

LAMPIRAN

LAMPIRAN I
HASIL PENGUJIAN MATERIAL

Jenis Pengujian : Analisa Saringan Agregat Kasar
Sumber Material : Bojonegara

Tabel 1.1 Analisa Saringan Agregat Kasar (Split $\frac{2}{3}$)

Ukuran Saringan (mm)	Berat Tertahan (gr)	% Tertahan	% Kumulatif	
			Tertahan	Lolos
38.1	0	0	0	100
19	1712,5	85,625	85,625	14,37
12.5	157,3	7,865	93,49	6,51
9.5	56,2	2,81	96,3	3,7
4.75	36,5	1,825	98,125	1,87
2.36	22,1	1,105	99,23	0,77
1.18	9,1	0,455	99,685	0,31
0.6	3,6	0,18	99,865	0,13
0.3	0,5	0,025	99,89	0,11
0.15	0,6	0,03	99,92	0,08
0.075	0,4	0,02	99,94	0,06
Pan	1,2	0,06	-	-
Jumlah	2000	100	972,02	

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2023)

$$\begin{aligned} \text{Modulus Halus Butir (MHB)} &= \frac{\% \text{ Kumulatif Tertahan}}{100\%} \\ &= \frac{972,02}{100} \\ &= 9,72 \end{aligned}$$

Jenis Pengujian : Analisa Saringan Agregat Sedang

Sumber Material : Bojonegara

Tabel 1.2 Analisa Saringan Agregat Sedang (Split ½)

Ukuran Saringan (mm)	Berat Tertahan (gr)	% Tertahan	% Kumulatif	
			Tertahan	Lolos
38.1	0	0	0	100
19	0	0	0	100
12.5	812,7	40,635	40,635	59,365
9.5	812,5	40,625	81,260	18,740
4.75	330,8	16,540	97,800	2,200
2.36	32,3	1,615	99,415	0,585
1.18	1,2	0,060	99,475	0,525
0.6	0,6	0,030	99,505	0,495
0.3	0,4	0,020	99,525	0,475
0.15	1,5	0,075	99,600	0,400
0.075	2	0,100	99,700	0,300
Pan	6	0,300	-	-
Jumlah	2000	100	816,92	

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2023)

$$\begin{aligned}
 \text{Modulus Halus Butir (MHB)} &= \frac{\% \text{ Kumulatif Tertahan}}{100\%} \\
 &= \frac{816,92}{100} \\
 &= 8,16
 \end{aligned}$$

Jenis Pengujian : Analisa Saringan Agregat Halus

Sumber Material : Tanjung Raja

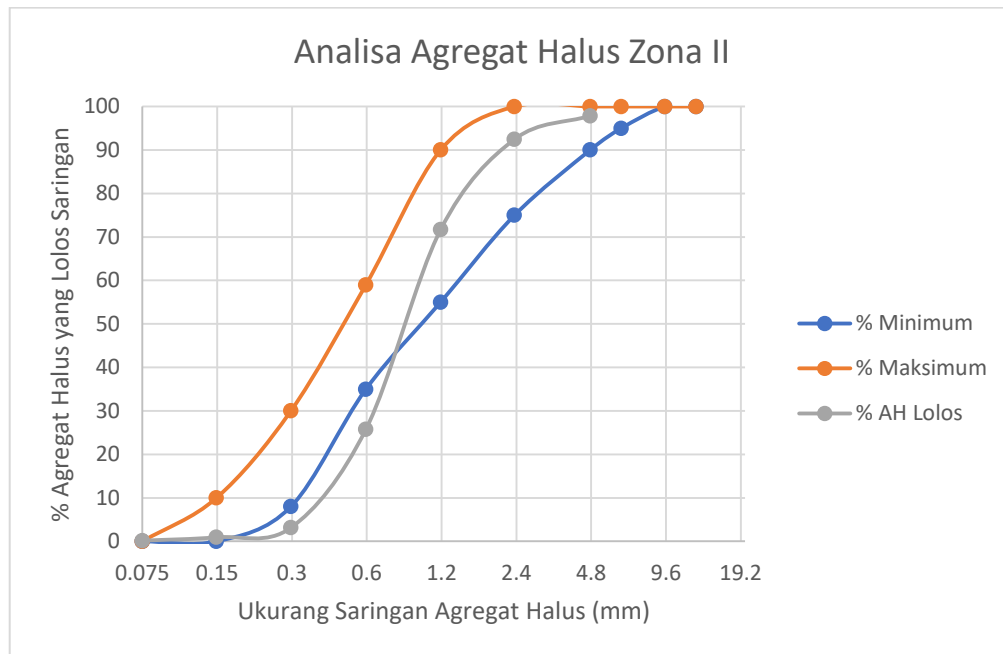
Tabel 1.3 Analisa Saringan Agregat Halus (Pasir)

Ukuran Saringan (mm)	Berat Tertahan (gr)	% Tertahan	% Kumulatif	
			Tertahan	Lolos
38.1	0	0	0	100
19	0	0	0	100
12.5	0	0	0	100
9.5	0	0	0	100
4.75	1,7	0,17	0,17	99,83
2.36	17,9	1,79	1,96	98,04
1.18	217,8	21,78	23,74	76,26
0.6	220,4	22,04	45,78	54,22
0.3	185,5	18,55	64,33	35,67
0.15	152,9	15,29	79,62	20,38
0.075	114	11,4	91,02	8,98
Pan	89,8	8,98	-	-
Jumlah	1000	100	306,62	

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2023)

$$\begin{aligned}
 \text{Modulus Halus Butir (MHB)} &= \frac{\% \text{ Kumulatif Tertahan}}{100\%} \\
 &= \frac{306,62}{100} \\
 &= 3,06
 \end{aligned}$$

Gambar 1.1 Grafika Analisa Agregat Halus Zona II



Jenis Pengujian : Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

Sumber Material : Bojonegara

Tabel 1.4 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar (Split $\frac{2}{3}$)

No	Pengukuran	Indeks	Nilai
1	Berat Benda Uji Kering Oven	Bk	489,5 gr
2	Berat Benda Uji Kondisi Jenuh	Bj	493,9 gr
3	Berat Benda Uji + Pikno + Air	W1	1590,6 gr
4	Berat Benda Uji + Air	W2	1291,4 gr
1	Berat Jenis Bulk	$\frac{Bk}{Bj + W2 - W1}$	2,51
2	Berat Jenis SSD	$\frac{Bj}{Bj + W2 - W1}$	2,53
3	Berat Jenis Semu	$\frac{Bk}{Bk + W2 - W1}$	2,57
4	Berat Jenis Efektif	$\frac{Bj \text{ Bulk} + Bj \text{ Semu}}{2}$	2,54
5	Penyerapan	$\frac{Bj - Bk}{Bk} \times 100$	0,89

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2023)

Jenis Pengujian : Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Sedang

Sumber Material : Bojonegara

Tabel 1.5 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Sedang (Split $\frac{1}{2}$)

No	Pengukuran	Indeks	Nilai
1	Berat Benda Uji Kering Oven	Bk	494,9 gr
2	Berat Benda Uji Kondisi Jenuh	Bj	505 gr
3	Berat Benda Uji + Pikno + Air	W1	1603,1 gr
4	Berat Benda Uji + Air	W2	1293,4 gr
1	Berat Jenis Bulk	$\frac{Bk}{Bj + W2 - W1}$	2,53
2	Berat Jenis SSD	$\frac{Bj}{Bj + W2 - W1}$	2,59
3	Berat Jenis Semu	$\frac{Bk}{Bk + W2 - W1}$	2,67
4	Berat Jenis Efektif	$\frac{Bj \text{ Bulk} + Bj \text{ Semu}}{2}$	2,6
5	Penyerapan	$\frac{Bj - Bk}{Bk} \times 100$	2,04

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2023)

Jenis Pengujian : Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus

Sumber Material : Bojonegara

Tabel 1.6 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus (Pasir)

No	Pengukuran	Indeks	Nilai
1	Berat Benda Uji Kondisi Jenuh	-	500 gr
2	Berat Benda Uji + Pikno + Air	B1	1687,1 gr
3	Berat Benda Uji Kering Oven	B2	486,4 gr
4	Berat Pikno + Air	B3	1385,9 gr
1	Berat Jenis Bulk	$\frac{B2}{B3 + 500 - B1}$	2,44
2	Berat Jenis SSD	$\frac{500}{B3 + 500 - B1}$	2,51
3	Berat Jenis Semu	$\frac{B2}{B3 + B2 - B1}$	2,62
4	Berat Jenis Efektif	$\frac{Bj\ Bulk + Bj\ Semu}{2}$	2,53
5	Penyerapan	$\frac{500 - B2}{B2} \times 100$	2,79

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2023)

Jenis Pengujian : Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar

Sumber Material : Bojonegara

Tabel 1.7 Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar (Split $\frac{2}{3}$)

No	Pengukuran	Indeks	Nilai
1	Berat Benda Uji Semula	W1	1000 gr
2	Berat Benda Uji Konstan 1	W2	976,8 gr
3	Berat Benda Uji Konstan 2	W3	958,8 gr
1	Kadar Air	$\frac{W1 - W2}{W2} \times 100\%$	2,37
2	Kadar Lumpur	$\frac{W2 - W3}{W3} \times 100\%$	1,84

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2023)

Jenis Pengujian : Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Sedang

Sumber Material : Bojonegara

Tabel 1.8 Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Sedang (Split $\frac{1}{2}$)

No	Pengukuran	Indeks	Nilai
1	Berat Benda Uji Semula	W1	1000 gr
2	Berat Benda Uji Konstan 1	W2	997,2 gr
3	Berat Benda Uji Konstan 2	W3	982,1 gr
1	Kadar Air	$\frac{W1 - W2}{W2} \times 100\%$	0,28
2	Kadar Lumpur	$\frac{W2 - W3}{W3} \times 100\%$	1,51

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2023)

Jenis Pengujian : Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus

Sumber Material : Bojonegara

Tabel 1.9 Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus (Pasir)

No	Pengukuran	Indeks	Nilai
1	Berat Benda Uji Semula	W1	1000 gr
2	Berat Benda Uji Konstan 1	W2	998,2 gr
3	Berat Benda Uji Konstan 2	W3	994,3 gr
1	Kadar Air	$\frac{W1 - W2}{W2} \times 100\%$	0,18
2	Kadar Lumpur	$\frac{W2 - W3}{W3} \times 100\%$	0,39

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2023)

Jenis Pengujian : Bobot Isi Agregat Kasar

Sumber Material : Bojonegara

Tabel 1.10 Bobot Isi Agregat Kasar (Split $2/3$)

No	Pengukuran	Indeks	Nilai		
1	Berat Bejana Silinder	a	2177,3 gr		
2	Tinggi Bejana Silinder	t	15 cm		
3	Diameter Bejana Silinder	d	15,5 cm		
4	Volume Bejana Silinder $= \pi (\frac{1}{2} d)^2 t$	v	2828,94 cm ³		
5	Penimbangan Bobot Isi Gembur	b	1	2	3
			6154,3 gr	6144,2 gr	6018,5 gr
6	Penimbangan Bobot Isi Padat	c	1	2	3
			6408,4 gr	6422,0 gr	6423,4 gr
A	Bobot Isi Gembur				
1	Bobot Isi Gembur I	$\frac{b1 - a}{v}$	1,405 gr/cm ³		
2	Bobot Isi Gembur II	$\frac{b2 - a}{v}$	1,391 gr/cm ³		
3	Bobot Isi Gembur III	$\frac{b3 - a}{v}$	1,389 gr/cm ³		
4	Rata-rata	$\frac{I + II + III}{3}$	1,395 gr/cm ³		
B	Bobot Isi Padat				
1	Bobot Isi Padat I	$\frac{c1 - a}{v}$	1,495 gr/cm ³		
2	Bobot Isi Padat II	$\frac{c2 - a}{v}$	1,500 gr/cm ³		
3	Bobot Isi Padat III	$\frac{c1 - a}{v}$	1,500 gr/cm ³		
4	Rata-rata	$\frac{I + II + III}{3}$	1,498 gr/cm ³		

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2023)

Jenis Pengujian : Bobot Isi Agregat Sedang

Sumber Material : Bojonegara

Tabel 1.11 Bobot Isi Agregat Sedang (Split $\frac{1}{2}$)

No	Pengukuran	Indeks	Nilai		
1	Berat Bejana Silinder	a	2177,3 gr		
2	Tinggi Bejana Silinder	t	15 cm		
3	Diameter Bejana Silinder	d	15,5 cm		
4	Volume Bejana Silinder $= \pi (\frac{1}{2} d)^2 t$	v	2828,94 cm ³		
5	Penimbangan Bobot Isi Gembur	b	1	2	3
			6042,1 gr	6038,3 gr	6031,7 gr
6	Penimbangan Bobot Isi Padat	c	1	2	3
			6353,2 gr	6342,9 gr	6341,8 gr
A	Bobot Isi Gembur				
1	Bobot Isi Gembur I	$\frac{b1 - a}{v}$	1,366 gr/cm ³		
2	Bobot Isi Gembur II	$\frac{b2 - a}{v}$	1,364 gr/cm ³		
3	Bobot Isi Gembur III	$\frac{b3 - a}{v}$	1,362 gr/cm ³		
4	Rata-rata	$\frac{I + II + III}{3}$	1,364 gr/cm ³		
B	Bobot Isi Padat				
1	Bobot Isi Padat I	$\frac{c1 - a}{v}$	1,476 gr/cm ³		
2	Bobot Isi Padat II	$\frac{c2 - a}{v}$	1,472 gr/cm ³		
3	Bobot Isi Padat III	$\frac{c1 - a}{v}$	1,472 gr/cm ³		
4	Rata-rata	$\frac{I + II + III}{3}$	1,473 gr/cm ³		

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2023)

Jenis Pengujian : Bobot Isi Agregat Halus

Sumber Material : Bojonegara

Tabel 1.12 Bobot Isi Agregat Halus (Pasir)

No	Pengukuran	Indeks	Nilai		
1	Berat Bejana Silinder	a	838,1 gr		
2	Tinggi Bejana Silinder	t	18 cm		
3	Diameter Bejana Silinder	d	11,2 cm		
4	Volume Bejana Silinder $= \pi (\frac{1}{2} d)^2 t$	v	1772,46 cm ³		
5	Penimbangan Bobot Isi Gembur	b	1	2	3
			3561,1 gr	3538,5 gr	3563,2 gr
6	Penimbangan Bobot Isi Padat	c	1	2	3
			3751,2 gr	3768,9 gr	3783,4 gr
A	Bobot Isi Gembur				
1	Bobot Isi Gembur I	$\frac{b1 - a}{v}$	1,536 gr/cm ³		
2	Bobot Isi Gembur II	$\frac{b2 - a}{v}$	1,523 gr/cm ³		
3	Bobot Isi Gembur III	$\frac{b3 - a}{v}$	1,537 gr/cm ³		
4	Rata-rata	$\frac{I + II + III}{3}$	1,532 gr/cm ³		
B	Bobot Isi Padat				
1	Bobot Isi Padat I	$\frac{c1 - a}{v}$	1,643 gr/cm ³		
2	Bobot Isi Padat II	$\frac{c2 - a}{v}$	1,653 gr/cm ³		
3	Bobot Isi Padat III	$\frac{c1 - a}{v}$	1,661 gr/cm ³		
4	Rata-rata	$\frac{I + II + III}{3}$	1,652 gr/cm ³		

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2023)

Jenis Pengujian : Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles

Sumber Material : Bojonegara

Tabel 1.13 Keausan Agregat

Ukuran Agregat		Berat (gram)
Lolos (mm)	Tertahan (mm)	
19	12,5	2500
12,5	9,5	2500
Total		5000
Data Pengujian		Berat (gram)
Berat Agregat	A	5000
Berat Agregat Setelah Lolos Los Angeles	B	4435,3
Keausan Agregat	$\frac{A - B}{A} \times 100\%$	11,29

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2023)

Jenis Pengujian : Berat Jenis *Filler*
 Sumber Material : Gypsum dan Semen Baturaja

Tabel 1.14 Berat Jenis *Filler* (*Gypsum*)

No	Pengukuran	Indeks	Nilai
1	Berat Benda Uji	a	64 gr
2	Pembacaan Skala Pertama	V1	0,7 ml
3	Pembacaan Skala Kedua	V2	29 ml
4	Berat Jenis Semen yang Diisyaratkan	d	1
Berat Jenis Semen		$\frac{a}{(V1 - V2) - d}$	2,26 gr/ml

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2023)

Tabel 1.15 Berat Jenis *Filler* (Semen)

No	Pengukuran	Indeks	Nilai
1	Berat Benda Uji	a	64 gr
2	Pembacaan Skala Pertama	V1	0,7 ml
3	Pembacaan Skala Kedua	V2	21,9 ml
4	Berat Jenis Semen yang Diisyaratkan	d	1
Berat Jenis Semen		$\frac{a}{(V1 - V2) - d}$	3,01 gr/ml

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2023)

LAMPIRAN II
HASIL PENGUJIAN ASPAL

Jenis Pengujian : Penetrasi Aspal

Sumber Material : PT. Haka Aston

Tabel 2.1 Penetrasi Aspal

Penetrasi Setelah 5 Detik Pembacaan Ke-	Hasil Pengujian	
	I	II
1	137	155
2	142	151
3	134	144
4	134	143
5	137	149
Rata-rata	142,6 mm	

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2023)

Jenis Pengujian : Berat Jenis Aspal

Sumber Material : PT. Haka Aston

Tabel 2.2 Berat Jenis Aspal

No	Pengukuran	Indeks	Nilai
1	Berat Pikno + Tutup	A	264,5 gr
2	Berat Pikno + Air + Tutup	B	529,5 gr
3	Berat Pikno + Aspal + Tutup	C	314,5 gr
4	Berat Pikno + Air + Aspal + Tutup	D	543,2 gr
Berat Jenis Aspal		$\frac{(C - A)}{(B - A) - (D - C)}$	1,37 gr/cc

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2023)

Jenis Pengujian : Daktilitas Aspal

Sumber Material : PT. Haka Aston

Tabel 2.3 Daktilitas Aspal

Benda Uji	Hasil Pengujian
1	148 cm
2	148 cm
Rata-rata	148 cm

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2023)

Jenis Pengujian : Titik Lembek Aspal

Sumber Material : PT. Haka Aston

Tabel 2.4 Titik Lembek Aspal

Suhu yang diamati (°C)	Waktu (detik)		Titik Lembek (°C)	
	I	II	I	II
5	0	0		
10	1'56''	1'56''		
15	5'02''	5'02''		
20	7'20''	7'20''		
25	8'66''	8'66''		
30	10'19''	10'19''		
35	11'38''	11'38''		
40	13'11''	13'11''		
45	14'59''	14'59''	46°C	
50		15'50''		47°C
Rata-rata			46,5°C	

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2023)

LAMPIRAN III
HASIL PERHITUNGAN CAMPURAN

Benda Uji Normal

1. Perhitungan Campuran Benda Uji Normal

a. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 5% Filler 3%

$$\text{Agregat Kasar} = \frac{7}{100} \times 1140 \text{ gram} = 79,8 \text{ gram}$$

$$\text{Agregat Sedang} = \frac{45}{100} \times 1140 \text{ gram} = 513 \text{ gram}$$

$$\text{Agregat Halus} = \frac{45}{100} \times 1140 \text{ gram} = 513 \text{ gram}$$

$$\text{Filler} = \frac{3}{100} \times 1140 \text{ gram} = 34,2 \text{ gram}$$

$$\text{Aspal} = \frac{5}{100} \times 1200 \text{ gram} = 60 \text{ gram}$$

b. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 5% Filler 3,5%

$$\text{Agregat Kasar} = \frac{7}{100} \times 1140 \text{ gram} = 79,8 \text{ gram}$$

$$\text{Agregat Sedang} = \frac{44,5}{100} \times 1140 \text{ gram} = 507,3 \text{ gram}$$

$$\text{Agregat Halus} = \frac{45}{100} \times 1140 \text{ gram} = 513 \text{ gram}$$

$$\text{Filler} = \frac{3,5}{100} \times 1140 \text{ gram} = 89,9 \text{ gram}$$

$$\text{Aspal} = \frac{5}{100} \times 1200 \text{ gram} = 60 \text{ gram}$$

c. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 5% Filler 4%

$$\text{Agregat Kasar} = \frac{7}{100} \times 1140 \text{ gram} = 79,8 \text{ gram}$$

$$\text{Agregat Sedang} = \frac{45}{100} \times 1140 \text{ gram} = 513 \text{ gram}$$

$$\text{Agregat Halus} = \frac{44}{100} \times 1140 \text{ gram} = 501,6 \text{ gram}$$

$$\text{Filler} = \frac{4}{1050} \times 1140 \text{ gram} = 45,6 \text{ gram}$$

$$\text{Aspal} = \frac{5}{100} \times 1200 \text{ gram} = 60 \text{ gram}$$

d. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 5% Filler 4,5%

$$\text{Agregat Kasar} = \frac{7}{100} \times 1140 \text{ gram} = 79,8 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Agregat Sedang} &= \frac{45,7}{100} \times 1140 \text{ gram} = 520,98 \text{ gram} \\
 \text{Agregat Halus} &= \frac{42,8}{100} \times 1140 \text{ gram} = 487,92 \text{ gram} \\
 \text{Filler} &= \frac{4,5}{100} \times 1140 \text{ gram} = 51,3 \text{ gram} \\
 \text{Aspal} &= \frac{5}{100} \times 1200 \text{ gram} = 60 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

2. Perhitungan Campuran Benda Uji Normal

a. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 5,5% Filler 3%

$$\begin{aligned}
 \text{Agregat Kasar} &= \frac{7}{100} \times 1134 \text{ gram} = 79,38 \text{ gram} \\
 \text{Agregat Sedang} &= \frac{45}{100} \times 1134 \text{ gram} = 510,3 \text{ gram} \\
 \text{Agregat Halus} &= \frac{45}{100} \times 1134 \text{ gram} = 510,3 \text{ gram} \\
 \text{Filler} &= \frac{3}{100} \times 1134 \text{ gram} = 34,02 \text{ gram} \\
 \text{Aspal} &= \frac{5,5}{100} \times 1200 \text{ gram} = 66 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

b. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 5,5% Filler 3,5%

$$\begin{aligned}
 \text{Agregat Kasar} &= \frac{7}{100} \times 1134 \text{ gram} = 79,38 \text{ gram} \\
 \text{Agregat Sedang} &= \frac{44,5}{100} \times 1134 \text{ gram} = 504,63 \text{ gram} \\
 \text{Agregat Halus} &= \frac{45}{100} \times 1134 \text{ gram} = 510,39 \text{ gram} \\
 \text{Filler} &= \frac{3,5}{100} \times 1134 \text{ gram} = 39,69 \text{ gram} \\
 \text{Aspal} &= \frac{5,5}{100} \times 1200 \text{ gram} = 66 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

c. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 5,5% Filler 4%

$$\begin{aligned}
 \text{Agregat Kasar} &= \frac{7}{100} \times 1134 \text{ gram} = 79,38 \text{ gram} \\
 \text{Agregat Sedang} &= \frac{45}{100} \times 1134 \text{ gram} = 510,3 \text{ gram} \\
 \text{Agregat Halus} &= \frac{44}{100} \times 1134 \text{ gram} = 498,96 \text{ gram} \\
 \text{Filler} &= \frac{4}{100} \times 1134 \text{ gram} = 45,36 \text{ gram} \\
 \text{Aspal} &= \frac{5,5}{100} \times 1200 \text{ gram} = 66 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

d. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 5% Filler 4,5%

$$\begin{aligned}
 \text{Agregat Kasar} &= \frac{7}{100} \times 1134 \text{ gram} = 79,38 \text{ gram} \\
 \text{Agregat Sedang} &= \frac{45,7}{100} \times 1134 \text{ gram} = 518,23 \text{ gram} \\
 \text{Agregat Halus} &= \frac{42,8}{100} \times 1134 \text{ gram} = 485,352 \text{ gram} \\
 \text{Filler} &= \frac{4,5}{100} \times 1134 \text{ gram} = 51,03 \text{ gram} \\
 \text{Aspal} &= \frac{5,5}{100} \times 1200 \text{ gram} = 66 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

3. Perhitungan Campuran Benda Uji Normal

a. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 6% Filler 3%

$$\begin{aligned}
 \text{Agregat Kasar} &= \frac{7}{100} \times 1128 \text{ gram} = 78,96 \text{ gram} \\
 \text{Agregat Sedang} &= \frac{45}{100} \times 1128 \text{ gram} = 507,6 \text{ gram} \\
 \text{Agregat Halus} &= \frac{45}{100} \times 1128 \text{ gram} = 507,6 \text{ gram} \\
 \text{Filler} &= \frac{3}{100} \times 1128 \text{ gram} = 33,84 \text{ gram} \\
 \text{Aspal} &= \frac{6}{100} \times 1200 \text{ gram} = 72 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

b. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 6% Filler 3,5%

$$\begin{aligned}
 \text{Agregat Kasar} &= \frac{7}{100} \times 1128 \text{ gram} = 78,96 \text{ gram} \\
 \text{Agregat Sedang} &= \frac{44,5}{100} \times 1128 \text{ gram} = 501,96 \text{ gram} \\
 \text{Agregat Halus} &= \frac{45}{100} \times 1128 \text{ gram} = 507,6 \text{ gram} \\
 \text{Filler} &= \frac{3,5}{100} \times 1128 \text{ gram} = 39,48 \text{ gram} \\
 \text{Aspal} &= \frac{6}{100} \times 1200 \text{ gram} = 72 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

c. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 6% Filler 4%

$$\begin{aligned}
 \text{Agregat Kasar} &= \frac{7}{100} \times 1128 \text{ gram} = 79,8 \text{ gram} \\
 \text{Agregat Sedang} &= \frac{45}{100} \times 1128 \text{ gram} = 520,98 \text{ gram} \\
 \text{Agregat Halus} &= \frac{44}{100} \times 1128 \text{ gram} = 487,92 \text{ gram} \\
 \text{Filler} &= \frac{4}{100} \times 1128 \text{ gram} = 51,3 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

$$\text{Aspal} = \frac{6}{100} \times 1200 \text{ gram} = 72 \text{ gram}$$

d. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 6% Filler 4,5%

$$\text{Agregat Kasar} = \frac{7}{100} \times 1128 \text{ gram} = 78,96 \text{ gram}$$

$$\text{Agregat Sedang} = \frac{45,7}{100} \times 1128 \text{ gram} = 515,496 \text{ gram}$$

$$\text{Agregat Halus} = \frac{42,8}{100} \times 1128 \text{ gram} = 482,784 \text{ gram}$$

$$\text{Filler} = \frac{4,5}{100} \times 1128 \text{ gram} = 50,76 \text{ gram}$$

$$\text{Aspal} = \frac{6}{100} \times 1200 \text{ gram} = 72 \text{ gram}$$

Benda Uji KAO

a. Perhitungan campuran dengan KAO 5,25% Filler 3%

$$\begin{aligned} \text{Agregat Kasar} &= \frac{7}{100} \times 1137 \text{ gram} = 79,5 \text{ gram} \\ \text{Agregat Sedang} &= \frac{45}{100} \times 1137 \text{ gram} = 511,6 \text{ gram} \\ \text{Agregat Halus} &= \frac{45}{100} \times 1137 \text{ gram} = 511,6 \text{ gram} \\ \text{Gypsum} &= \frac{3}{100} \times 1137 \text{ gram} = 34,1 \text{ gram} \\ \text{Aspal} &= \frac{5,25}{100} \times 1200 \text{ gram} = 63 \text{ gram} \end{aligned}$$

b. Perhitungan campuran dengan KAO 5,25% Filler 3,5%

$$\begin{aligned} \text{Agregat Kasar} &= \frac{7}{100} \times 1137 \text{ gram} = 79,5 \text{ gram} \\ \text{Agregat Sedang} &= \frac{44,5}{100} \times 1137 \text{ gram} = 505,9 \text{ gram} \\ \text{Agregat Halus} &= \frac{45}{100} \times 1137 \text{ gram} = 511,6 \text{ gram} \\ \text{Gypsum} &= \frac{3,5}{100} \times 1137 \text{ gram} = 39,7 \text{ gram} \\ \text{Aspal} &= \frac{5,25}{100} \times 1200 \text{ gram} = 63 \text{ gram} \end{aligned}$$

c. Perhitungan campuran dengan KAO 5,25% Filler 4%

$$\begin{aligned} \text{Agregat Kasar} &= \frac{7}{100} \times 1137 \text{ gram} = 79,5 \text{ gram} \\ \text{Agregat Sedang} &= \frac{45}{100} \times 1137 \text{ gram} = 511,6 \text{ gram} \\ \text{Agregat Halus} &= \frac{44}{100} \times 1137 \text{ gram} = 500,2 \text{ gram} \\ \text{Gypsum} &= \frac{4}{100} \times 1137 \text{ gram} = 45,4 \text{ gram} \\ \text{Aspal} &= \frac{5,25}{100} \times 1200 \text{ gram} = 63 \text{ gram} \end{aligned}$$

d. Perhitungan campuran dengan KAO 5,25% Filler 4,5%

Agregat Kasar	=	$\frac{7}{100} \times 1137 \text{ gram}$	= 79,5 gram
Agregat Sedang	=	$\frac{45,7}{100} \times 1137 \text{ gram}$	= 519,6 gram
Agregat Halus	=	$\frac{42,8}{100} \times 1137 \text{ gram}$	= 486,63 gram
<i>Gypsum</i>	=	$\frac{4,5}{100} \times 1137 \text{ gram}$	= 51,16 gram
Aspal	=	$\frac{5,25}{100} \times 1200 \text{ gram}$	= 63 gram

Benda Uji Variasi

1. Perhitungan Campuran Benda Uji Variasi

a. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 5% Filler 3%

$$\text{Agregat Kasar} = \frac{7}{100} \times 1140 \text{ gram} = 79,8 \text{ gram}$$

$$\text{Agregat Sedang} = \frac{45}{100} \times 1140 \text{ gram} = 513 \text{ gram}$$

$$\text{Agregat Halus} = \frac{45}{100} \times 1140 \text{ gram} = 513 \text{ gram}$$

$$\text{Gypsum} = \frac{3}{100} \times 1140 \text{ gram} = 34,2 \text{ gram}$$

$$\text{Aspal} = \frac{5}{100} \times 1200 \text{ gram} = 60 \text{ gram}$$

b. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 5% Filler 3,5%

$$\text{Agregat Kasar} = \frac{7}{100} \times 1140 \text{ gram} = 79,8 \text{ gram}$$

$$\text{Agregat Sedang} = \frac{44,5}{100} \times 1140 \text{ gram} = 507,3 \text{ gram}$$

$$\text{Agregat Halus} = \frac{45}{100} \times 1140 \text{ gram} = 513 \text{ gram}$$

$$\text{Gypsum} = \frac{3,5}{100} \times 1140 \text{ gram} = 89,9 \text{ gram}$$

$$\text{Aspal} = \frac{5}{100} \times 1200 \text{ gram} = 60 \text{ gram}$$

c. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 5% Filler 4%

$$\text{Agregat Kasar} = \frac{7}{100} \times 1140 \text{ gram} = 79,8 \text{ gram}$$

$$\text{Agregat Sedang} = \frac{45}{100} \times 1140 \text{ gram} = 513 \text{ gram}$$

$$\text{Agregat Halus} = \frac{44}{100} \times 1140 \text{ gram} = 501,6 \text{ gram}$$

$$\text{Gypsum} = \frac{4}{1050} \times 1140 \text{ gram} = 45,6 \text{ gram}$$

$$\text{Aspal} = \frac{5}{100} \times 1200 \text{ gram} = 60 \text{ gram}$$

d. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 5% Filler 4,5%

$$\text{Agregat Kasar} = \frac{7}{100} \times 1140 \text{ gram} = 79,8 \text{ gram}$$

$$\text{Agregat Sedang} = \frac{45,7}{100} \times 1140 \text{ gram} = 520,98 \text{ gram}$$

$$\text{Agregat Halus} = \frac{42,8}{100} \times 1140 \text{ gram} = 487,92 \text{ gram}$$

$$\text{Gypsum} = \frac{4,5}{100} \times 1140 \text{ gram} = 51,3 \text{ gram}$$

$$\text{Aspal} = \frac{5}{100} \times 1200 \text{ gram} = 60 \text{ gram}$$

2. Perhitungan Campuran Benda Uji Variasi

a. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 5,5% Filler 3%

$$\text{Agregat Kasar} = \frac{7}{100} \times 1134 \text{ gram} = 79,38 \text{ gram}$$

$$\text{Agregat Sedang} = \frac{45}{100} \times 1134 \text{ gram} = 510,3 \text{ gram}$$

$$\text{Agregat Halus} = \frac{45}{100} \times 1134 \text{ gram} = 510,3 \text{ gram}$$

$$\text{Gypsum} = \frac{3}{100} \times 1134 \text{ gram} = 34,02 \text{ gram}$$

$$\text{Aspal} = \frac{5,5}{100} \times 1200 \text{ gram} = 66 \text{ gram}$$

b. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 5,5% Filler 3,5%

$$\text{Agregat Kasar} = \frac{7}{100} \times 1134 \text{ gram} = 79,38 \text{ gram}$$

$$\text{Agregat Sedang} = \frac{44,5}{100} \times 1134 \text{ gram} = 504,63 \text{ gram}$$

$$\text{Agregat Halus} = \frac{45}{100} \times 1134 \text{ gram} = 510,39 \text{ gram}$$

$$\text{Gypsum} = \frac{3,5}{100} \times 1134 \text{ gram} = 39,69 \text{ gram}$$

$$\text{Aspal} = \frac{5,5}{100} \times 1200 \text{ gram} = 66 \text{ gram}$$

c. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 5,5% Filler 4%

$$\text{Agregat Kasar} = \frac{7}{100} \times 1134 \text{ gram} = 79,38 \text{ gram}$$

$$\text{Agregat Sedang} = \frac{45}{100} \times 1134 \text{ gram} = 510,3 \text{ gram}$$

$$\text{Agregat Halus} = \frac{44}{100} \times 1134 \text{ gram} = 498,96 \text{ gram}$$

$$\text{Gypsum} = \frac{4}{100} \times 1134 \text{ gram} = 45,36 \text{ gram}$$

$$\text{Aspal} = \frac{5,5}{100} \times 1200 \text{ gram} = 66 \text{ gram}$$

d. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 5% Filler 4,5%

$$\text{Agregat Kasar} = \frac{7}{100} \times 1134 \text{ gram} = 79,38 \text{ gram}$$

$$\text{Agregat Sedang} = \frac{45,7}{100} \times 1134 \text{ gram} = 518,23 \text{ gram}$$

$$\text{Agregat Halus} = \frac{42,8}{100} \times 1134 \text{ gram} = 485,352 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned} \text{Gypsum} &= \frac{4,5}{100} \times 1134 \text{ gram} = 51,03 \text{ gram} \\ \text{Aspal} &= \frac{5,5}{100} \times 1200 \text{ gram} = 66 \text{ gram} \end{aligned}$$

3. Perhitungan Campuran Benda Uji Variasi

a. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 6% Filler 3%

$$\begin{aligned} \text{Agregat Kasar} &= \frac{7}{100} \times 1128 \text{ gram} = 78,96 \text{ gram} \\ \text{Agregat Sedang} &= \frac{45}{100} \times 1128 \text{ gram} = 507,6 \text{ gram} \\ \text{Agregat Halus} &= \frac{45}{100} \times 1128 \text{ gram} = 507,6 \text{ gram} \\ \text{Gypsum} &= \frac{3}{100} \times 1128 \text{ gram} = 33,84 \text{ gram} \\ \text{Aspal} &= \frac{6}{100} \times 1200 \text{ gram} = 72 \text{ gram} \end{aligned}$$

b. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 6% Filler 3,5%

$$\begin{aligned} \text{Agregat Kasar} &= \frac{7}{100} \times 1128 \text{ gram} = 78,96 \text{ gram} \\ \text{Agregat Sedang} &= \frac{44,5}{100} \times 1128 \text{ gram} = 501,96 \text{ gram} \\ \text{Agregat Halus} &= \frac{45}{100} \times 1128 \text{ gram} = 507,6 \text{ gram} \\ \text{Gypsum} &= \frac{3,5}{100} \times 1128 \text{ gram} = 39,48 \text{ gram} \\ \text{Aspal} &= \frac{6}{100} \times 1200 \text{ gram} = 72 \text{ gram} \end{aligned}$$

c. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 6% Filler 4%

$$\begin{aligned} \text{Agregat Kasar} &= \frac{7}{100} \times 1128 \text{ gram} = 79,8 \text{ gram} \\ \text{Agregat Sedang} &= \frac{45}{100} \times 1128 \text{ gram} = 520,98 \text{ gram} \\ \text{Agregat Halus} &= \frac{44}{100} \times 1128 \text{ gram} = 487,92 \text{ gram} \\ \text{Gypsum} &= \frac{4}{100} \times 1128 \text{ gram} = 51,3 \text{ gram} \\ \text{Aspal} &= \frac{6}{100} \times 1200 \text{ gram} = 72 \text{ gram} \end{aligned}$$

d. Perhitungan campuran dengan kadar aspal 6% Filler 4,5%

$$\begin{aligned} \text{Agregat Kasar} &= \frac{7}{100} \times 1128 \text{ gram} = 78,96 \text{ gram} \\ \text{Agregat Sedang} &= \frac{45,7}{100} \times 1128 \text{ gram} = 515,496 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Agregat Halus} &= \frac{42,8}{100} \times 1128 \text{ gram} = 482,784 \text{ gram} \\ \text{Gypsum} &= \frac{4,5}{100} \times 1128 \text{ gram} = 50,76 \text{ gram} \\ \text{Aspal} &= \frac{6}{100} \times 1200 \text{ gram} = 72 \text{ gram} \end{aligned}$$

LAMPIRAN IV

HASIL PENGUJIAN MARSHALL

Tabel 3.1 Hasil Pengujian dengan Alat Marshall Pada Benda Uji Normal Kadar Aspal 5%

No	Uraian	Kadar Aspal 5%											
		Kadar Filler											
		3%			3,5%			4%			4,5%		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Tinggi (mm)	67.07	66.58	66.82	66.31	66.78	66.54	66.8	66.58	66.69	67.055	66.55	66.80
2	Diameter (mm)	101.55	101.305	101.43	101.54	101.55	101.54	101.56	101.79	101.68	101.55	101.33	101.44
3	Berat Kering (gr)	1176.90	1177.40	1177.15	1176.90	1177.40	1177.15	1176.90	1177.40	1177.15	1176.90	1177.40	1177.15
4	Berat Dalam Air (gr)	687.30	687.20	687.25	687.10	687.20	687.15	687.00	687.20	687.10	687.90	687.20	687.55
5	Berat Jenuh Air (gr)	1177.40	1178.50	1177.95	1177.40	1178.50	1177.95	1177.40	1178.20	1177.8	1177.40	1178.50	1177.95
6	Stabilitas (kN)	10.2	11.47	10.84	10.9	10.2	10.55	10.1	10	10.05	9.9	9.8	9.5
7	Flow (mm)	2.80	2.80	2.80	2.65	3.42	3.03	3.17	3.64	3.40	3.60	3.7	3.65
8	Berat Jenis Kering	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40
9	Berat SSD	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.41	2.40	2.40
10	Berat Jenis Semu	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.41	2.40	2.40
11	Berat Jenis Efektif	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.41	2.40	2.40
12	Penyerapan	0.04	0.09	0.07	0.04	0.09	0.07	0.04	0.07	0.06	0.04	0.09	0.07

Tabel 3.2 Hasil Pengujian dengan Alat Marshall Pada Benda Uji Normal Kadar Aspal 5,5%

No	Uraian	Kadar Aspal 5.5%											
		Kadar Filler											
		3%			3,5%			4%			4,5%		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Tinggi (mm)	67.07	67.06	67.06	68.05	67.04	67.54	66.03	67.55	66.79	67.05	67.07	67.06
2	Diameter (mm)	101.05	101.54	101.30	101.57	101.55	101.56	102.08	101.31	101.69	101.95	101.78	101.86
3	Berat Kering (gr)	1177.70	1187.30	1182.50	1178.40	1177.50	1177.95	1177.80	1178.80	1178.30	1179.60	1176.40	1178
4	Berat Dalam Air (gr)	688.20	688.50	688.35	684.20	684.30	684.25	684.80	684.50	684.65	685.40	685.90	685.65
5	Berat Jenuh Air (gr)	1179.50	1189.40	1184.45	1179.80	1177.90	1178.85	1178.20	1180.50	1179.35	1181.30	1179.10	1180.20
6	Stabilitas (kN)	13.5	9.59	11.55	11.4	11.4	11.40	11.54	10.17	10.86	9.94	10.95	10.45
7	Flow (mm)	3.30	3.20	3.25	3.50	3.40	3.45	3.70	3.80	3.75	3.90	4.10	4.00
8	Berat Jenis Kering	2.40	2.37	2.38	2.38	2.39	2.38	2.39	2.38	2.38	2.38	2.39	2.38
9	Berat SSD	2.40	2.37	2.39	2.38	2.39	2.38	2.39	2.38	2.38	2.38	2.39	2.39
10	Berat Jenis Semu	2.41	2.38	2.39	2.38	2.39	2.39	2.39	2.38	2.39	2.39	2.40	2.39
11	Berat Jenis Efektif	2.40	2.38	2.39	2.38	2.39	2.38	2.39	2.38	2.38	2.38	2.39	2.39
12	Penyerapan	0.15	0.18	0.16	0.12	0.03	0.08	0.03	0.14	0.09	0.14	0.23	0.19

Tabel 3.3 Hasil Pengujian dengan Alat Marshall Pada Benda Uji Normal Kadar Aspal 6%

No	Uraian	Kadar Aspal 6%											
		Kadar Filler											
		3%			3,5%			4%			4,5%		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Tinggi (mm)	67.07	66.08	66.58	66.53	66.54	66.54	66.0625	66.83	66.45	66.56	67.03	66.80
2	Diameter (mm)	102.18	101.54	101.86	102.32	101.31	101.82	101.81	101.31	101.56	101.07	101.55	101.31
3	Berat Kering (gr)	1177.69	1175.90	1176.8	1177.39	1175.60	1176.5	1171.30	1170.60	1170.95	1171.20	1170.60	1170.9
4	Berat Dalam Air (gr)	679.69	680.86	680.275	678.90	680.50	679.7	677.30	676.40	676.85	677.10	676.90	677.00
5	Berat Jenuh Air (gr)	1177.89	1176.20	1177.05	1177.40	1176.10	1176.75	1171.80	1171.40	1171.60	1171.60	1170.90	1171.25
6	Stabilitas (kN)	12.4	12.6	12.5	11.8	12.2	12.00	11.51	11.63	11.57	10.8	11.09	10.95
7	Flow (mm)	3.92	3.19	3.55	3.90	3.80	3.85	4.20	4.10	4.15	4.30	4.50	4.40
8	Berat Jenis Kering	2.36	2.37	2.37	2.36	2.37	2.37	2.37	2.36	2.37	2.37	2.37	2.37
9	Berat SSD	2.36	2.37	2.37	2.36	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37
10	Berat Jenis Semu	2.36	2.38	2.37	2.36	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37
11	Berat Jenis Efektif	2.36	2.37	2.37	2.36	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37
12	Penyerapan	0.02	0.03	0.02	0.00	0.04	0.02	0.04	0.07	0.06	0.03	0.03	0.03

Tabel 3.4 Hasil Pengujian dengan Alat Marshall Pada Benda Uji KAO 5,25%

No	Uraian	Kadar Aspal 5.25%											
		Kadar Filler											
		3%			3,5%			4%			4,5%		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Tinggi (mm)	67.02	67.03	67.03	67.04	67.03	67.04	67.06	66.09	66.57	67.06	67.02	67.04
2	Diameter (mm)	102.07	102.01	102.04	102.09	102.30	102.19	102.06	101.08	101.57	102.06	102.08	102.07
3	Berat Kering (gr)	1178.80	1177.60	1178.20	1179.60	1178.40	1179.00	1178.90	1179.60	1179.25	1179.30	1178.60	1178.95
4	Berat Dalam Air (gr)	687.10	687.40	687.25	687.40	687.60	687.50	686.90	687.30	687.10	687.60	687.30	687.45
5	Berat Jenuh Air (gr)	1179.50	1178.20	1178.85	1180.20	1179.70	1179.95	1179.50	1180.80	1180.15	1180.80	1179.90	1180.35
6	Stabilitas (kN)	9.4	10.2	9.80	10.3	10.9	10.60	10.7	11.4	11.05	12.2	12.1	12.15
7	Flow (mm)	3.38	3.28	3.33	2.98	3.18	3.08	2.88	2.68	2.78	2.54	2.58	2.56
8	Berat Jenis Kering	2.39	2.40	2.40	2.39	2.40	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39	2.40	2.39
9	Berat SSD	2.40	2.40	2.40	2.39	2.40	2.40	2.39	2.39	2.39	2.39	2.40	2.39
10	Berat Jenis Semu	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40
11	Berat Jenis Efektif	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.39	2.39	2.39	2.39	2.40	2.40
12	Penyerapan	0.06	0.05	0.06	0.05	0.11	0.08	0.05	0.10	0.08	0.13	0.11	0.12

Tabel 3.5 Hasil Pengujian dengan Alat Marshall Pada Benda Uji Variasi 5%

No	Uraian	Kadar Aspal 5%											
		Kadar Filler											
		3%			3,5%			4%			4,5%		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Tinggi (mm)	67.20	66.80	67.00	66.58	66.50	66.54	66.75	67.25	67.00	66.55	66.50	66.53
2	Diameter (mm)	101.53	101.55	101.54	101.38	101.39	101.39	101.38	101.35	101.37	101.53	101.83	101.68
3	Berat Kering (gr)	1184.70	1185.98	1185.34	1184.60	1185.80	1185.20	1188.95	1187.89	1188.42	1187.45	1188.95	1188.20
4	Berat Dalam Air (gr)	690.40	690.60	690.50	689.90	688.50	689.20	691.40	691.10	691.25	689.10	689.50	689.30
5	Berat Jenuh Air (gr)	1184.98	1186.40	1185.7	1184.60	1186.10	1185.35	1189.40	1189.94	1189.67	1187.80	1189.40	1188.60
6	Stabilitas (kN)	9.7	9.8	9.75	10.17	10.21	10.19	11.2	10.8	11	11.6	11.3	11.45
7	Flow (mm)	3.80	3.70	3.75	3.40	3.50	3.45	3.10	3.3	3.20	2.90	3	2.95
8	Berat Jenis Kering	2.40	2.39	2.39	2.39	2.38	2.39	2.39	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38
9	Berat SSD	2.40	2.39	2.39	2.39	2.38	2.39	2.39	2.39	2.39	2.38	2.38	2.38
10	Berat Jenis Semu	2.40	2.39	2.40	2.39	2.38	2.39	2.39	2.39	2.39	2.38	2.38	2.38
11	Berat Jenis Efektif	2.40	2.39	2.39	2.39	2.38	2.39	2.39	2.39	2.39	2.38	2.38	2.38
12	Penyerapan	0.02	0.04	0.03	0.00	0.03	0.01	0.04	0.17	0.11	0.03	0.04	0.03

Tabel 3.6 Hasil Pengujian dengan Alat Marshall Pada Benda Uji Variasi 5,5%

No	Uraian	Kadar Aspal 5.5%											
		Kadar Filler											
		3%			3,5%			4%			4,5%		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Tinggi (mm)	67.15	66.88	67.02	66.93	66.63	66.78	67.80	67.43	67.62	66.45	66.68	66.57
2	Diameter (mm)	101.53	101.43	101.48	101.73	101.48	101.61	101.65	101.60	101.63	101.53	101.25	101.39
3	Berat Kering (gr)	1188.10	1186.90	1187.50	1184.90	1185.70	1185.3	1184.60	1185.60	1185.10	1184.20	1185.30	1184.75
4	Berat Dalam Air (gr)	687.40	688.40	687.9	684.40	685.80	685.10	684.20	684.80	684.50	683.90	683.70	683.8
5	Berat Jenuh Air (gr)	1188.90	1188.80	1188.85	1186.20	1186.10	1186.15	1186.10	1186.00	1186.05	1185.90	1186.00	1185.95
6	Stabilitas (kN)	8.8	8.7	8.75	9.7	9.5	9.60	10.8	9.89	10.35	11.40	10.9	9.89
7	Flow (mm)	3.70	2.90	3.30	2.60	3.10	2.85	2.60	2.50	2.55	2.40	2.30	2.35
8	Berat Jenis Kering	2.37	2.37	2.37	2.36	2.37	2.37	2.36	2.37	2.36	2.36	2.36	2.36
9	Berat SSD	2.37	2.38	2.37	2.36	2.37	2.37	2.36	2.37	2.36	2.36	2.36	2.36
10	Berat Jenis Semu	2.37	2.38	2.38	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37	2.36	2.37
11	Berat Jenis Efektif	2.37	2.38	2.37	2.36	2.37	2.37	2.36	2.37	2.37	2.36	2.36	2.36
12	Penyerapan	0.07	0.16	0.11	0.11	0.03	0.07	0.13	0.03	0.08	0.14	0.06	0.10

Tabel 3.7 Hasil Pengujian dengan Alat Marshall Pada Benda Uji Variasi 6%

No	Uraian	Kadar Aspal 6%											
		Kadar Filler											
		3%			3,5%			4%			4,5%		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Tinggi (mm)	66.60	66.78	66.69	66.78	67.43	67.11	67.55	66.83	67.19	67.13	67.30	67.22
2	Diameter (mm)	101.43	101.38	101.41	101.45	101.63	101.54	101.63	101.58	101.61	101.70	101.53	101.62
3	Berat Kering (gr)	1188.64	1187.12	1187.88	1188.58	1187.00	1187.79	1186.40	1186.80	1186.6	1186.50	1185.90	1186.2
4	Berat Dalam Air (gr)	683.90	683.80	683.85	682.60	682.40	682.5	681.70	681.30	681.50	681.90	681.40	681.65
5	Berat Jenuh Air (gr)	1189.23	1189.28	1189.26	1188.90	1188.90	1188.90	1188.80	1188.40	1188.60	1188.30	1187.90	1188.1
6	Stabilitas (kN)	8.1	8.2	8.15	8.9	9.01	8.96	10.1	9.34	9.72	10.4	10.3	10.35
7	Flow (mm)	2.90	2.8	2.85	2.50	2.30	2.40	2.10	2.20	2.15	2.00	2.00	2.00
8	Berat Jenis Kering	2.35	2.35	2.35	2.35	2.34	2.35	2.34	2.34	2.34	2.34	2.34	2.34
9	Berat SSD	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.34	2.34	2.34	2.35	2.35	2.35
10	Berat Jenis Semu	2.35	2.36	2.36	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35
11	Berat Jenis Efektif	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.34	2.34	2.35	2.35	2.35
12	Penyerapan	0.05	0.18	0.12	0.03	0.16	0.09	0.20	0.13	0.17	0.15	0.17	0.16

DOKUMENTASI

A. Pengujian Sifat Fisik Pada Agregat

- Alat



Saringan



Cawan



Mesin
Penggetar



Timbangan



Sendok Spesi



Density Spoon



Kuas



Piknometer Kaca



Oven



Piknometer Plastik



Kain Majun



Corong Plastik



Sarung Tangan



Kerucut Terpancung



Penumbuk Plastik



Pelat Kaca



Bejana Silinder AK



Bejana Silinder AH



Batang Penumbuk



Mesin Los Angeles



Bola Baja



Le Chatelier Flask

- **Bahan**



Agregat Kasar



Agregat Sedang



Agregat Halus



Serbuk *Gypsum*



Semen



Minyak Tanah

- **Prosedur Pelaksanaan**



Penimbangan Cawan



Penimbangan Agregat



Penyusunan saringan



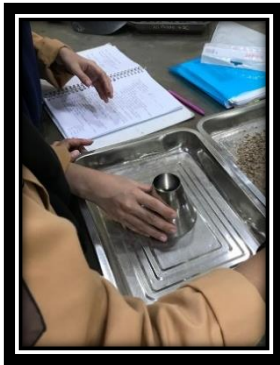
Penimbangan Saringan
Kosong



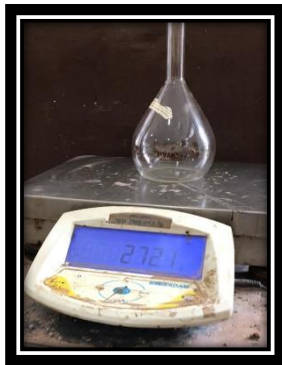
Proses Memasukkan Agregat
ke dalam Saringan



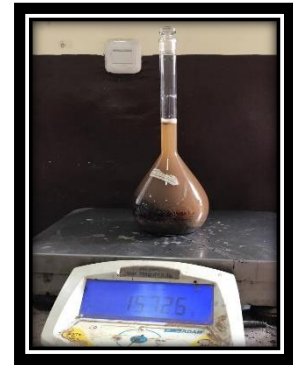
Proses Meletakkan
Saringan di Mesin
Penggetar



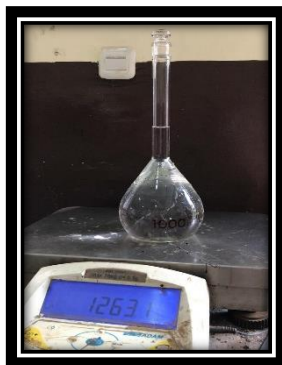
Proses Penentuan SSD
AH



Penimbangan Piknometer
Kosong



Penimbangan
Pikno + AH + Air



Penimbangan
Pikno + Air



Pengovenan Agregat



Perendaman AK



Pencucian AK



Proses Pengelapan AK



Proses Memasukkan
AK ke Piknometer



Penimbangan Pycnometer
Kosong



Penimbangan
Pikno + AK



Penambahan Air
ke Pikno + AK



Penimbangan
Pikno + Air



Penimbangan
Pikno+ AK + Air



Penumbukan Bobot
Isi Agregat



Penimbangan Bobot
Isi AH



Penimbangan Bobot
Isi AK



Proses Pengujian
Keausan Agregat



Pengisian Minyak
Tanah Pada Tabung



Pembacaan Skala V1



Pembacaan Skala V2
Le Chatelier Flask



Penimbangan
Serbuk *Gypsum*



Pikno + Air +
Serbuk *Gypsum*



Penimbangan Pycnometer
+ Air + Serbuk *Gypsum*

B. Pengujian Sifat Fisik Pada Aspal

- Alat



Hot Plate



Termometer Tembak



Cawan Aspal



Timbangan



Tang



Bejana Tahan Panas



Pelat Kuningan



Cetakan Daktilitas



Dudukan Benda Uji



Piknometer



Bola Baja



Cincin Kuningan



Termometer



Spatula



Pengarah Bola Baja



Kawat



Alat Penetrasi



Waterbath



Mesin Uji Daktilitas

- **Bahan**



Aspal Pen 60/70



Air Bersih

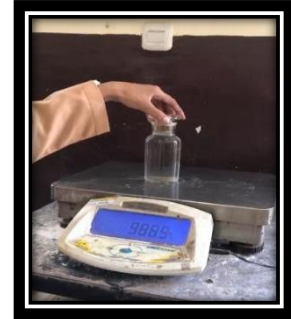
- **Prosedur Pelaksanaan**



Penimbangan
Piknometer Kosong



Pengisian Air ke
dalam Piknometer



Penimbangan
Pikno + Air



Pemanasan Aspal



Proses Memasukkan Aspal
Ke Piknometer



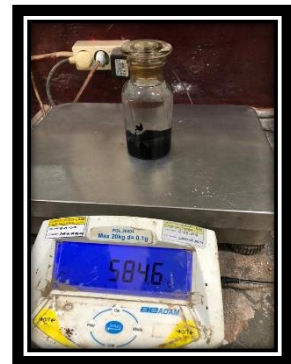
Penimbangan
Pikno + Aspal



Penambahan Air
Ke Pikno + Aspal



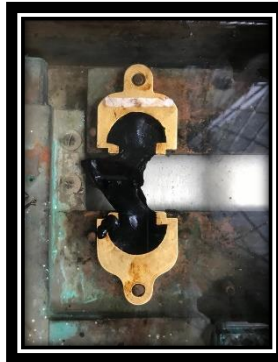
Perendaman
Pikno + Aspal + Air



Penimbangan
Pikno + Aspal + Air



Pencetakan Benda Uji
Daktalitas



Pemasangan Benda Uji
Pada Mesin Uji Daktalitas



Proses Penarikan
Benda Uji Daktalitas



Pengukuran Diameter
Benda Uji Penetrasi



Persiapan Pengujian
Penetrasi



Penurunan Jarum
Penetrasi



Pencetakan Benda Uji
Titik Lembek



Pengisian Air
ke Bejana Gelas



Pemanasan Bejana
Gelas dan Benda Uji

C. Pembuatan Benda Uji dengan Alat Marshall

- Alat



Oven



Sarung Tangan



Cawan



Timbangan



Sendok Spesi



Kawat



Density Spoon



Hot Plate



Termometer Tembak



Cawan Aspal



Mould



Spatula



Tang



Kompor



Palu Karet



Wajan



Alat Pengeluar Benda Uji



Alat Marshall

- **Bahan**



Agregat Kasar



Agregat Sedang



Agregat Halus



Semen



Aspal Pen 60/70



Serbuk Gypsum



Kertas Saring



Oli

- **Prosedur Pelaksanaan**



Proses Pemanasan
Aspal



Proses Pemanasan
Agregat



Proses Pencampuran
Agregat dan Aspal



Pengadukan Campuran
Agregat dan Aspal



Proses Pencetakan
Benda Uji Campuran Aspal



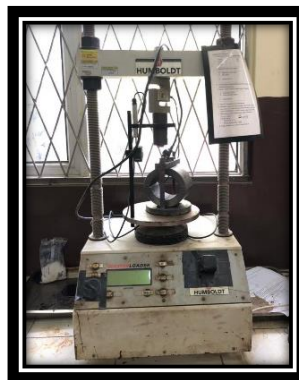
Proses Penumbukan
dengan Alat *Marshall*

D. Pengujian *Marshall*

- Alat



Waterbath



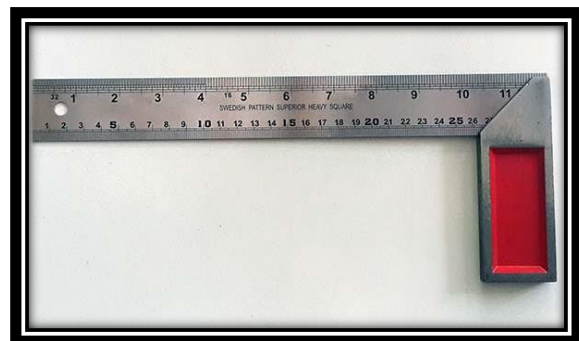
Alat Pengujian *Marshall*



Kain Majun



Timbangan



Mistar



Cawan



Sendok Spesi

- **Bahan**



Benda Uji Campuran Aspal

- **Prosedur Pelaksanaan**



Pengukuran
Benda Uji



Penimbangan
Benda Uji Kondisi Kering



Penimbangan Benda
Uji di Dalam Air



Penimbangan Benda Uji
Kondisi Jenuh Air



Perendaman Benda Uji



Proses Pengujian
Dengan Alat Marshall