25 Pengujian



Gambar 26 Setelah pengujian

d. Material balas + aspal + karet bekas bergradasi (Benda uji 4)



Gambar 27 Sebelum pengujian



Gambar 28 Pengujian



Gambar 29 Setelah pengujian