Lampiran -1 hasil pengujian laboratorium

LABORATORIUM JALAN DAN ASPAL
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

BERAT JENIS AGREGAT KASAR 1/2

No	Contoh		I	II	Rata-rata
1	Berat contoh kering oven (gr)	D	3242.800	4313.200	3778.000
2	Berat contoh kering permukaan (gr)	B	3302.700	4387.300	3845.000
3	Berat contoh dalam air (gr)	C	2030.400	2700.200	2365.300
4	Berat jenis bulk (atas dasar kering oven)	$\frac{D}{B-c}$	2.549	2.557	2.553
5	Berat jenis bulk (atas dasar kering permukaan)	$\frac{B}{B-c}$	2.596	2.600	2.598
6	Berat jenis semu	$\frac{D}{D-c}$	2.675	2.674	2.674
7	Penyerapan air	$\frac{B-D}{B}100\%$	1.847	1.718	1.783

LABORATORIUM JALAN DAN ASPAL
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

BERAT JENIS AGREGAT KASAR 0.5 -1

No	Contoh		I	II	Rata-rata
1	Berat contoh kering oven (gr)	D	2671.400	4440.200	3555.800
2	Berat contoh kering permukaan (gr)	B	2725.500	4533.000	3629.250
3	Berat contoh dalam air (gr)	C	1677.000	2779.500	2228.250
4	Berat jenis bulk (atas dasar kering oven)	$\frac{D}{B-c}$	2.548	2.532	2.540
5	Berat jenis bulk (atas dasar kering permukaan)	$\frac{B}{B-c}$	2.599	2.585	2.592
6	Berat jenis semu	$\frac{D}{D-c}$	2.686	2.674	2.680
7	Penyerapan air	$\frac{B-D}{B}100\%$	2.25	2.090	2.058

LABORATORIUM JALAN DAN ASPAL
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

BERAT JENIS AGREGAT HALUS (abu batu)

No	Contoh		I	II	Rata-rata
1	Berat kondisi SSD	B	321.300	322.100	321.700
2	Berat contoh kering oven (gr)	E	314.200	315.200	314.700
	Berat botol + air sampai batas kalibrasi (gr)	D	1019.000	1006.200	1012.600
3	Berat contoh + botol + air sampai batas kalibrasi (gr)	C	1216.500	1204.300	1210.400
4	Berat jenis bulk (atas dasar kering oven)	$\frac{E}{B+D-C}$	2.538	2.542	2.540
5	Berat jenis bulk (atas dasar kering permukaan)	$\frac{B}{B+D-C}$	2.595	2.598	2.596
6	Berat jenis semu	$\frac{E}{D+E-C}$	2.692	2.692	2.692
7	Penyerapan air	$\frac{B-E}{E}100\%$	2.60	2.189	2.224

LABORATORIUM JALAN DAN ASPAL
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

HASIL PENGUJIAN KEAUSAN AGREGAT KASAR (abrasi)

Gradasi Saringan		**No. Sampel**			
		I		**II**	
Lolos	**Tertahan**	**A**	**B**	**C**	**D**
		Berat Sebelum (gr)	Berat Sesudah (gr)	Berat Sebelum (gr)	Berat Sesudah (gr)
3/4"	1/2"	2500	1424.300	2500	1452.100
1/2"	3/8"	2500		2500	
Jumlah Berat (gram)		5000	1424.300	5000	1452.100
Berat Tertahan Saringan No. 12 (gram)		71.514	3576.700	70.598	3548.900
Keausan: (A-B) / A x 100%		28.466%		28.744%	
Rata-rata		28.74%			

LABORATORIUM JALAN DAN ASPAL
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR 1-2

SAMPEL : BATU PECAH 1 / 2						**Spesifikasi**
Saringan		**Berat**	**Komulatif**	**Persen**		
ASTM	**(mm)**	**Tertahan I**	**Tertahan %**	**Tertahan %**	**Lolos %**	
3/4"	19	0.000	0.000	0.000	100.000	100
1/2"	12.5	1212.000	1212.000	80.800	19.200	90-100
3/8"	9.5	253.000	1465.000	97.664	2.333	77-90
No.4	4.75	35.000	1500.00	100.000	0.000	53-69
No.8	2.36					33-53
No.16	1.18					21-40
No.30	0.6					14-30
No.50	0.3					9-22
No.100	0.15					6-15
No.200	0.075					4-10
		1500				
SAMPEL : BATU PECAH 1 / 2						**Spesifikasi**
Saringan		**Berat**	**Komulatif**	**Persen**		
ASTM	**(mm)**	**Tertahan II**	**Tertahan %**	**Tertahan %**	**Lolos %**	
3/4"	19	0.000	0.000	0.000	100.000	100
1/2"	12.5	1239.300	1239.300	82.620	17.380	90-100
3/8"	9.5	238.300	1477.600	98.507	1.493	77-90
No.4	4.75	35.000	1500.00	100.000	0.000	53-69
No.8	2.36					33-53

No.16	1.18					21-40
No.30	0.6					14-30
No.50	0.3					9-22
No.100	0.15					6-15
No.200	0.075					4-10
		1500				

LABORATORIUM JALAN DAN ASPAL
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR 0,5-1

SAMPEL : BATU PECAH 0,5 / 1						**Spesifikasi**
Saringan		**Berat**	**Kumulatif**	**Persen**		
ASTM	**(mm)**	**Tertahan I**	**Tertahan**	**Tertahan**	**Lolos**	
3/4"	19	0.000	0.000	0.000	100.000	100
1/2"	12.5	0.000	0.000	0.000	100.000	90-100
3/8"	9.5	25.500	25.500	1.700	98.300	77-90
No.4	4.75	1290.100	1315.600	87.683	12.32	53-69
No.8	2.36	184.800	1500.400	100.000	0.000	33-53
No.16	1.18	0.000	0.000	0.000	0.000	21-40
No.30	0.6	0.000	0.000	0.000	0.000	14-30
No.50	0.3	0.000	0.000	0.000	0.000	9-22
No.100	0.15	0.000	0.000	0.000	0.000	6-15
No.200	0.075	0.000	0.000	0.000	0.000	4-10
		1500				

SAMPEL : BATU PECAH 0,5 / 1						**Spesifikasi**
Saringan		**Berat**	**Kumulatif**	**Persen**		
ASTM	**(mm)**	**Tertahan II**	**Tertahan**	**Tertahan**	**Lolos**	
3/4"	19	0.000	0.000	0.000	100.000	100
1/2"	12.5	0.000	0.000	0.000	100.000	90-100
3/8"	9.5	32.400	32.400	2.160	97.840	77-90
No.4	4.75	1257.900	1290.300	86.009	13.991	53-69
No.8	2.36	209.900	1500.200	100.000	0.000	33-53
No.16	1.18	0.000	0.000	0.000	0.000	21-40

No.30	0.6	0.000	0.000	0.000	0.000	14-30
No.50	0.3	0.000	0.000	0.000	0.000	9-22
No.100	0.15	0.000	0.000	0.000	0.000	6-15
No.200	0.075	0.000	0.000	0.000	0.000	4-10
		1500				

LABORATORIUM JALAN DAN ASPAL
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

ANALISA SARINGAN ABU BATU

SAMPEL : ABU BATU						**Spesifikasi**
Saringan		**Berat**	**Kumulatif**	**Persen**		
ASTM	**(mm)**	**Tertahan I**	**Tertahan**	**Tertahan**	**Lolos**	
3/4"	19	0.000	0.000	0.000	100.000	90-100
1/2"	12.5	0.000	0.000	0.000	100.000	75-90
3/8"	9.5	0.000	0.000	0.000	100.000	77-90
No.4	4.75	0.000	0.000	0.000	100.000	53-69
No.8	2.36	327.600	327.600	21.840	78.160	33-53
No.16	1.18	432.500	751.100	50.073	49.927	21-40
No.30	0.6	264.400	1015.500	67.700	32.300	14-30
No.50	0.3	144.800	1160.300	77.353	22.647	9-22
No.100	0.15	159.600	1319.900	87.993	12.007	6-15
No.200	0.075	81.100	1401.000	93.400	6.600	4-9
		1500.00				
SAMPEL : ABU BATU						**Spesifikasi**
Saringan		**Berat**	**Kumulatif**	**Persen**		
ASTM	**(mm)**	**Tertahan II**	**Tertahan**	**Tertahan**	**Lolos**	
3/4"	19	0.000	0.000	0.000	100.000	90-100
1/2"	12.5	0.000	0.000	0.000	100.000	75-90
3/8"	9.5	0.000	0.000	0.000	100.000	77-90
No.4	4.75	0.000	0.000	0.000	100.000	53-69
No.8	2.36	349.200	349.200	23.280	76.720	33-53
No.16	1.18	443.200	792.400	52.827	47.173	21-40

No.30	0.6	272.500	1064.900	70.993	29.007	14-30
No.50	0.3	133.200	1198.100	79.873	20.127	9-22
No.100	0.15	145.500	1343.600	89.573	10.427	6-15
No.200	0.075	85.000	1500.000	94.333	5.667	4-9
		1500.00				

LABORATORIUM JALAN DAN ASPAL
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

BERAT JENIS ASPAL

nomor sampel	Berat Piknometer	Berat Piknometer + Air	Berat Piknometer + Aspal	Berat Piknometer + Air + Aspal	Berat Jenis
	Gram	Gram	Gram	Gram	(Gr/cc)
1	40,400	97,600	89,400	99,200	1,034
2	40,800	98,300	90,300	99,600	1,027
		97,950	89,850	99,400	

PEMERIKSAAN PENETRASI BAHAN – BAHAN BITUMEN

No. Sampel	Pembacaan (detik)					rata-rata
	5	5	5	5	5	
1	66	64	68	66	63	65.40
2	67	69	65	63	68	66.40
Rata - rata						65.9

LABORATORIUM JALAN DAN ASPAL
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

TITIK LEMBEK ASPAL

No.	Suhu Bola Jatuh (°C)		Waktu (Menit)	
	I	II	I	II
1	30	30	5	5
2	35	35	10	10
3	40	40	15	15
4	48	48	20	20
5	53	50	24	22

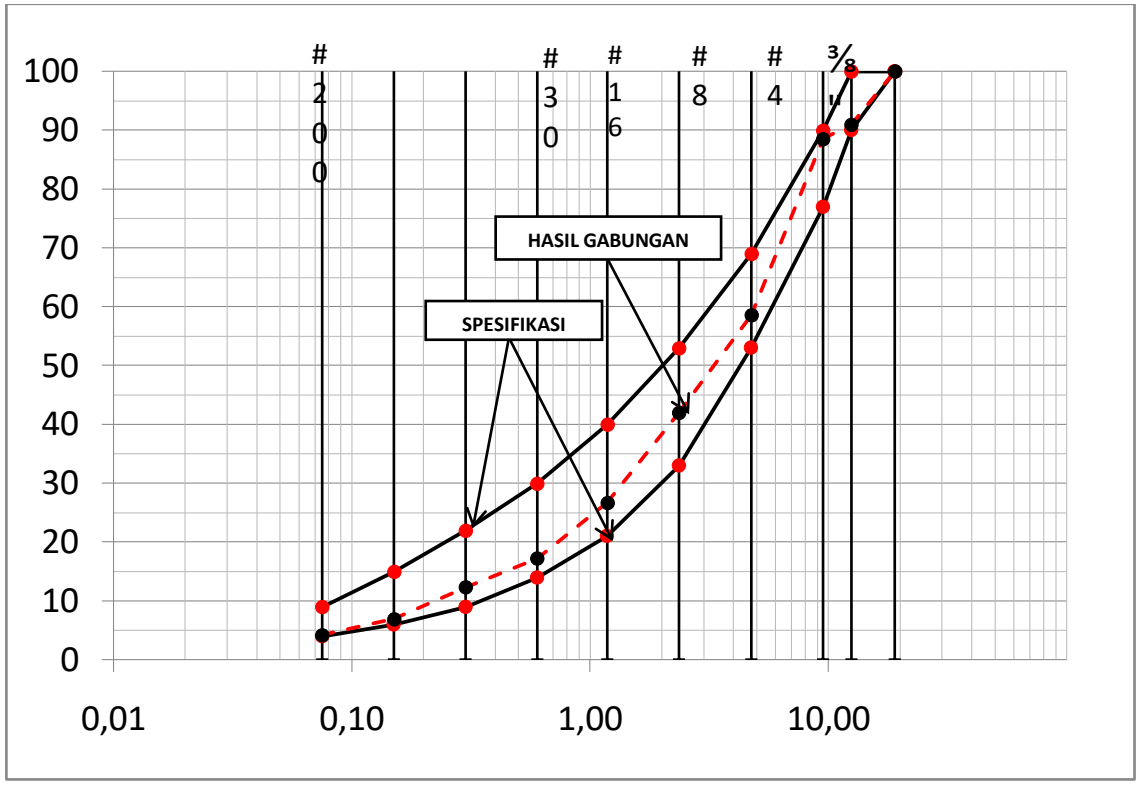
KEHILANGAN BERAT JENIS ASPAL

No. Sampel	A	B	C	D	E	F	G
	(Gram)	(Gram)	(Gram)	(Gram)	(Gram)	(Gram)	(%)
1	13.800	60.000	46.200	59.900	46.100	0.100	0.216
2	13.900	59.200	45.300	59.100	45.200	0.100	0.221
	1.000	59.600	45.750	59.500	45.650	0.1	0.219

PRESENTASI PENGGABUNGAN AGREGAT

		19				11%	35%	53%	1%	Total	Spek
ASTM	**(mm)**	**Agregat 1/2**	**Agg. 0.5/1**	**Abu Batu**	**Semen**	**Agg1/ 2**	**Agg 0.5/1**	**Abu batu**	**filler**		
3/4"	19	100,00	100,00	100,00	100,0	11,00	35,00	53,00	1,00	100,00	100
1/2"	12,5	18,29	100,00	100,00	100,0	2,01	35,00	53,00	1,00	91,01	90-100
3/8"	9,5	1,91	98,07	100,00	100,0	0,21	34,32	53,00	1,00	88,54	77-90
No.4	4,75	0,00	13,15	100,00	100,0	0,00	4,60	53,00	1,00	58,60	53-69
No.8	2,36	0,00	0,00	77,44	100,0	0,00	0,00	41,04	1,00	42,04	33-53
No.16	1,18	0,00	0,00	48,55	100,0	0,00	0,00	25,73	1,00	26,73	21-40
No.30	0,6	0,00	0,00	30,65	100,0	0,00	0,00	16,25	1,00	17,25	14-30
No.50	0,3	0,00	0,00	21,39	100,0	0,00	0,00	11,33	1,00	12,33	9-22
No.100	0,15	0,00	0,00	11,22	100,0	0,00	0,00	5,94	1,00	6,94	6-15
No.200	0,075	0,00	0,00	6,13	100,0	0,00	0,00	3,25	1,00	4,25	4,0 – 10
PAN		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

GRAFIK HASIL PENGGABUNGAN AGREGAT



LABORATORIUM JALAN DAN ASPAL
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

DAFTAR TIMBANGAN AGREGAT

Kadar Aspal rencana		**4,50%**	**5,00%**	**5,50%**	**6,00%**	**6,50%**
total campuran		1200	1200	1200	1200	1200
Kebutuhan Aspal		54	60	66	72	78
Berat Agregat		1146	1140	1134	1128	1122
Abu Batu	**53%**	607,38	604,20	601,02	597,840	594,660
Agregat (0,5-1)	**35%**	401,10	399,00	396,90	394,800	392,700
Agregat (1-2)	**11%**	126,06	125,40	124,74	124,080	123,420
Semen	**1%**	11,460	11,400	11,340	11,280	11,220
	100%	1146	1140	1134	1128	1122
Bahan Tambah						
Berat Kumulatif Agregat						
Abu Batu		607,38	604,20	601,02	597,84	594,660
Agregat (0,5-1)		1008,4	1003,2	997,92	992,64	987,360
Agregat (1-2)		1134,5	1128,6	1122,6	1116,7	1110,78
Semen		1146	1140	1134	1128	1122

LABORATORIUM JALAN DAN ASPAL
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

DATA BENDA UJI MARSHALL

JENIS SAMPEL	TABEL SAMPEL			BERAT SAMPEl			MARSHALL TEST	
kadar	t1	t2	t3	Kering	ssd	dalam air	stabilitas	flow
4,50%	7,25	7,28	7,26	1157	1181	614	164	7,3
5,00%	7,36	7,12	6,72	1159,7	1176,3	616	254	6,4
5,50%	6,92	7,05	7,07	1163,5	1184,8	625	130	4
6,00%	7,57	7,59	7,25	1189,3	1215,3	626	150	7
6,50%	6,92	7,46	7,18	1181,6	1196,8	628	191	6,1

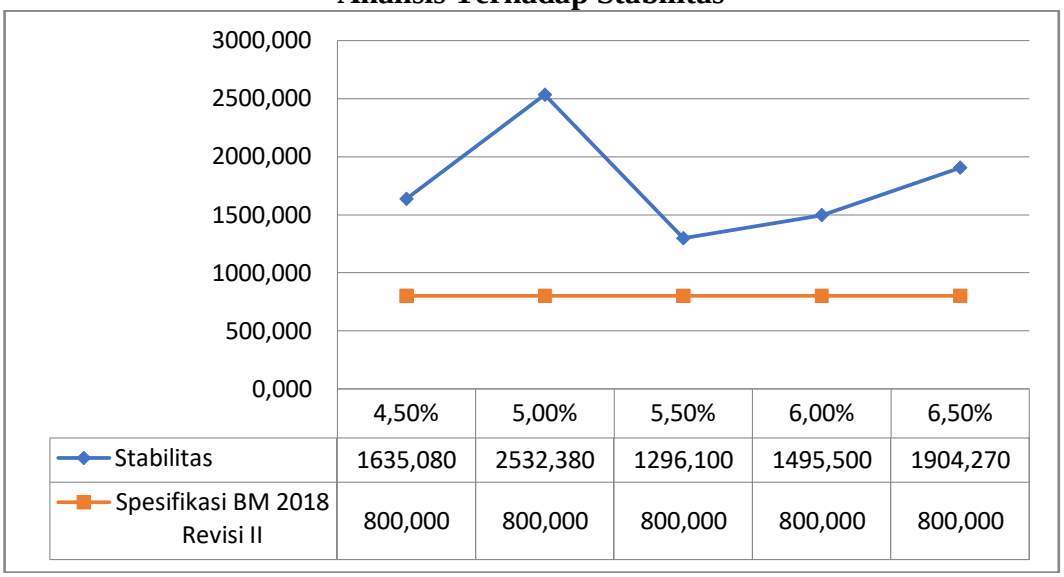
REKAPITULASI PERHITUNGAN DATA MARSHALL

No	%Aspal terhadap campuran	% Aspal terhadap Argegat	BERAT BENDA UJI			isi benda uji	berat isi benda	berat jenis benda	% rongga			bacaaan	stabilitas		flow	Marshall Quotient
			kering	Dalam Air	SSD				diantara Argegat	terhadap Campuran	terisi Aspal	Arloji Stabilitas	thd.kalib prov ring	thd. Krksi benda uji		
	%	%	gram	gram	gram	(cc)	(gr/cc)	(gr/cc)	%	%	%				(kg)	
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	
1	4,50%	4,712042	1157,0	685	1181	496	2,332661	2,4637391	13,79798	5,320281	61,44159	164	1635,08	1635,08	5,2	314,4385
2	5,00%	5,263158	1159,7	686	1176,3	490,3	2,365287	2,4459137	13,04996	3,296401	74,74016	254	2532,38	2532,38	6,4	395,6844
3	5,50%	5,759162	1163,5	688	1184,8	496,8	2,341989	2,4283443	14,35954	3,55615	75,23492	130	1296,1	1296,1	4,2	308,5952
4	6,00%	6,382979	1189,3	692	1215,3	523,3	2,272693	2,4110255	17,33324	5	71,15368	150	1495,5	1495,5	4	373,875
5	6,50%	6,951872	1181,6	689	1196,8	507,8	2,3269	2,3939521	15,81169	2,800879	82,28602	191	1904,27	1904,27	6,1	312,1754
SPESIFIKASI								min	13	3,5	60			800	3	250
								Maks		5,5						

LABORATORIUM JALAN DAN ASPAL
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

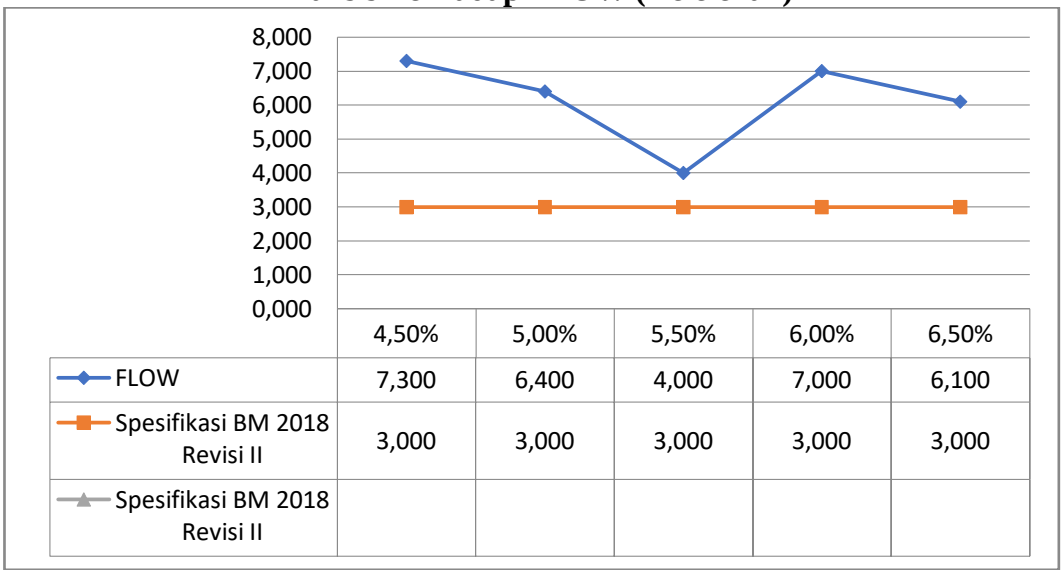
HASIL UJI MARSHALL

Analisis Terhadap Stabilitas



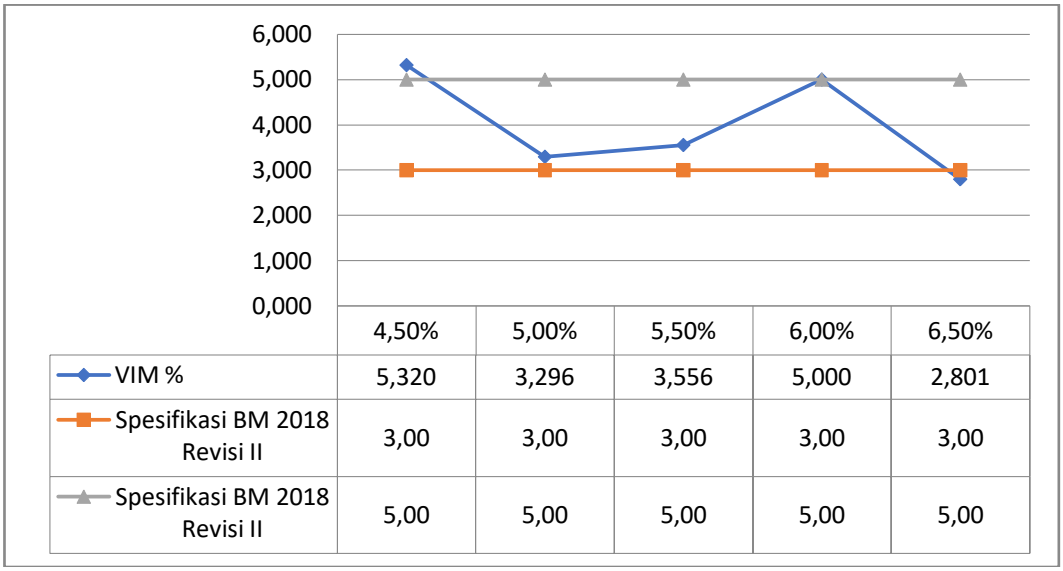
	4,50%	5,00%	5,50%	6,00%	6,50%
Stabilitas	1635,080	2532,380	1296,100	1495,500	1904,270
Spesifikasi BM 2018 Revisi II	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000

Analisis Terhadap FLOW (Kelelehan)



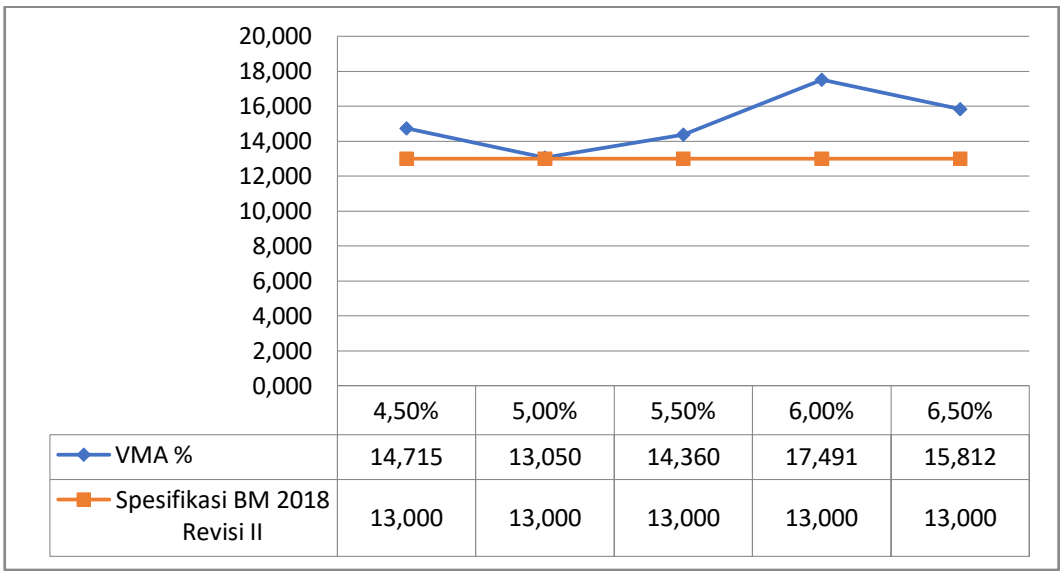
	4,50%	5,00%	5,50%	6,00%	6,50%
FLOW	7,300	6,400	4,000	7,000	6,100
Spesifikasi BM 2018 Revisi II	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Spesifikasi BM 2018 Revisi II					

Analisis Terhadap Void In mix (VIM)



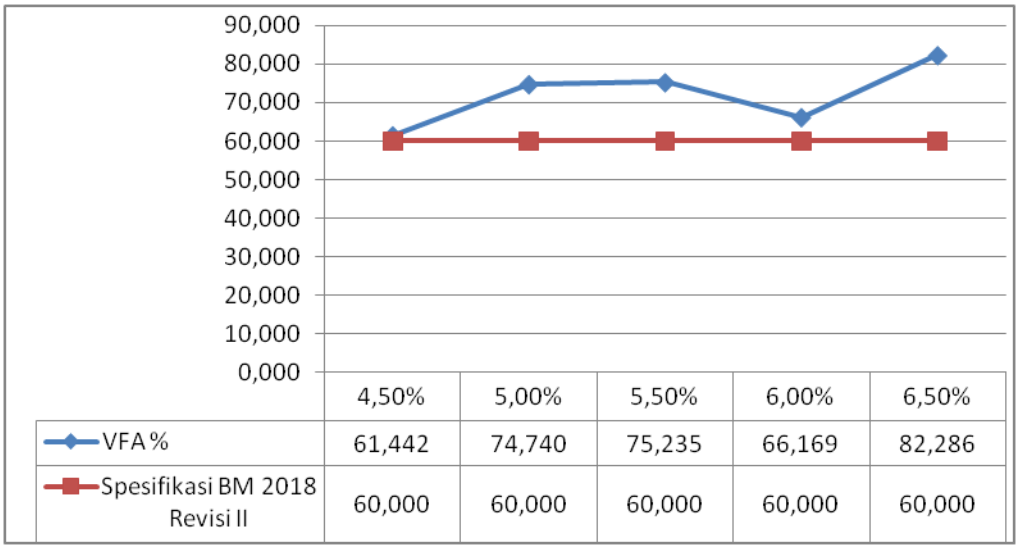
	4,50%	5,00%	5,50%	6,00%	6,50%
VIM %	5,320	3,296	3,556	5,000	2,801
Spesifikasi BM 2018 Revisi II	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Spesifikasi BM 2018 Revisi II	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

Analisis Terhadap *Void In Mineral Aggregate* (VMA)



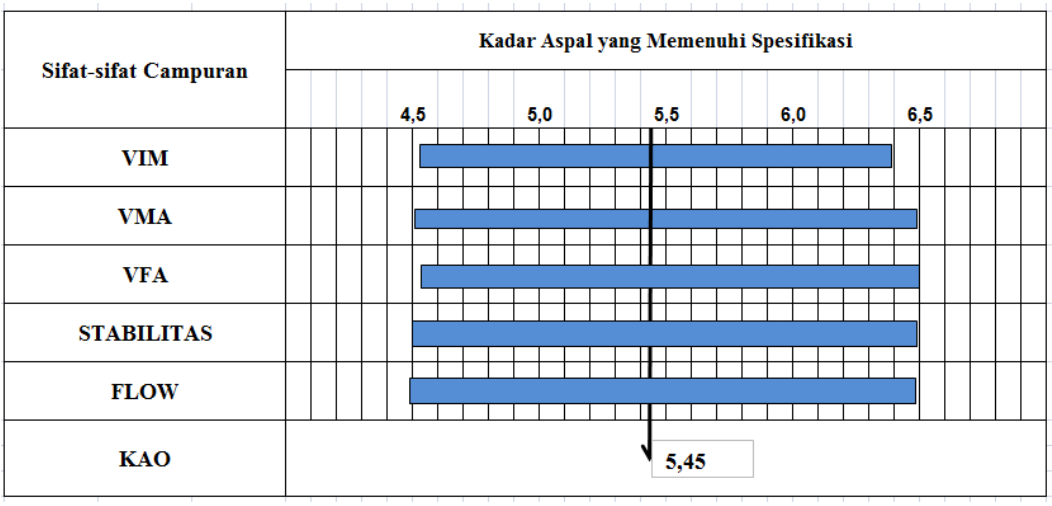
	4,50%	5,00%	5,50%	6,00%	6,50%
VMA %	14,715	13,050	14,360	17,491	15,812
Spesifikasi BM 2018 Revisi II	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000

Analisis Terhadap *Voids Filled Asphalt* (VFA)



	4,50%	5,00%	5,50%	6,00%	6,50%
VFA %	61,442	74,740	75,235	66,169	82,286
Spesifikasi BM 2018 Revisi II	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000

Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)



REKAPITULASI PERHITUNGAN DATA MARSHALL
KADAR ASPAL 5,45%

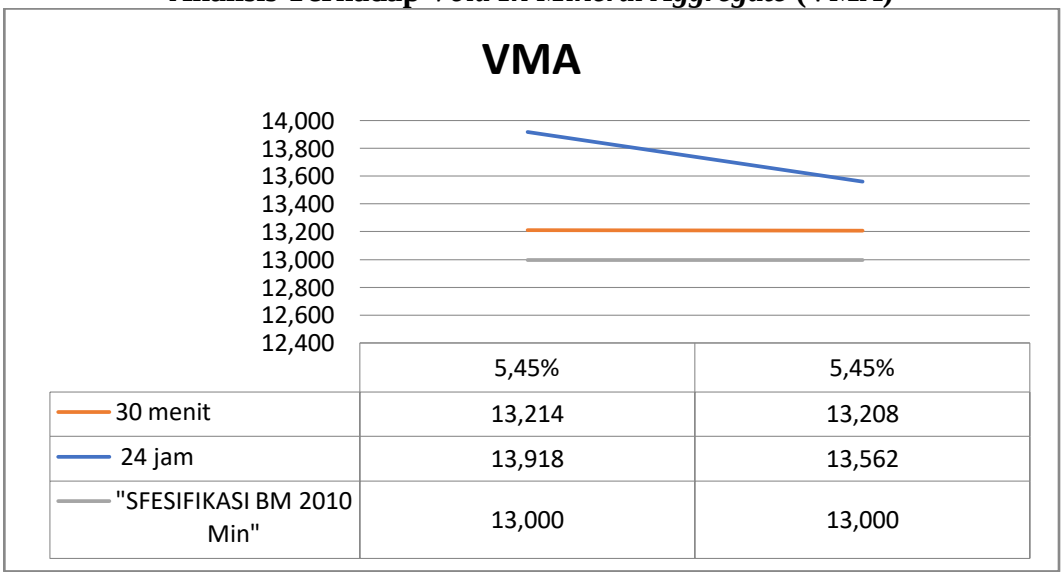
Perendaman	Jenis Sample	Tabel Sampel			Berat Sample			Marshall Test	
	kadar	t1	t2	t3	kering	ssd	dalam air	stabillitas	flow
30 menit	5,45%	6,91	6,58	7,26	1147	1184,4	618	163	6,1
24 jam	5,45%	6,56	6,92	6,72	1156,1	1184,7	655	162	6,2
30 menit	5,45%	6,56	6,72	6,62	1153,1	1185,4	653	161	6,31
24 jam	5,45%	6,56	6,75	6,65	1152,1	1181,4	629	164	6,5

No	PEREN DAMAN	%Aspal terhadap campura	% Aspal terhadap Argegat	BERAT BENDA UJI			isi benda uji	berat isi benda	berat jenis benda	% rongga			bacaaan	stabilitas		flow	Marshall Quotient
				kering	Dalam Air	SSD				diantara	terhadap	terisi	Arloji	thd.kalib	thd. Krksi		
										Argegat	Campuran	Aspal	Stabilitas	prov ring	benda		
		%	%	gram	gram	gram	(cc)	(gr/cc)	(gr/cc)	%	%	%			uji	(kg)	
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	
1	30 menit	5,45%	5,764	1147,000	692,000	1184,400	492,400	2,329	2,464	13,918	5,452	60,826	163,000	1625,110	1625,110	6,100	266,411
3	30 menit	5,45%	5,764	1153,100	695,000	1185,400	490,400	2,351	2,446	13,562	3,866	71,492	161,000	1605,170	1605,170	6,310	254,385
2	24 jam	5,45%	5,764	1156,100	695,000	1184,700	489,700	2,361	2,446	13,214	3,478	73,675	162,000	1615,140	1615,140	6,200	260,506
4	24 jam	5,45%	5,764	1153,100	693,000	1181,400	488,400	2,361	2,446	13,208	3,473	73,709	164,000	1635,080	1635,080	6,500	251,551
SPESIFIKASI									min	15	3,5	60			800	3	250
									Maks		5,5						

LABORATORIUM JALAN DAN ASPAL
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

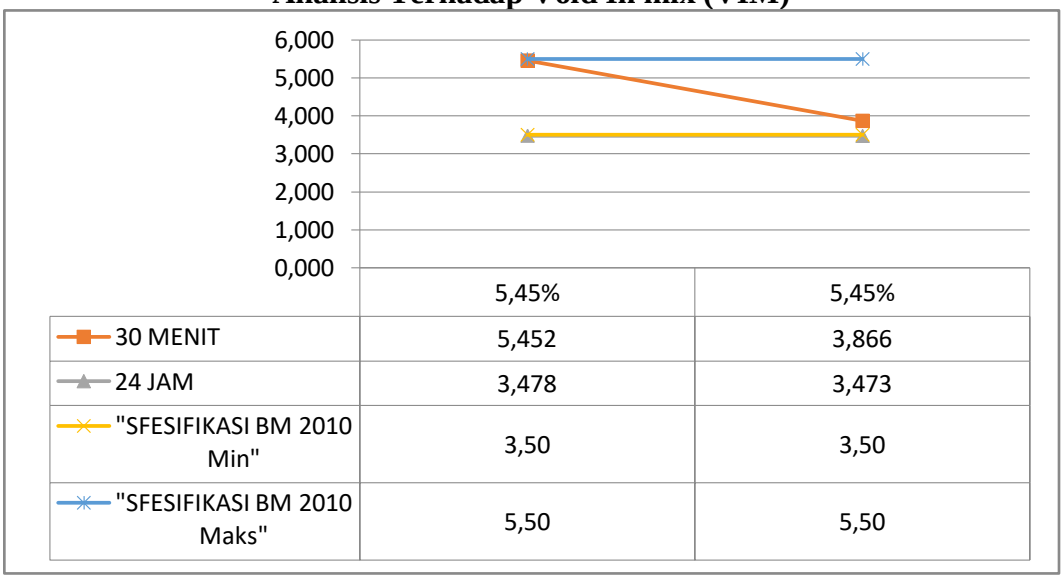
HASIL UJI MARSHALL
KADAR ASPAL OPTIMUM 5,45% DENGAN BAHAN TAMBAH 4%
LIMBAH SAMPAH KRESEK

Analisis Terhadap *Void In Mineral Aggregate* (VMA)



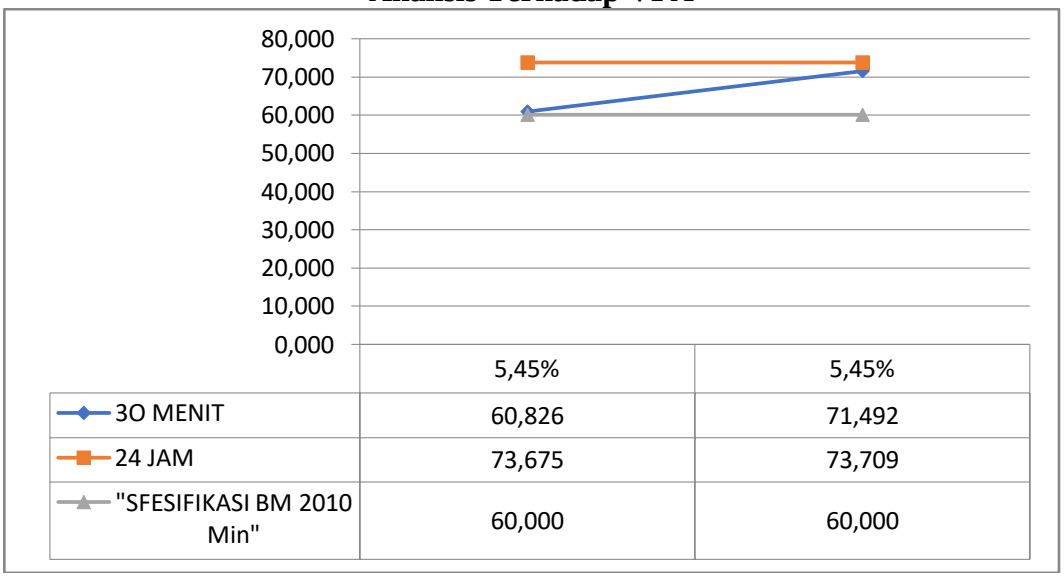
	5,45%	5,45%
30 menit	13,214	13,208
24 jam	13,918	13,562
"SFESIFIKASI BM 2010 Min"	13,000	13,000

Analisis Terhadap Void In mix (VIM)



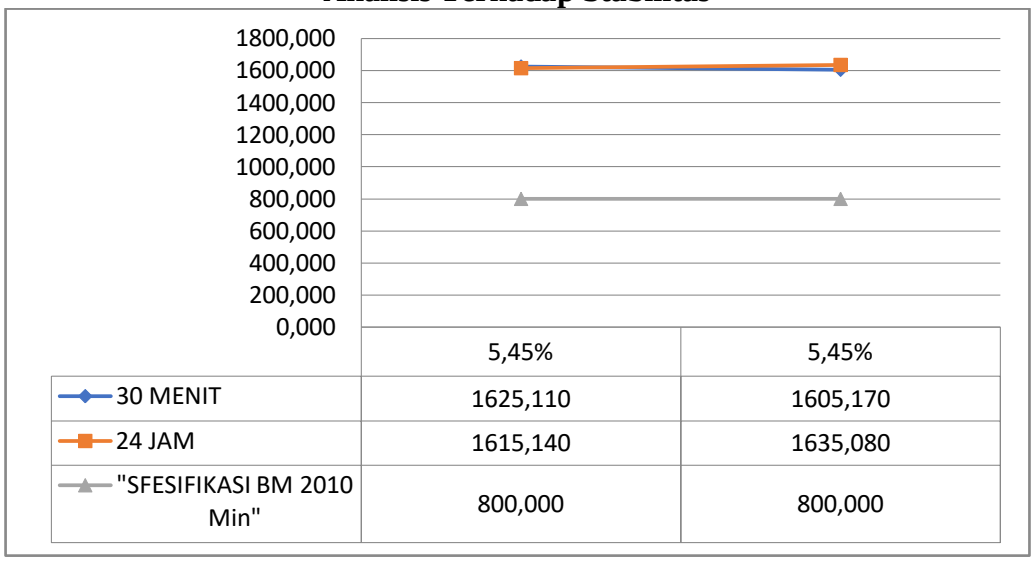
	5,45%	5,45%
30 MENIT	5,452	3,866
24 JAM	3,478	3,473
"SFESIFIKASI BM 2010 Min"	3,50	3,50
"SFESIFIKASI BM 2010 Maks"	5,50	5,50

Analisis Terhadap VFA



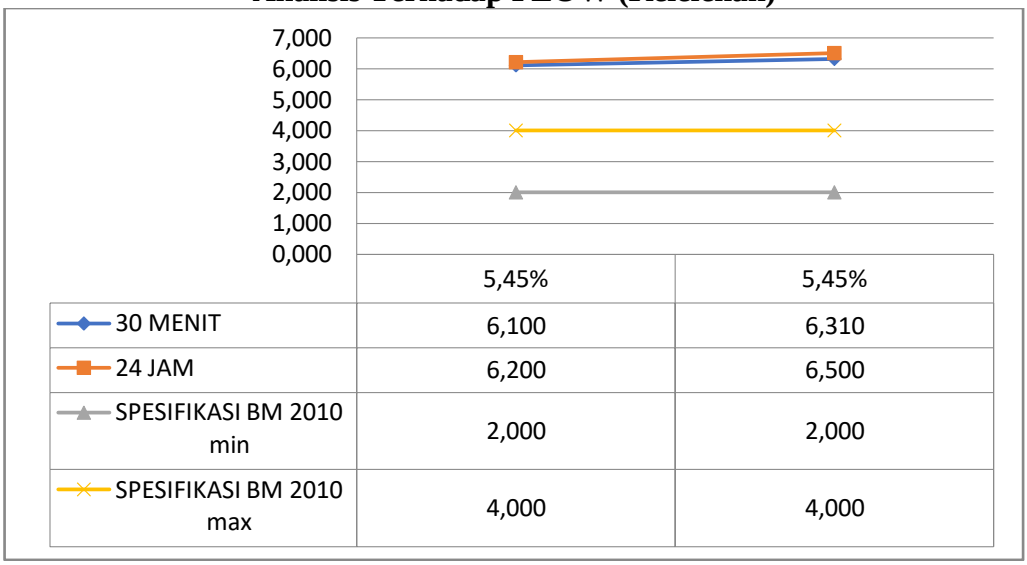
	5,45%	5,45%
3O MENIT	60,826	71,492
24 JAM	73,675	73,709
"SFESIFIKASI BM 2010 Min"	60,000	60,000

Analisis Terhadap Stabilitas



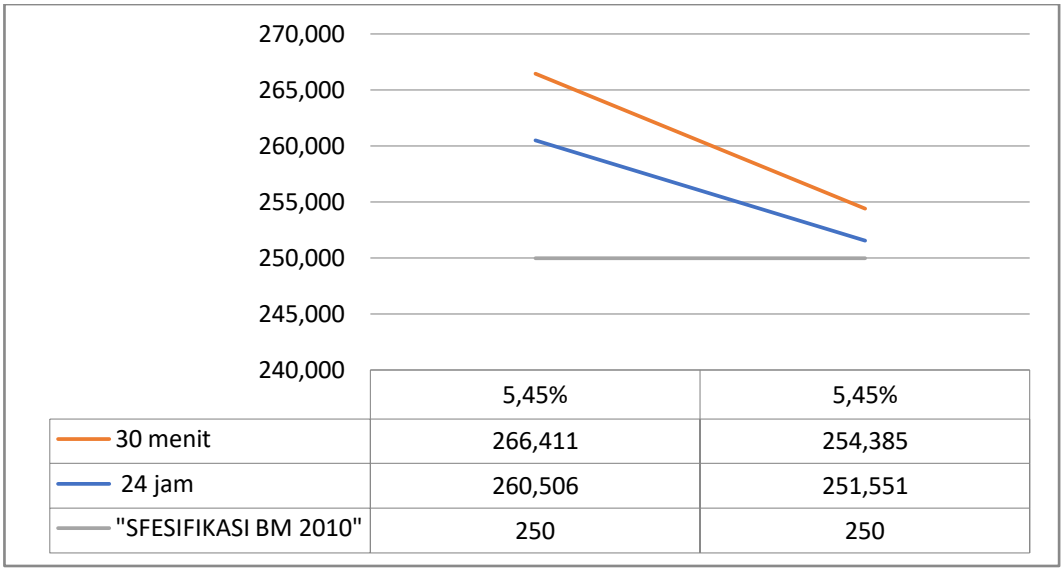
	5,45%	5,45%
30 MENIT	1625,110	1605,170
24 JAM	1615,140	1635,080
"SFESIFIKASI BM 2010 Min"	800,000	800,000

Analisis Terhadap FLOW (Kelelehan)



	5,45%	5,45%
30 MENIT	6,100	6,310
24 JAM	6,200	6,500
SPESIFIKASI BM 2010 min	2,000	2,000
SPESIFIKASI BM 2010 max	4,000	4,000

Analisis Terhadap Marshall Quotient



	5,45%	5,45%
30 menit	266,411	254,385
24 jam	260,506	251,551
"SFESIFIKASI BM 2010"	250	250

Lampiran –2 Dokumentasi



Dokumentasi 1 Penimbangan Agregat Kasar dan Halus

`



Dokumentasi 2 Pencucian Benda Uji



Dokumentasi 3 Analisa Saringan



Dokumentasi 4 Perendaman Benda Uji



Dokumentasi 5 Penimbangan Plastik Kresek



Dokumentasi 6 Proses Memanaskan Aspal



Dokumentasi 7 Penimbangan Piknometer + Aspal



Dokumentasi 8 Penimbangan Cawang



Dokumentasi 9 Proses Pencampuran Agregat



Dokumentasi 10 Proses Pencampuran Limbah Plastik Kresek



Dokumentasi 11 Perendaman 30 Menit dan 24 jam



Dokumentasi 12 Pengukuran Tinggi Benda Uji



Dokumentasi 13 Penimbangan Dalam Air



Dokumentasi 14 Benda Uji



Dokumentasi 15 Penimbangan Benda Uji



Dokumentasi 16 Pengujian Marshall