

## LAMPIRAN

### Lampiran A : Formulir Pengujian Analisa Saringan

AGREGAT 5-10															
massa total :	2085,2	gram			massa total :	2442,1	gram			massa total :	2313,8	gram			Rata-rata
Sieve Size	Massa tertahan	Jumlah Tertahan	% Tertahan Kumulatif	% Lolos kumulatif	Sieve Size	Massa tertahan	Jumlah Tertahan	% Tertahan Kumulatif	% Lolos kumulatif	Sieve Size	Massa tertahan	Jumlah Tertahan	% Tertahan Kumulatif	% Lolos kumulatif	
1/2"					1/2"					1/2"					
1 "					1 "					1 "					
3/4"					3/4"					3/4"					
1/2"				100	1/2"				100	1/2"				100	
3/8"	14,5	14,5	0,7	99,3	3/8"	2,6	2,6	0,1	99,9	3/8"	8,9	8,9	0,4	99,6	
# 4.	1322,3	1336,8	64,1	35,9	# 4.	1566,6	1569,2	64,3	35,7	# 4.	1475,9	1484,8	64,2	35,8	
# 8.	608,2	1945	93,3	6,7	# 8.	739,9	2309,1	94,6	5,4	# 8.	688,7	2173,5	93,9	6,1	
# 16.	102,1	2047,1	98,2	1,8	# 16.	100,1	2409,2	98,7	1,3	# 16.	103,2	2276,7	98,4	1,6	
# 30.	10,5	2057,6	98,7	1,3	# 30.	10,5	2419,7	99,1	0,9	# 30.	10,9	2287,6	98,9	1,1	
# 50.	2,3	2059,9	98,8	1,2	# 50.	1,9	2421,6	99,2	0,8	# 50.	2,1	2289,7	99,0	1,0	
# 100.	2,6	2062,5	98,9	1,1	# 100.	2,6	2424,2	99,3	0,7	# 100.	2,9	2292,6	99,1	0,9	
# 200.	3,4	2065,9	99,1	0,9	# 200.	3,5	2427,7	99,4	0,6	# 200.	3,6	2296,2	99,2	0,8	

AGREGAT 10-15															
massa total :	3602,2	gram			massa total :	4029,2	gram			massa total :	4032,6	gram			Rata-rata
Sieve Size	Massa tertahan	Jumlah Tertahan	% Tertahan Kumulatif	% Lolos kumulatif	Sieve Size	Massa tertahan	Jumlah Tertahan	% Tertahan Kumulatif	% Lolos kumulatif	Sieve Size	Massa tertahan	Jumlah Tertahan	% Tertahan Kumulatif	% Lolos kumulatif	
1/2"					1/2"					1/2"					
1 "					1 "					1 "					
3/4"				100	3/4"				100	3/4"				100	
1/2"	1350	1350	37,5	62,5	1/2"	1533,8	1533,8	38,1	61,9	1/2"	1522,9	1522,9	37,8	62,2	
3/8"	1401,4	2751,4	76,4	23,6	3/8"	1620,3	3154,1	78,3	21,7	3/8"	1595,8	3118,7	77,3	22,7	
# 4.	847,2	3598,6	99,9	0,1	# 4.	871,6	4025,7	99,9	0,1	# 4.	910,6	4029,3	99,9	0,1	
# 8.	2,4	3601	99,97	0,0	# 8.	3	4028,7	99,99	0,0	# 8.	2,7	4032	99,99	0,0	
# 16.	0,1	3601,1	99,97	0,0	# 16.	0	4028,7	99,99	0,0	# 16.	0	4032	99,99	0,0	
# 30.	0	3601,1	99,97	0,0	# 30.	0	4028,7	99,99	0,0	# 30.	0	4032	99,99	0,0	
# 50.	0	3601,1	99,97	0,0	# 50.	0	4028,7	99,99	0,0	# 50.	0	4032	99,99	0,0	
# 100.	0	3601,1	99,97	0,0	# 100.	0	4028,7	99,99	0,0	# 100.	0	4032	99,99	0,0	
# 200.	0	3601,1	99,97	0,0	# 200.	0	4028,7	99,99	0,0	# 200.	0	4032	99,99	0,0	

AGREGAT 10-20																		
massa total :	5076,4				gram	massa total :	5079,8				gram	massa total :	5081,6				gram	Rata-rata
Sieve Size	Massa tertahan	Jumlah Tertahan	% Tertahan Kumulatif	% Lolos kumulatif	Sieve Size	Massa tertahan	Jumlah Tertahan	% Tertahan Kumulatif	% Lolos kumulatif	Sieve Size	Massa tertahan	Jumlah Tertahan	% Tertahan Kumulatif	% Lolos kumulatif				
1/2"					1/2"					1/2"								
1 "				100	1 "				100	1 "				100	100			
3/4"	1329,1	1329,1	26,2	73,8	3/4"	1339,3	1339,3	26,4	73,6	3/4"	1335,6	1335,6	26,3	73,7	73,72			
1/2"	2500,4	3829,5	75,4	24,6	1/2"	2434	3773,3	74,3	25,7	1/2"	2511,5	3847,1	75,7	24,3	24,86			
3/8"	821,8	4651,3	91,6	8,4	3/8"	825,5	4598,8	90,5	9,5	3/8"	773,6	4620,7	90,9	9,1	8,97			
# 4.	411,4	5062,7	99,7	0,3	# 4.	465,4	5064,2	99,7	0,3	# 4.	448,1	5068,8	99,7	0,3	0,28			
# 8.	8,1	5070,8	99,9	0,1	# 8.	10,5	5074,7	99,9	0,1	# 8.	9,7	5078,5	99,9	0,1	0,09			
# 16.	1,7	5072,5	99,9	0,1	# 16.	2,6	5077,3	99,95	0,0	# 16.	2,2	5080,7	99,98	0,0	0,05			
# 30.	0,1	5072,6	99,9	0,1	# 30.	0,1	5077,4	99,95	0,0	# 30.	0,1	5080,8	99,98	0,0	0,05			
# 50.	0,1	5072,7	99,9	0,1	# 50.	0	5077,4	99,95	0,0	# 50.	0	5080,8	99,98	0,0	0,05			
# 100.	0	5072,7	99,9	0,1	# 100.	0	5077,4	99,95	0,0	# 100.	0	5080,8	99,98	0,0	0,05			
# 200.	0	5072,7	99,9	0,1	# 200.	0	5077,4	99,95	0,0	# 200.	0	5080,8	99,98	0,0	0,05			

LIMBAH BETON															
massa total :	5061,2	gram			massa total :	5055,3	gram			massa total :	5078,1	gram			Rata-rata
Sieve Size	Massa tertahan	Jumlah Tertahan	% Tertahan Kumulatif	% Lolos kumulatif	Sieve Size	Massa tertahan	Jumlah Tertahan	% Tertahan Kumulatif	% Lolos kumulatif	Sieve Size	Massa tertahan	Jumlah Tertahan	% Tertahan Kumulatif	% Lolos kumulatif	
1/2"					1/2"					1/2"					
1 "				100	1 "				100	1 "				100	100
3/4"	1195,3	1195,3	23,5	76,5	3/4"	1153	1153	22,7	77,3	3/4"	1168,6	1168,6	23,0	77,0	76,92
1/2"	2561,2	3756,5	74,0	26,0	1/2"	2561,8	3714,8	73,1	26,9	1/2"	2561,1	3729,7	73,4	26,6	26,49
3/8"	861,2	4617,7	91,0	9,0	3/8"	893,4	4608,2	90,7	9,3	3/8"	881,2	4610,9	90,7	9,3	9,19
# 4.	429,1	5046,8	99,4	0,6	# 4.	432,4	5040,6	99,2	0,8	# 4.	441,2	5052,1	99,4	0,6	0,65
# 8.	9,8	5056,6	99,6	0,4	# 8.	8,6	5049,2	99,4	0,6	# 8.	8,2	5060,3	99,6	0,4	0,47
# 16.	2,3	5058,9	99,7	0,3	# 16.	1,9	5051,1	99,4	0,6	# 16.	2,1	5062,4	99,6	0,4	0,43
# 30.	0,4	5059,3	99,7	0,3	# 30.	0,2	5051,3	99,4	0,6	# 30.	0,3	5062,7	99,6	0,4	0,42
# 50.	0,2	5059,5	99,7	0,3	# 50.	0,1	5051,4	99,4	0,6	# 50.	0,2	5062,9	99,6	0,4	0,42
# 100.	0,1	5059,6	99,7	0,3	# 100.	0,1	5051,5	99,4	0,6	# 100.	0,1	5063	99,6	0,4	0,42
# 200.	0,1	5059,7	99,7	0,3	# 200.	0,1	5051,6	99,4	0,6	# 200.	0,1	5063,1	99,6	0,4	0,42

ABU - BATU															
massa total :	500	gram			massa total :	500	gram			massa total :	500	gram			Rata-rata
Sieve Size	Massa tertahan	Jumlah Tertahan	% Tertahan Komulatif	% Lolos komulatif	Sieve Size	Massa tertahan	Jumlah Tertahan	% Tertahan Komulatif	% Lolos komulatif	Sieve Size	Massa tertahan	Jumlah Tertahan	% Tertahan Komulatif	% Lolos komulatif	
1½"					1½"					1½"					
1 "					1 "					1 "					
¾"					¾"					¾"					
½"					½"					½"					
3/8"				100	3/8"				100	3/8"				100	
# 4.		0	0	100	# 4.		0	0	100	# 4.		0	0	100	
# 8.	103,45	103,45	20,7	79,3	# 8.	103,67	103,67	20,7	79,3	# 8.	104,34	104,34	20,9	79,1	
# 16.	144,1	247,55	49,5	50,5	# 16.	145,18	248,85	49,8	50,2	# 16.	146,75	251,09	50,2	49,8	
# 30.	79,99	327,54	65,5	34,5	# 30.	75,67	324,52	64,9	35,1	# 30.	74,87	325,96	65,2	34,8	
# 50.	54,2	381,74	76,3	23,7	# 50.	55,24	379,76	76,0	24,0	# 50.	53,3	379,26	75,9	24,1	
# 100.	55,9	437,64	87,5	12,5	# 100.	56,24	436	87,2	12,8	# 100.	56,1	435,36	87,1	12,9	
# 200.	27,56	465,2	93,0	7,0	# 200.	28,27	464,27	92,9	7,1	# 200.	27,16	462,52	92,5	7,5	

## Lampiran B : Formulir Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus

### PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT HALUS

1. No. Order / Contoh : ABU BATU
2. Jenis Contoh Uji : Agregat Halus
3. Jenis Pekerjaan : Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus
4. Diterima Tanggal : 20 Februari 2023
5. Di Uji Tanggal : 21 Februari 2023
6. Metode Uji : SNI 1970 : 2016
7. Hasil Pengujian :

#### Hasil Percobaan :

No	URAIAN		PENGUJIAN			SATUAN
			I	II	III	
1	Berat Benda Uji Kondisi Jenuh Kering Permukaan	S	500	500	500	gram
2	Berat Benda Uji Kering Oven	A	491,2	486,2	485,8	gram
3	Berat Picnometer Yang Diisi Air	B	659,1	659,1	659,1	gram
4	Berat Picnometer Dengan Benda Uji Dan Air Sampai	C	965,7	965,9	965,5	gram

#### Hasil Perhitungan:

No	URAIAN		PENGUJIAN			RATA-RATA
			I	II	III	
1	Berat Jenis Curah Kering (Sd)	$\frac{A}{B + S - C}$	2,540	2,517	2,509	2,522
2	Berat Jenis Curah Jenuh Kering Permukaan (Ss)	$\frac{S}{B + S - C}$	2,585	2,588	2,583	2,585
3	Berat Jenis Semu (Sa)	$\frac{A}{B + A - C}$	2,661	2,710	2,708	2,693
4	Penyerapan Air (Sw)	$\frac{(S - A)}{A} \times 100\%$	1,792	2,838	2,923	2,518

### Lampiran C : Formulir Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat 10-20

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

1. No. Order / Contoh : Agregat 10-20
2. Jenis Contoh Uji : Agregat Kasar
3. Jenis Pekerjaan : Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar
4. Diterima Tanggal : 20 Februari 2023
5. Di Uji Tanggal : 21 Februari 2023
6. Metode Uji : SNI 1969 : 2016
7. Hasil Pengujian :

#### Hasil Percobaan :

No	URAIAN		PENGUJIAN			SATUAN
			I	II	III	
1	Berat Benda Uji Kering Oven	A	1844,8	2452,3	2014,9	gram
2	Berat Benda Uji Kering Jenuh Permukaan Di Udara	B	1873,5	2493,6	2045,3	gram
3	Berat Benda Uji Dalam Air	C	1171,3	1557,8	1321,4	gram

#### Hasil Perhitungan:

No	URAIAN		PENGUJIAN			RATA-RATA
			I	II	III	
1	Berat Jenis Curah Kering (Sd)	$\frac{A}{B - C}$	2,627	2,621	2,783	2,677
2	Berat Jenis Curah Jenuh Kering Permukaan (Ss)	$\frac{B}{B - C}$	2,668	2,665	2,825	2,719
3	Berat Jenis Semu (Sa)	$\frac{A}{A - C}$	2,739	2,742	2,905	2,795
4	Penyerapan Air (Sw)	$\frac{(B - A)}{A} \times 100\%$	1,556	1,684	1,509	1,583

**Lampiran D : Formulir Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat 10-15**

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

1. No. Order / Contoh : Agregat 10-15
2. Jenis Contoh Uji : Agregat Kasar
3. Jenis Pekerjaan : Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar
4. Diterima Tanggal : 20 Februari 2023
5. Di Uji Tanggal : 21 Februari 2023
6. Metode Uji : SNI 1969 : 2016
7. Hasil Pengujian :

**Hasil Percobaan :**

No	URAIAN		PENGUJIAN			SATUAN
			I	II	III	
1	Berat Benda Uji Kering Oven	A	3264,6	3345,9	3291,5	gram
2	Berat Benda Uji Kering Jenuh Permukaan Di Udara	B	3316,2	3395,9	3329,2	gram
3	Berat Benda Uji Dalam Air	C	2075,5	2127,1	2081,9	gram

**Hasil Perhitungan:**

No	URAIAN		PENGUJIAN			ATA-RATA
			I	II	III	
1	Berat Jenis Curah Kering (Sd)	$\frac{A}{B - C}$	2,631	2,637	2,639	2,636
2	Berat Jenis Curah Jenuh Kering Permukaan (Ss)	$\frac{B}{B - C}$	2,673	2,676	2,669	2,673
3	Berat Jenis Semu (Sa)	$\frac{A}{A - C}$	2,745	2,745	2,721	2,737
4	Penyerapan Air (Sw)	$\frac{(B - A)}{A} \times 100\%$	1,581	1,494	1,145	1,407

## Lampiran E : Formulir Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat 5-10

### PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT KASAR

1. No. Order / Contoh : **Agregat 5-10**  
 2. Jenis Contoh Uji : **Agregat Kasar**  
 3. Jenis Pekerjaan : **Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar**  
 4. Diterima Tanggal : **20 Februari 2023**  
 5. Di Uji Tanggal : **21 Februari 2023**  
 6. Metode Uji : **SNI 1969 : 2016**  
 7. Hasil Pengujian :

**Hasil Percobaan :**

No	URAIAN		PENGUJIAN			SATUAN
			I	II	III	
1	Berat Benda Uji Kering Oven	A	1252,4	1394,7	1198,3	gram
2	Berat Benda Uji Kering Jenuh Permukaan Di Udara	B	1273,2	1419,1	1221,6	gram
3	Berat Benda Uji Dalam Air	C	797,6	889,7	756,9	gram

**Hasil Perhitungan:**

No	URAIAN		PENGUJIAN			RATA-RATA
			I	II	III	
1	Berat Jenis Curah Kering (Sd)	$\frac{A}{B - C}$	2,633	2,634	2,579	2,615
2	Berat Jenis Curah Jenuh Kering Permukaan (Ss)	$\frac{B}{B - C}$	2,677	2,681	2,629	2,662
3	Berat Jenis Semu (Sa)	$\frac{A}{A - C}$	2,754	2,762	2,715	2,743
4	Penyerapan Air (Sw)	$\frac{(B - A)}{A} \times 100\%$	1,661	1,749	1,944	1,785



## Lampiran F : Formulir Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Limbah Beton

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

1. No. Order / Contoh : LIMBAH BETON
2. Jenis Contoh Uji : Agregat Kasar
3. Jenis Pekerjaan : Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar
4. Diterima Tanggal : 20 Februari 2023
5. Di Uji Tanggal : 21 Februari 2023
6. Metode Uji : SNI 1969 : 2016
7. Hasil Pengujian :

**Hasil Percobaan :**

No	URAIAN		PENGUJIAN			SATUAN
			I	II	III	
1	Berat Benda Uji Kering Oven	A	1514,5	1502,3	1521,6	gram
2	Berat Benda Uji Kering Jenuh Permukaan Di Udara	B	1557,8	1543,3	1564,7	gram
3	Berat Benda Uji Dalam Air	C	962,7	945,7	972,1	gram

**Hasil Perhitungan:**

No	URAIAN		PENGUJIAN			RATA-RATA
			I	II	III	
1	Berat Jenis Curah Kering (Sd)	$\frac{A}{B - C}$	2,545	2,514	2,568	2,542
2	Berat Jenis Curah Jenuh Kering Permukaan (Ss)	$\frac{B}{B - C}$	2,618	2,582	2,640	2,614
3	Berat Jenis Semu (Sa)	$\frac{A}{A - C}$	2,745	2,699	2,769	2,738
4	Penyerapan Air (Sw)	$\frac{(B - A)}{A} \times 100\%$	2,859	2,729	2,833	2,807

### Lampiran G : Formulir Pengujian Keausan Agregat Kasar

No. Contoh	Agregat Kasar	Tanggal	20 Februari 2023
Pekerjaan	Campuran beraspal	Dikerjakan	
		Diperiksa	

Gadasi pemeriksaan		Jumlah putaran = 500 Putaran		
Ukuran saringan		I	II	III
Lolos	Tertahan	Berat (a)	Berat (a)	Berat (a)
76,2 (3")	63,4 (2½")			
63,4 (2½")	50,8 (2")			
50,8 (2")	36,1 (1½")			
36,1 (1½")	25,4 (1")	1250	1250	1250
25,4 (1")	19,1 (¾")	1250	1250	1250
19,1 (¾")	12,7 (½")	1250	1250	1250
12,7 (½")	9,52 (3/8")	1250	1250	1250
9,52 (3/8")	6,35 (¼")			
6,35 (¼")	4,75 (No.4)			
4,75 (No.4)	2,36 (No.8)			
Jumlah berat (a)		5000	5000	5000
Berat tertahan saringan No.12 sesudah percobaan (b)		3682	2748	3364
Keausan	$\frac{(a - b)}{a} \times 100\%$	26,36	45,04	32,72
Rata-rata		34,71		

## Lampiran H : Formulir Pengujian Keausan Limbah Beton

No. Contoh	Limbah Beton	Tanggal	21 Februari 2023
Pekerjaan	Campuran beraspal	Dikerjakan	
		Diperiksa	

Gadasi pemeriksaan		Jumlah putaran = 500 putaran		
Ukuran saringan		I	II	III
Lolos	Tertahan	Berat (a)	Berat (a)	Berat (a)
76,2 (3")	63,4 (2½")			
63,4 (2½")	50,8 (2")			
50,8 (2")	36,1 (1½")			
36,1 (1½")	25,4 (1")	1250	1250	1250
25,4 (1")	19,1 (¾")	1250	1250	1250
19,1 (¾")	12,7 (½")	1250	1250	1250
12,7 (½")	9,52 (⅜")	1250	1250	1250
9,52 (⅜")	6,35 (¼")			
6,35 (¼")	4,75 (No.4)			
4,75 (No.4)	2,36 (No.8)			
Jumlah berat (a)		5000	5000	5000
Berat tertahan saringan No.12 sesudah percobaan (b)		3157	2964	3216
Keausan	$\frac{(a - b)}{a} \times 100\%$	36,86	40,72	35,68
Rata-rata		37,75		

### Lampiran I : Formulir Pengujian Analisa Saringan *Filler*

FILLER SEMEN															
massa total :	500	gram			massa total :	500	gram			massa total :	500	gram			Rata-rata
Sieve Size	Massa tertahan	Jumlah Tertahan	% Tertahan Kumulatif	% Lolos kumulatif	Sieve Size	Massa tertahan	Jumlah Tertahan	% Tertahan Kumulatif	% Lolos kumulatif	Sieve Size	Massa tertahan	Jumlah Tertahan	% Tertahan Kumulatif	% Lolos kumulatif	
1/2"					1/2"					1/2"					
1 "					1 "					1 "					
3/4"					3/4"					3/4"					
1/2"					1/2"					1/2"					
3/8"				100	3/8"				100	3/8"				100	
# 4.		0	0	100	# 4.		0	0	100	# 4.		0	0	100	
# 8.		0	0	100	# 8.		0	0	100	# 8.		0	0	100	
# 16.		0	0	100	# 16.		0	0	100	# 16.		0	0	100	
# 30.		0	0	100	# 30.		0	0	100	# 30.		0	0	100	
# 50.	7,3	7,3	1,5	98,5	# 50.	6,8	6,8	1,4	98,6	# 50.	7,6	7,6	1,5	98,5	
# 100.	17,4	24,7	4,9	95,1	# 100.	15,43	22,23	4,4	95,6	# 100.	14,71	22,31	4,5	95,5	
# 200.	53,51	78,21	15,6	84,4	# 200.	57,88	80,11	16,0	84,0	# 200.	55,59	77,9	15,6	84,4	

### Lampiran J : Formulir Berat Jenis *Filler* Semen

#### PENGUJIAN BERAT JENIS FILLER SEMEN

Nomor Contoh		Pic. 1	Pic. 2	Pic. 3
Berat piknometer + contoh	W2	75,2	75,8	74
Berat piknometer	W1	47,2	47,8	47
Berat filler	$Wt = W2 - W1$	28	28	27
Berat piknometer + Air + Filler	W3	159,2	160,2	169,1
Berat piknometer + Air	W4	148	148	148
	$W5 = W2 - W1 + W4$	176	176	175
Isi filler	$W5 - W3$	16,8	15,8	5,9
Berat jenis	$Wt / W5 - W3$	1,667	1,772	4,576
Rata-rata		2,672		



### Lampiran L : Formulir Pengujian Penetrasi Bahan Bitumen

1	No. Order/Contoh	: Aspal		
2	Jenis contoh uji	: Aspal Keras		
3	Jenis pekerjaan	:		
4	Diterima tanggal	: 23 Februari 2023		
5	Di uji tanggal	: 24 Februari 2023		
6	Kondisi Lingkungan:	:		
	- Temperatur	:		
	- Kelembaban	:		
7	Hasil pengujian			
	Contoh dipanaskan	Mulai Selesai	Temperatur pemanasan	oC
	Didiamkan pada temperatur ruang	Mulai Selesai		
	Direndam pada temperatur 25oC	Mulai Selesai	Temperatur bak perendaman	oC
	Pemeriksaan penetrasi pada 25oC	Mulai Selesai	Temperatur alat	oC
	<b>Pemeriksaan penetrasi pada 25°C 100 gram, 5 detik</b>	<b>Benda Uji I</b>	<b>Benda Uji II</b>	<b>Benda Uji III</b>
	1	60	62	61
	2	63	64	64
	3	64	67	64
	4	65	69	69
	5	68	70	70
	Rata-rata	64	66,4	65,6
	Penetrasi	60/70		

## Lampiran M : Formulir Pengujian Berat Jenis Aspal Keras

No. Order/Contoh : Aspal  
 Jenis contoh : Aspal Keras  
 Jenis pekerjaan : Penelitian  
 Tanggal diterima : 23 Februari 2023  
 Tanggal diuji : 24 Februari 2023  
 Kondisi Lingkungan :  
 Temperatur :

Contoh dipanaskan  Didiamkan pada temperatur ruang  Direndam pada temperatur 25°C atau 15,6°C  Pemeriksaan berat jenis	Mulai :  Selesai : Mulai Selesai Mulai Selesai Mulai Selesai	Temperatur Oven : °C    Temperatur bak perendam : °C	
Uraian	Benda Uji 1	Benda Uji 2	Benda Uji 3
Massa piknometer + aspal (C)	70,1 gram	69,8 gram	71,4 gram
Massa piknometer kosong (A)	47,8 gram	48,4 gram	48,1 gram
Massa aspal (C - A)	22,3 gram	21,4 gram	23,3 gram
Massa piknometer + air (B)	150,6 gram	149,8 gram	150,1 gram
Massa piknometer kosong	47,8 gram	48,4 gram	48,1 gram
Massa air (B - A)	102,8 gram	101,4 gram	102 gram
Massa piknometer + aspal + air (D)	151,4 gram	150,2 gram	150,8 gram
Massa piknometer + aspal (C)	70,1 gram	69,8 gram	71,4 gram
Massa air (D - C)	81,3 gram	80,4 gram	79,4 gram
Massa air (B-A) - (D-C)	21,5 gram	21 gram	22,6 gram
Berat jenis $\frac{(C - A)}{(B - A) - (D - C)}$	1,037	1,019	1,031
Berat jenis rata-rata	1,029		
Berat isi = Berat jenis x WT	1026,0		
Wt pada 25°C = 997,0 kg/m <sup>3</sup>			

### Lampiran N : Formulir Pengujian Titik Lembek Aspal

1	No.Order/ccontoh						
2	Jenis contoh uji	Aspal Keras pen 60/70					
3	Jenis pekerjaan	Penelitian					
4	Diterima tanggal	22 Februari 2023					
5	Diuji tanggal	24 Februari 2023					
6	Metode uji / SNI	SNI 2434:2011					
7	Kondisi lingkungan						
	Temperatur						
	Kemlembaban						
8	Hasil pengujian						
	Contoh dipanaskan	Mulai			Temperatur		
		Selesai			Oven		
	Didiamkan pada temperatur ruang	Mulai					
		Selesai					
	Direndam pada temperatur 25°C	Mulai			Temperatur		
		Selesai			Lemari Es		
	Pemeriksaan titik lembek	Mulai					
	Dimulai pada temperatur 25°C	Selesai					
No.	Suhu yang diamati	Waktu (detik)			Titik lembek (°C)		
	°C	I	II	III	I	II	III
1	4	0	0	0			
2	9	5	5	5			
3	19	10	10	10			
4	29	15	15	15			
5	39	20	20	20			
6		23,52	24,1	24,45	51	52	54
Rata-rata					52,33		



## Lampiran O : Formulir Pengujian Daktilitas

- 1 No. Order / contoh : Aspal  
 2 Jenis contoh uji : Aspal keras pen 60/70  
 3 Nama pengirim contoh :  
 4 Diterima tanggal :  
 5 Diuji tanggal :  
 6 Cara uji : SNI 2432:2011  
 7 Persiapan contoh dan pengujian :

Contoh uji dipanaskan	mulai	: 08.06	Temperatur oven	: 70°C
	selesai	: 08.11		
Contoh uji dituangkan		: jam	Temperatur	
Didiamkan pada temperatur ruang	mulai	: 08.13	Temperatur ruang	
	selesai	: 08.20		
Direndam pada bak perendam	mulai	: 08.23	Temperatur bak perendam	: 25°C
	selesai	: 08.68		
Persiapan pengujian direndam pada bak perendam	mulai	: jam		
	selesai	: jam		
Pemeriksaan daktilitas pada temperatur 25°C	mulai	: jam		
	selesai	: jam		

### Hasil pengujian

Daktilitas pada 25°C, 5 cm/menit				
	1	126	121	129
	2	139	142	140
	3	148	150	153
Rata-rata		137,7	137,7	140,7
Rata-rata		138,7		

## Lampiran P : Formulir Pengujian Titik Nyala

1	No.Order/ Contoh	Aspal																		
2	Jenis Contoh Uji	Aspal keras pen 60/70																		
3	Jenis Pekerjaan	Penelitian Tugas Akhir																		
4	Diterima Tanggal	22 Februari 2023																		
5	Diuji tanggal	24 Februari 2023																		
6	Metode Uji	SNI 2433:2011																		
7	Kondisi Lingkungan																			
	Temperatur																			
	Kelembaban																			
	Tekanan Barometer																			
Contoh dipanaskan Mulai : Selesai :  Pemanasan dari : 56°C dibawah titik nyala  Dari 56°C sampai 28°C dibawah titik nyala perkiraan  Dari 28°C sampai titik nyala		Contoh I	Contoh II	Contoh III															Temperatur oven 150°C  Titik nyala perkiraan	
		Temperatur di bawah titik nyala																		
		Pembacaan Temperatur (I)						Pembacaan Temperatur (II)						Pembacaan Temperatur (III)						
		Menit	°C	Menit	°C	Menit	°C	Menit	°C	Menit	°C	Menit	°C	Menit	°C	Menit	°C	Menit	°C	Menit
1	32	17	169	33	240	1	34	17	155	33	260	1	34	17	161	33	249			
2	35	18	177	34	242	2	35	18	165	34	265	2	36	18	176	34	253			
3	40	19	184	35	243	3	35	19	175	35	270	3	41	19	178	35	253			
4	46	20	193	36	245	4	45	20	182	36	273	4	45	20	188	36	258			
5	54	21	198	37	249	5	49	21	188	37	275	5	52	21	192	37	264			
6	60	22	204	38	250	6	50	22	193	38	275	6	57	22	201	38	265			
7	64	23	208	39	253	7	60	23	197	39	276	7	61	23	203	39	269			
8	66	24	212	40	255	8	84	24	200	40	278	8	74	24	209	40	271			
9	68	25	218	41	256	9	96	25	216	41	280	9	87	25	215	41	273			
10	80	26	221	42	256	10	110	26	219	42		10	98	26	220	42	276			
11	103	27	224	43	257	11	115	27	223	43		11	109	27	222	43				
12	117	28	228	44	259	12	118	28	225	44		12	118	28	227	44				
13	120	29	229	45	259	13	121	29	230	45		13	123	29	229	45				
14	143	30	235	46	260	14	128	30	232	46		14	133	30	232	46				
15	154	31	237	47	262	15	129	31	236	47		15	141	31	235	47				
16	163	32	239	48	263	16	150	32	248	48		16	156	32	242	48				
<b>Titik Nyala Rata-rata : 273</b>																				

**Lampiran Q : Data Hasil Gradasi Agregat**

<b>URAIAN</b>	<b>SIEVE SIZE</b>										
Inch	1"	3/4"	1/2"	3/8"	#4	#8	#16	#30	#50	#100	#200
mm	25,4	19,0	12,5	9,5	4,75	2,36	1,18	0,600	0,300	0,150	0,075
<b>Data Gradasi Agregat</b>											
- Agregat Kasar ( 10-20 )	100,00	73,72	24,86	8,97	0,28	0,09	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
- Agregat Kasar ( 10-15 )	100,00	100,00	62,23	22,67	0,09	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
- Agregat Sedang ( 5-10)	100,00	100,00	100,00	99,60	35,82	6,08	1,59	1,12	1,03	0,91	0,76
- Agregat Halus ( 0-5 )	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	79,24	50,17	34,80	23,95	12,73	7,20
- Filler	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	98,55	95,38	84,25
<b>Kombinasi Agregat</b>											
- Agregat Kasar ( 10-20 ) 11,0%	11,0	8,1	2,7	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Agregat Kasar ( 10-15 ) 18,0%	18,0	18,0	11,2	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Agregat Sedang ( 5-10) 22,0%	22,0	22,0	22,0	21,9	7,9	1,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
- Agregat Halus ( 0-5 ) 47,0%	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	37,2	23,6	16,4	11,3	6,0	3,4
- Filler 2,0%	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,7
<b>Total campuran 100,0%</b>	<b>100,0</b>	<b>97,1</b>	<b>84,9</b>	<b>76,0</b>	<b>56,9</b>	<b>40,6</b>	<b>25,9</b>	<b>18,6</b>	<b>13,5</b>	<b>8,1</b>	<b>5,2</b>
<b>Ttitik Kontrol</b>											
Max	100,0	100,0	90,0	82,0	64,0	49,0	38,0	28,0	20,0	13,0	8,0
Min	100,0	90,0	75,0	66,0	46,0	30,0	18,0	12,0	7,0	5,0	4,0
Gradasi Ideal	100,0	95,0	82,5	74,0	55,0	39,5	28,0	20,0	13,5	9,0	6,0

**Lampiran R : Data Hasil Gradasi Limbah Beton**

URAIAN	SIEVE SIZE										
	1" 25,4	3/4" 19,0	1/2" 12,5	3/8" 9,5	#4 4,75	#8 2,36	#16 1,18	#30 0,600	#50 0,300	#100 0,150	#200 0,075
<b>Data Gradasi Agregat</b>											
- LIMBAH BETON	100,00	76,92	26,49	9,19	0,65	0,47	0,43	0,42	0,42	0,42	0,42
- Agregat Kasar ( 10-15 )	100,00	100,00	62,23	22,67	0,09	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
- Agregat Sedang ( 5-10)	100,00	100,00	100,00	99,60	35,82	6,08	1,59	1,12	1,03	0,91	0,76
- Agregat Halus ( 0-5 )	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	79,24	50,17	34,80	23,95	12,73	7,20
- PC	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	98,00
<b>Kombinasi Agregat</b>											
- LIMBAH BETON 11,0%	11,0	8,5	2,9	1,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Agregat Kasar ( 10-15 ) 18,0%	18,0	18,0	11,2	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Agregat Sedang ( 5-10) 22,0%	22,0	22,0	22,0	21,9	7,9	1,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
- Agregat Halus ( 0-5 ) 47,0%	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	37,2	23,6	16,4	11,3	6,0	3,4
- PC 2,0%	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
<b>Total campuran 100,0%</b>	<b>100,0</b>	<b>97,5</b>	<b>85,1</b>	<b>76,0</b>	<b>57,0</b>	<b>40,6</b>	<b>26,0</b>	<b>18,7</b>	<b>13,5</b>	<b>8,2</b>	<b>5,6</b>
<b>Titik Kontrol</b>											
Max	100,0	100,0	90,0	82,0	64,0	49,0	38,0	28,0	20,0	13,0	8,0
Min	100,0	90,0	75,0	66,0	46,0	30,0	18,0	12,0	7,0	5,0	4,0
Gradasi Ideal	100,0	95,0	82,5	74,0	55,0	39,5	28,0	20,0	13,5	9,0	6,0

**Lampiran S : Pencampuran Agregat dan Aspal dengan Agregat Alami**

Material ACBC	% Campuran	Kadar Aspal Rencana (%)														
		4,6			5,1			5,6			6,1			6,6		
		% camp	gram	Kumulatif	% camp	gram	Kumulatif	% camp	gram	Kumulatif	% camp	gram	Kumulatif	% camp	gram	Kumulatif
Agregat 10 - 20	11%	10,5	125,9	125,9	10,4	125,3	125,3	10,4	124,6	124,6	10,3	123,9	123,9	10,3	123,3	123,3
Agregat 10 - 15	18%	17,2	206,1	332,0	17,1	205,0	330,3	17,0	203,9	328,5	16,9	202,8	326,8	16,8	201,7	325,0
Agregat 5 - 10	22%	21,0	251,9	583,8	20,9	250,5	580,8	20,8	249,2	577,7	20,7	247,9	574,7	20,5	246,6	571,6
Agregat 0 - 5	47%	44,8	538,1	1121,9	44,6	535,2	1116,0	44,4	532,4	1110,1	44,1	529,6	1104,3	43,9	526,8	1098,4
PC	2%	1,9	22,9	1144,8	1,9	22,8	1138,8	1,9	22,7	1132,8	1,9	22,5	1126,8	1,9	22,4	1120,8
Aspal		4,6	55,2	1200,0	5,1	61,2	1200,0	5,6	67,2	1200,0	6,1	73,2	1200,0	6,6	79,2	1200,0
	1,00	100,0	1200,0		100,0	1200,0		100,0	1200,0		100,0	1200,0		100	1200,0	

**Lampiran T : Pencampuran Agregat dan Aspal dengan Limbah Beton**

Material ACBC	% Campuran	Kadar Aspal Rencana (%)														
		4,6			5,1			5,6			6,1			6,6		
		% camp	gram	Kumulatif	% camp	gram	Kumulatif	% camp	gram	Kumulatif	% camp	gram	Kumulatif	% camp	gram	Kumulatif
LIMBAH BETON	11,0%	10,5	125,9	125,9	10,4	125,3	125,3	10,4	124,6	124,6	10,3	123,9	123,9	10,3	123,3	123,3
Agregat 10 - 15	18,0%	17,2	206,1	332,0	17,1	205,0	330,3	17,0	203,9	328,5	16,9	202,8	326,8	16,8	201,7	325,0
Agregat 5 - 10	22,0%	21,0	251,9	583,8	20,9	250,5	580,8	20,8	249,2	577,7	20,7	247,9	574,7	20,5	246,6	571,6
Agregat 0 - 5	47,0%	44,8	538,1	1121,9	44,6	535,2	1116,0	44,4	532,4	1110,1	44,1	529,6	1104,3	43,9	526,8	1098,4
PC	2,0%	1,9	22,9	1144,8	1,9	22,8	1138,8	1,9	22,7	1132,8	1,9	22,5	1126,8	1,9	22,4	1120,8
Aspal		4,6	55,2	1200,0	5,1	61,2	1200,0	5,6	67,2	1200,0	6,1	73,2	1200,0	6,6	79,2	1200,0
	1,00	100,0	1200,0		100,0	1200,0		100,0	1200,0		100,0	1200,0		100	1200,0	

## Lampiran U : Hasil Campuran dengan Alat Marshall Agregat Alami

BJ. Campuran Maksimum (GMM)	2,435	<b>UJI CAMPURAN DENGAN ALAT MARSHALL</b>										BJ. Aspal	1,029					
kadar Aspal GMM	5,6	<b>Semen</b>										Absorpsi Aspal	1,033					
BJ. Gabungan Agg. Bulk	2,582											Kal. Proving ring	2,95					
BJ. Agg. Efektif	2,650																	
Kode Briket	Kadar Aspal		Massa Benda Uji			Isi Benda Uji	Kepadatan	Berat Jenis Campuran Maksimum (teoritis)	Rongga Dalam Agregat (VMA)	Rongga Terhadap Campuran (VIM)	Rongga Terisi Aspal (VEB)	Satabilitas			Pelelehan	Hasil Bagi Marshall	Kadar Aspal Efektif	Tebal Film Aspal
	thd Massa Agregat	thd Massa Campuran	Kering	SSD	Dalam Air							Bacaan Pada Alat	Kalibrasi Proving Ring	Setelah Dikoreksi				
	%	%	gr	gr	gr	cc	gr/cc		%	%	%							
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>	<b>f</b>	<b>g</b>	<b>h</b>	<b>i</b>	<b>j</b>	<b>k</b>	<b>l</b>	<b>m</b>	<b>n</b>	<b>o</b>	<b>p</b>	<b>q</b>	
1		4,6	1176,7	1181,9	672,4	509,5	2,310	2,471	14,66	6,54	55,35	397	1171,2	955,7	2,20	434,4	3,61	6,63
2		4,6	1178,5	1182,4	673,9	508,5	2,318	2,471	14,36	6,22	56,70	405	1194,8	1084,8	2,90	374,1	3,61	6,63
3		4,6	1177,7	1182,2	673,6	508,6	2,316	2,471	14,43	6,30	56,35	380	1121,0	1006,7	2,60	387,2	3,61	6,63
Rata-Rata		4,6					<b>2,314</b>	<b>2,471</b>	<b>14,48</b>	<b>6,35</b>	<b>56,13</b>			<b>1015,7</b>	<b>2,57</b>	<b>398,5</b>	<b>3,61</b>	<b>6,63</b>
1		5,1	1178,9	1182,8	674,4	508,4	2,319	2,453	14,76	5,48	62,89	430	1268,5	1040,2	3,10	335,5	4,12	7,60
2		5,1	1180,3	1186,5	677,8	508,7	2,320	2,453	14,71	5,42	63,15	427	1259,7	1011,5	3,40	297,5	4,12	7,60
3		5,1	1180,6	1186,8	678,1	508,7	2,321	2,453	14,69	5,40	63,26	465	1371,8	1124,8	3,10	362,9	4,12	7,60
Rata-Rata		5,1					<b>2,320</b>	<b>2,453</b>	<b>14,72</b>	<b>5,43</b>	<b>63,10</b>			<b>1058,8</b>	<b>3,20</b>	<b>332,0</b>	<b>4,12</b>	<b>7,60</b>
1		5,6	1185,9	1191,5	682,4	509,1	2,329	2,435	14,82	4,35	70,63	425	1253,8	1270,0	3,20	396,9	4,62	8,58
2		5,6	1186,2	1192,1	684,2	507,9	2,335	2,435	14,60	4,10	71,89	458	1351,1	1264,6	3,90	324,3	4,62	8,58
3		5,6	1188,3	1193,6	685,1	508,5	2,337	2,435	14,55	4,05	72,18	430	1268,5	1018,6	3,00	339,5	4,62	8,58
Rata-Rata		5,6					<b>2,334</b>	<b>2,435</b>	<b>14,66</b>	<b>4,17</b>	<b>71,57</b>			<b>1184,4</b>	<b>3,37</b>	<b>353,6</b>	<b>4,62</b>	<b>8,58</b>
1		6,1	1180,4	1185,6	676,7	508,9	2,320	2,418	15,63	4,07	73,96	437	1289,2	1120,3	3,20	350,1	5,13	9,58
2		6,1	1181,1	1186,3	677,2	509,1	2,320	2,418	15,62	4,05	74,06	410	1209,5	1164,7	3,70	314,8	5,13	9,58
3		6,1	1181,2	1185,9	677,5	508,4	2,323	2,418	15,49	3,91	74,75	428	1262,6	1097,2	3,50	313,5	5,13	9,58
Rata-Rata		6,1					<b>2,321</b>	<b>2,418</b>	<b>15,58</b>	<b>4,01</b>	<b>74,26</b>			<b>1127,4</b>	<b>3,47</b>	<b>326,1</b>	<b>5,13</b>	<b>9,58</b>
1		6,6	1182,8	1186,3	678,6	507,7	2,330	2,401	15,71	2,96	81,19	413	1218,4	1055,1	4,00	263,8	5,63	10,58
2		6,6	1183,2	1187,4	680,1	507,3	2,332	2,401	15,62	2,85	81,77	388	1144,6	1038,2	3,80	273,2	5,63	10,58
3		6,6	1185,5	1190,0	683,7	506,3	2,341	2,401	15,29	2,47	83,87	395	1165,3	1012,6	3,90	259,6	5,63	10,58
Rata-Rata		6,6					<b>2,335</b>	<b>2,401</b>	<b>15,54</b>	<b>2,76</b>	<b>82,28</b>			<b>1035,3</b>	<b>3,90</b>	<b>265,5</b>	<b>5,63</b>	<b>10,58</b>

### Lampiran V : Hasil Campuran dengan Alat Marshall Limbah Beton 50%

BJ. Campuran Maksimum (GMM)		2,387		<b>UJI CAMPURAN DENGAN ALAT MARSHALL</b> <b>Limbah Beton 50%</b>								BJ. Aspal		1,029				
kadar Aspal GMM		5,6										Absorpsi Aspal		0,341				
BJ. Gabungan Agg. Bulk		2,567										Kal. Proving ring		2,95				
BJ. Agg. Efektif		2,589																
Kode Briket	Kadar Aspal		Berat Benda Uji			Isi Benda Uji	Kepadatan	Berat Jenis Campuran Maksimum (teoritis)	Rongga Dalam Agregat (VMA)	Rongga Terhadap Campuran (VIM)	Rongga Terisi Aspal (VFB)	Satabilitas			Pelelehan	Hasil Bagi Marshall	Kadar Aspal Efektif	Tebal Film Aspal
	thd Berat Agregat	thd Berat Campuran	Kering	SSD	Dalam Air							Bacaan Pada Alat	Kalibrasi Proving Ring	Setelah Dikoreksi				
	%	%	gr	gr	gr	cc	gr/cc		%	%	%		kg	mm	kg/mm	%	mikron	
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>	<b>f</b>	<b>g</b>	<b>h</b>	<b>i</b>	<b>j</b>	<b>k</b>	<b>l</b>	<b>m</b>	<b>n</b>	<b>o</b>	<b>p</b>	<b>q</b>	
1	4,6	1189,1	1193,7	667,1	526,6	2,258	2,420	16,09	6,71	58,31	415	1224,3	991,6	3,10	319,9	4,27	7,63	
2	4,6	1185,9	1189,4	669,1	520,3	2,279	2,420	15,30	5,83	61,89	425	1253,8	957,6	2,70	354,6	4,27	7,63	
3	4,6	1187,1	1191,3	679,2	512,1	2,318	2,420	13,86	4,23	69,50	401	1183,0	919,7	3,30	278,7	4,27	7,63	
Rata-Rata		4,6				<b>2,285</b>	<b>2,420</b>	<b>15,08</b>	<b>5,59</b>	<b>63,23</b>			<b>956,3</b>	<b>3,03</b>	<b>317,7</b>	<b>4,27</b>	<b>7,63</b>	
1	5,1	1183,4	1187,7	671,3	516,4	2,292	2,403	15,29	4,65	69,59	462	1362,9	1230,0	3,00	410,0	4,78	8,57	
2	5,1	1183,9	1187,3	678,1	509,2	2,325	2,403	14,05	3,26	76,80	415	1224,3	997,8	3,40	293,5	4,78	8,57	
3	5,1	1181,6	1184,9	672,1	512,8	2,304	2,403	14,82	4,13	72,16	432	1274,4	1020,3	3,20	318,8	4,78	8,57	
Rata-Rata		5,1				<b>2,307</b>	<b>2,403</b>	<b>14,72</b>	<b>4,01</b>	<b>72,85</b>			<b>1082,7</b>	<b>3,20</b>	<b>340,8</b>	<b>4,78</b>	<b>8,57</b>	
1	5,6	1180,3	1184,1	677,1	507,0	2,328	2,387	14,39	2,45	82,95	480	1416,0	1217,8	3,40	358,2	5,28	9,52	
2	5,6	1184,9	1188,9	679,2	509,7	2,325	2,387	14,52	2,59	82,14	497	1466,2	1157,3	3,10	373,3	5,28	9,52	
3	5,6	1181,6	1184,7	668,1	516,6	2,287	2,387	15,89	4,16	73,82	457	1348,2	1064,2	4,00	266,0	5,28	9,52	
Rata-Rata		5,6				<b>2,313</b>	<b>2,387</b>	<b>14,93</b>	<b>3,07</b>	<b>79,64</b>			<b>1146,4</b>	<b>3,50</b>	<b>332,5</b>	<b>5,28</b>	<b>9,52</b>	
1	6,1	1182,2	1185,9	672,1	513,8	2,301	2,370	15,84	2,92	81,59	432	1274,4	974,9	4,00	243,7	5,78	10,48	
2	6,1	1181,9	1185,8	671,3	514,5	2,297	2,370	15,98	3,07	80,76	440	1298,0	1059,5	3,60	294,3	5,78	10,48	
3	6,1	1188,6	1192,3	681,3	511,0	2,326	2,370	14,92	1,86	87,56	467	1377,7	1134,8	3,30	343,9	5,78	10,48	
Rata-Rata		6,1				<b>2,308</b>	<b>2,370</b>	<b>15,58</b>	<b>2,62</b>	<b>83,30</b>			<b>1056,4</b>	<b>3,63</b>	<b>294,0</b>	<b>5,78</b>	<b>10,48</b>	
1	6,6	1186,9	1190,5	672,1	518,4	2,290	2,354	16,70	2,72	83,68	402	1185,9	1015,1	3,90	260,3	6,28	11,46	
2	6,6	1180,3	1184,8	670,9	513,9	2,297	2,354	16,44	2,42	85,29	413	1218,4	996,0	3,50	284,6	6,28	11,46	
3	6,6	1184,7	1188,5	673,9	514,6	2,302	2,354	16,24	2,19	86,53	421	1242,0	943,9	3,90	242,0	6,28	11,46	
Rata-Rata		6,6				<b>2,296</b>	<b>2,354</b>	<b>16,46</b>	<b>2,44</b>	<b>85,17</b>			<b>985,0</b>	<b>3,77</b>	<b>262,3</b>	<b>6,28</b>	<b>11,46</b>	

**Lampiran W : Hasil Campuran dengan Alat Marshall Limbah Beton 100%**




BJ. Campuran Maksimum (GMM)		2,435		<b>UJI CAMPURAN DENGAN ALAT MARSHALL</b> <b>Limbah Beton 100%</b>								BJ. Aspal		1,029				
kadar Aspal GMM		5,6										Absorpsi Aspal		1,258				
BJ. Gabungan Agg. Bulk		2,567										Kal. Proving ring		2,95				
BJ. Agg. Efektif		2,650																
Kode Briket	Kadar Aspal		Berat Benda Uji			Isi Benda Uji	Kepadatan	Berat Jenis Campuran Maksimum (teoritis)	Rongga Dalam Agregat (VMA)	Rongga Terhadap Campuran (VIM)	Rongga Terisi Aspal (VFB)	Satabilitas			Pelelehan	Hasil Bagi Marshall	Kadar Aspal Efektif	Tebal Film Aspal
	thd Berat Agregat	thd Berat Campuran	Kering	SSD	Dalam Air							Bacaan Pada Alat	Kalibrasi Proving Ring	Setelah Dikoreksi				
	%	%	gr	gr	gr	cc	gr/cc		%	%	%		l	m	n	o	p	q
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q
1		4,6	1180,7	1186,2	667,4	518,8	2,276	2,471	15,43	7,91	48,74	320	944,0	734,0	2,70	271,8	3,40	5,99
2		4,6	1185,4	1189,1	669,5	519,6	2,281	2,471	15,22	7,68	49,52	370	1091,5	932,1	2,70	345,2	3,40	5,99
3		4,6	1186,1	1190,4	679,4	511,0	2,321	2,471	13,74	6,07	55,81	375	1106,3	1035,0	2,40	431,3	3,40	5,99
Rata-Rata		4,6					<b>2,293</b>	<b>2,471</b>	<b>14,80</b>	<b>7,22</b>	<b>51,36</b>			<b>900,4</b>	<b>2,60</b>	<b>349,4</b>	<b>3,40</b>	<b>5,99</b>
1		5,1	1179,3	1184,5	668,2	516,3	2,284	2,453	15,56	6,89	55,72	385	1135,8	909,3	3,00	303,1	3,91	6,92
2		5,1	1176,0	1180,3	668,5	511,8	2,298	2,453	15,06	6,34	57,92	398	1174,1	1002,7	3,40	294,9	3,91	6,92
3		5,1	1178,4	1184,5	673,2	511,3	2,305	2,453	14,80	6,05	59,11	355	1047,3	840,4	3,30	254,7	3,91	6,92
Rata-Rata		5,1					<b>2,296</b>	<b>2,453</b>	<b>15,14</b>	<b>6,43</b>	<b>57,58</b>			<b>917,5</b>	<b>3,23</b>	<b>284,2</b>	<b>3,91</b>	<b>6,92</b>
1		5,6	1176,9	1180,4	667,3	513,1	2,294	2,435	15,66	5,82	62,83	390	1150,5	973,3	3,30	294,9	4,41	7,86
2		5,6	1187,5	1181,9	668,8	513,1	2,314	2,435	14,90	4,97	66,62	440	1298,0	1113,7	3,60	309,4	4,41	7,86
3		5,6	1179,4	1184,5	669,4	515,1	2,290	2,435	15,81	5,99	62,12	415	1224,3	1145,4	3,00	381,8	4,41	7,86
Rata-Rata		5,6					<b>2,299</b>	<b>2,435</b>	<b>15,45</b>	<b>5,59</b>	<b>63,86</b>			<b>1077,5</b>	<b>3,30</b>	<b>328,7</b>	<b>4,41</b>	<b>7,86</b>
1		6,1	1185,5	1189,7	664,3	525,4	2,256	2,418	17,47	6,68	61,75	535	1578,3	1300,1	3,80	342,1	4,92	8,82
2		6,1	1176,3	1180,4	669,4	511,0	2,302	2,418	15,80	4,80	69,64	450	1327,5	1169,0	3,80	307,6	4,92	8,82
3		6,1	1179,2	1183,2	667,3	515,9	2,286	2,418	16,40	5,47	66,64	450	1327,5	1277,7	3,90	327,6	4,92	8,82
Rata-Rata		6,1					<b>2,281</b>	<b>2,418</b>	<b>16,55</b>	<b>5,65</b>	<b>66,01</b>			<b>1248,9</b>	<b>3,83</b>	<b>325,8</b>	<b>4,92</b>	<b>8,82</b>
1		6,6	1181,4	1185,7	669,3	516,4	2,288	2,401	16,77	4,70	71,94	423	1247,9	971,8	4,40	220,9	5,43	9,78
2		6,6	1178,4	1182,6	660,1	522,5	2,255	2,401	17,95	6,06	66,26	408	1203,6	1020,7	4,30	237,4	5,43	9,78
3		6,6	1182,5	1186,1	662,3	523,8	2,258	2,401	17,87	5,96	66,62	400	1180,0	1034,7	4,50	229,9	5,43	9,78
Rata-Rata		6,6					<b>2,267</b>	<b>2,401</b>	<b>17,53</b>	<b>5,57</b>	<b>68,27</b>			<b>1009,0</b>	<b>4,40</b>	<b>229,4</b>	<b>5,43</b>	<b>9,78</b>






**Lampiran X : Tabel Angka Korelasi Marshall**




<b>Isi benda uji (cm)3</b>	<b>Tebal benda uji (mm)</b>	<b>Angka korelasi</b>
200-213	25,4	5,56
214-225	27,0	5,00
226-237	28,6	4,55
238-250	30,2	4,17
251-264	31,8	3,85
265-276	33,3	3,57
277-289	34,9	3,33
290-301	36,5	3,03
302-316	38,1	2,78
317-328	39,7	2,50
329-340	41,3	2,27
341-353	42,9	2,08
354-367	44,4	1,92
368-379	46,0	1,79
380-392	47,6	1,67
393-405	49,2	1,56
406-420	50,8	1,47
421-431	52,4	1,39
432-443	54,0	1,32
444-456	55,6	1,25
457-470	57,2	1,19
471-482	58,7	1,14
483-495	60,3	1,09
496-508	61,9	1,04
509-522	63,5	1,00
523-535	65,1	0,96
536-546	66,7	0,93
547-559	68,3	0,89
560-573	69,9	0,86
574-585	71,4	0,83
586-598	73,0	0,81
599-610	74,6	0,78
611-625	76,2	0,76




### Lampiran Y : Dokumentasi Pengujian




No	Pengujian	Uraian
1	Analisa Saringan Halus	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berat minimum untuk analisa saringan agregat halus adalah 300 gram</li> <li>• Agregat halus harus dalam keadaan kering oven dan bersih</li> <li>• Menggunakan timbangan dengan ketelitian 1 gram</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pengayakan</li> <li>• Menggunakan ayakan No.4, No.8, No.16, No.30, No.50, No.100, No.200 dan Pan</li> <li>• Menggunakan alat pengguncang atau <i>Sieve Shaker</i></li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menimbang agregat yang tertahan di setiap saringan</li> <li>• Mencatat setiap massa yang telah ditimbang</li> <li>• Mengitung persentase butir yang lolos menggunakan excel</li> </ul>

No	Pengujian	Uraian
2	Analisa Saringan Kasar	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menimbang agregat kasar sesuai kebutuhan</li> <li>• Berat minimum untuk analisa saringan agregat kasar fraksi 10-20 adalah 5 kg, fraksi 10-15 adalah 2 kg dan fraksi 5-10 adalah 1 kg.</li> <li>• Agregat kasar harus dalam keadaan kering oven dan bersih</li> </ul> <p>Menggunakan timbangan dengan ketelitian 1 gram</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pengayakan</li> </ul> <p>Menggunakan ayakan 1", ¾", ½" 3/8", No.4, No.8, No.16, No.30, No.50, No.100, No.200 dan Pan</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menimbang agregat yang tertahan di setiap saringan</li> <li>• Mencatat setiap massa yang telah ditimbang</li> </ul> <p>Mengitung persentase butir yang lolos menggunakan excel</p>

No	Pengujian	Uraian
3	Abrasi	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pengayakan</li> <li>• Menggunakan agregat kasar dalam keadaan kering oven dan bersih</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menimbang agregat kasar, karena ukuran agregat yang digunakan lolos saringan 1 1/2" dan tertahan 1" maka menimbang agregat pada masing-masing yang tertahan di saringan 1", 3/4", 1/2", 3/8" sebanyak 1250 gram untuk masing-masing saringan.</li> </ul> <p>Menggunakan timbangan dengan ketelitian 1 gram</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan proses abrasi dengan mesin Los Angeles</li> <li>• Dilakukan sebanyak 500 putaran</li> </ul> <p>Dengan menggunakan 12 bola</p>




No	Pengujian	Uraian
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menimbang agregat yang lolos saringan No.4 dan tertahan No.12</li> <li>• Membersihkan agregat dengan mencuci</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengoven agregat yang telah dibersihkan</li> <li>• Mengoven hingga memiliki massa tetap atau tidak lagi mengalami perubahan massa</li> </ul>
		<p>Setelah kering oven, agregat ditimbang</p>

No	Pengujian	Uraian
4	Kelekatan Agregat terhadap Aspal	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menimbang agregat kasar sesuai kebutuhan</li> <li>• Menggunakan agregat kasar dalam keadaan kering oven dan bersih</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pelelehan/pencairan aspal</li> <li>• Melakukan pencampuran agregat dan aspal hingga tercampura merata</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memasukkan agregat dan aspal yang telah tercampur ke dalam gelas berisi air</li> <li>• Mengamati berapa persentase agregat yang terselimuti oleh aspal secara menyeluruh</li> </ul>

No	Pengujian	Uraian
5	Penetrasi Aspal	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencairkan/melelehkan aspal</li> <li>• Meletakkan aspal ke dalam cawan cetakan</li> <li>• Memasukkan cawan ke dalam wadah perendaman dengan suhu ruang</li> <li>• Mendinginkan selama 1-1,5 jam atau hingga benda uji bersuhu ruang</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyiapkan alat penetrasi</li> <li>• Menurunkan jarum penetrasi perlahan selama 5 detik</li> <li>• Memilih titik dengan jarak 1 cm dari titik pengujian sebelumnya</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membaca angka penetrasi pada arloji penetrometer</li> <li>• Melakukan tahap tersebut hingga memperoleh setidaknya 5 angka yang berdekatan</li> </ul>

No	Pengujian	Uraian
6	Titik Lembek Aspal	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencairkan/melelehkan aspal</li> <li>• Memasukkan aspal ke dalam cetakan</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyiapkan alat pengujian titik lembek</li> <li>• Meletakkan bejana gelas pengujian yang telah diisi air dan es batu di atas alat pemanas</li> </ul> <p>Meletakkan bola baja di atas cetakan yang berisi aspal</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Letakkan termometer yang sesuai untuk pekerjaan ini diantara kedua benda uji</li> <li>• Mengamati suhu di tiap menitnya</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Panaskan bejana sehingga kenaikan suhu menjadi 5°C per menit</li> <li>• Menghentikan pengujian setelah aspal menyentuh kedudukan benda uji titik lembek.</li> </ul>



No	Pengujian	Uraian
7	Titik Nyala	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencairkan/melelehkan aspal</li> <li>• Memasukan aspal ke dalam cawan Cleveland</li> <li>• Menunggu hingga mencapai suhu ruang</li> </ul>
		<p>Meletakkan cawan Cleveland di atas nyala pemanas</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memasang thermometer</li> <li>• Mengamati perubahan suhu di tiap menitnya</li> <li>• Mengamati nyala yang terjadi di menit beberapa</li> </ul>

No	Pengujian	Uraian
8	Pembuatan Briket dan Marshall	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memanaskan agregat yang telah ditimbang sesuai komposisi dengan suhu 165-170°C</li> <li>• Agregat dalam keadaan kering oven dan bersih</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencairkan aspal 170°C</li> <li>• Menimbang aspal sesuai komposisi</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pencampuran agregat dan aspal</li> <li>• Suhu pencampuran adalah 185°C</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyiapkan alat penumbuk dan cetakan briket</li> <li>• Mengalasi cetakan dengan kertas</li> <li>• Melakukan penumbukan sebanyak 75x disetiap sisi briket</li> <li>• Memberi identitas disetiap briket</li> </ul>

No	Pengujian	Uraian
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendinginkan briket hingga benar-benar dingin</li> <li>• Melepas briket dari cetakan menggunakan dongkrak</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengukur dimensi briket</li> <li>• Melakukan penimbangan dalam keadaan kering, SSD dan dalam air</li> <li>• Merendam briket selama 30 menit dengan suhu 60°C</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pengujian marshall</li> <li>• Mencatat hasil stabilitas dan <i>flow</i></li> </ul>

# PEMANFAATAN LIMBAH BETON SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN ASPAL BETON

## ORIGINALITY REPORT

<b>13%</b>	<b>17%</b>	<b>5%</b>	<b>12%</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>eprints.itn.ac.id</b> Internet Source	<b>3%</b>
<b>2</b>	<b>ebook.itenas.ac.id</b> Internet Source	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>repository.upstegal.ac.id</b> Internet Source	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>core.ac.uk</b> Internet Source	<b>2%</b>
<b>5</b>	<b>repository.upi.edu</b> Internet Source	<b>2%</b>
<b>6</b>	<b>repository.uhn.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>es.scribd.com</b> Internet Source	<b>1%</b>