

ANALISA PEMBUATAN JOB MIX FORMULA (JMF) TERHADAP JOB MIX DESIGN (JMD) ASPAL LAPIS ANTARA (AC-BC) PADA PROYEK PENGASPALAN JALAN LAMUNDRE - WAWOLI KAB. KOLAKA SULAWESI TENGGARA

Sukman^{1*}, Andi Ahdan Amir ², Suprianto³

^{1,2,3} Fakultas Teknik, Universitas Nahdlatul Ulama Sulawesi Tenggara, Kendari, Indonesia

*E-mail: sukmanmanggonk@gmail.com

Abstrak

Dalam bidang pekerjaan transportasi, pengaspalan merupakan sebuah komponen kompleks yang penyusunnya saling berkaitan satu dengan yang lain, jika ada sebuah bagian yang rusak maka akan mempengaruhi bagian yang lainnya. Tujuan dari penelitian ini penulis ingin menganalisa pembuatan Job Mix Formula (JMF) terhadap Job Mix Design (JMD) aspal lapis antara (AC-BC) pada proyek pengaspalan PT. GRIYA MORINI yang merupakan inti dari sebuah pekerjaan pengaspalan. Dari hasil penelitian pengujian analisa saringan diperoleh agregat gabungan, komposisi yang didapatkan JMF untuk CA = 30 %, MA = 25 %, FA = 45 %, Sedangkan komposisi yang didapatkan JMD untuk CA = 31 %, MA = 27 %, FA = 42. Pada pengujian Marshall, komposisi yang didapatkan JMF untuk Kepadatan = 2,531 gr/cc, VFB = 72,21 %, VIM Marshall = 4,84 %, VIM PRD = 2,55 %, VMA = 17,39 %, Stabilitas = 1299,04 kg, Kelelehan = 3,31 mm, MQ = 392 kg/mm dan Stabilitas Sisa = 95,15 %. Sedangkan komposisi JMD untuk Kepadatan = 2,551 gr/cc, VFB = 75,70 %, VIM Marshall = 4,1 %, VIM PRD = 2,40 %, VMA = 16,70 %, Stabilitas = 1278,3 kg, Kelelehan = 3,4 mm, MQ = 380,6 kg/mm dan Stabilitas Sisa = 92,40 %. Pengujian ekstraksi aspal untuk kadar aspal optimum (KAO) JMF = 5,55 %, kadar aspal optimum (KAO) JMD = 5,50 %. Dari beberapa pengujian terjadi perbedaan itu disebabkan karena bahan yang diuji untuk JMF bersumber dari Hot Bin AMP (mesin), sedangkan untuk JMD bersumber dari Quarry material (manual).

Kata Kunci

Job Mix Formula (JMF);
Job Mix Design (JMD);
Asphalt Concrete-Binder
Course (AC-BC)

Abstract

In the field of transport work, paving is a complex component whose constituents are interrelated with one another, if one part is damaged it will affect the other parts. The purpose of this research is to analyse the making of Job Mix Formula (JMF) to Job Mix Design (JMD) of asphalt intermediate layer (AC-BC) in PT. GRIYA MORINI paving project which is the core of a paving work. From the results of the sieve analysis test, the combined aggregate, the composition obtained by JMF for CA = 30%, MA = 25%, FA = 45%, while the composition obtained by JMD for CA = 31%, MA = 27%, FA = 42. In the Marshall test, the composition obtained by JMF for Density = 2.531 gr/cc, VFB = 72.21 %, VIM Marshall = 4.84 %, VIM PRD = 2.55 %, VMA = 17.39 %, Stability = 1299.04 kg, Meltability = 3.31 mm, MQ = 392 kg/mm and Residual Stability = 95.15 %. While the JMD composition for Density = 2.551 gr/cc, VFB = 75.70 %, VIM Marshall = 4.1 %, VIM PRD = 2.40 %, VMA = 16.70 %, Stability = 1278.3 kg, Meltability = 3.4 mm, MQ = 380.6 kg/mm and Residual Stability = 92.40 %. Asphalt extraction testing for optimum asphalt content (KAO) JMF = 5.55%, optimum asphalt content (KAO) JMD = 5.50%. From some tests there is a difference due to the material tested for JMF sourced from Hot Bin AMP (machine), while for JMD sourced from Quarry material (manual).

Keywords

Job Mix Formula (JMF);
Job Mix Design (JMD);
Asphalt Concrete-Binder
Course (AC-BC)

1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan sarana transportasi darat yang sangat membantu manusia dalam melakukan aktivitas dengan cepat. Jalan terdiri dari dua bagian yaitu Perkerasan Lentur (Flexible Pavements) dan Perkerasan Kaku (Rigid Pavements), setiap bagian tersebut tentunya mempunyai aturan tersendiri untuk mencapai hasil pekerjaan yang baik, sehingga umur rencana pekerjaan tersebut tercapai.

Dalam bidang pekerjaan transportasi, pengaspalan merupakan sebuah komponen kompleks yang penyusunnya saling berkaitan satu dengan yang lain, jika ada sebuah bagian yang rusak maka akan mempengaruhi bagian yang lainnya, di beberapa daerah banyak ditemukan jalanan beraspal yang rusak padahal belum mencapai umur rencana yang ditentukan, itu bisa disebabkan oleh beberapa faktor seperti material yang digunakan tidak diuji dan faktor kesengajaan dari pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab, seperti kita ketahui bersama bahwa dalam pekerjaan pengaspalan, material yang akan digunakan harus terlebih dahulu lulus uji laboratorium terpercaya kemudian terbit yang namanya Job Mix Design (JMD), setelah terbit dokumen tersebut kemudian diuji kembali dengan menggunakan peralatan yang digunakan di lapangan ini disebut dengan Job Mix Formula (JMF).

Job Mix Design (JMD) merupakan sebuah komposisi campuran yang di uji dan ditetapkan oleh laboratorium terpercaya sebagai Mix Design awal, material yang diuji berdasarkan material yang dibawa oleh pemohon yang nantinya dijadikan sebagai acuan untuk pembuatan Job Mix Formula.

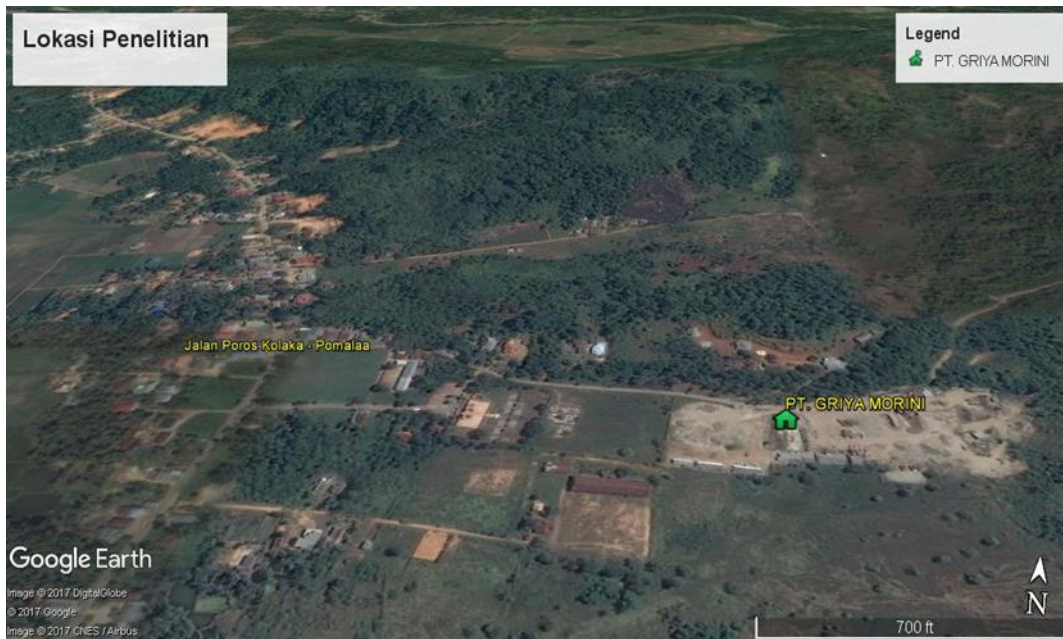
Job Mix Formula (JMF) AC - BC merupakan suatu dokumen yang menyatakan bahwa rancangan campuran yang tertera dalam Design Mix Formula dapat di produksi dengan instalasi pencampur aspal (Asphalt Mixing Plant), di hampar dan dipadatkan di lapangan dengan peralatan yang telah ditetapkan dan memenuhi derajat kepadatan lapangan terhadap kepadatan laboratorium hasil pengujian marshall dengan benda uji yang campuran beraspalnya diambil dari AMP, dari hasil pengujian tersebut kemudian dihasilkan formula AC - BC yang akan dijadikan acuan dalam pelaksanaan pekerjaan pengaspalan. Job Mix Formula (JMF) harus dibuat sebelum memulai pekerjaan, terhitung setelah terbitnya Job Mix Design (JMD).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui proses Job Mix Formula (JMF) terhadap Job Mix Design (JMD) aspal lapis antara (AC-BC) pada proyek Pengaspalan Jalan Lamundre - Wawoli Kab. Kolaka Sulawesi Tenggara serta mengetahui hasil analisa perbandingan Job Mix Formula (JMF) terhadap Job Mix Design (JMD) aspal lapis antara (AC-BC) pada proyek pengaspalan jalan Lamundre - Wawoli Kab. Kolaka Sulawesi Tenggara.

2. METODE

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini mengambil studi kasus kegiatan on street parkir diruas Jalan Lamundre - Wawoli Kab. Kolaka Sulawesi Tenggara yang merupakan jalan kecamatan yang merupakan akses untuk menuju Kota Kabupaten.



(Sumber: Google Earth, 2019)

Gambar 1. Lokasi Laboratorium PT. GRIYA MORINI Kec. Baula Kab. Kolaka

2.2 Metode Pengumpulan Data

Analisa pembuatan Job Mix Formula (JMF) terhadap Job Mix Design (JMD) aspal lapis antara (AC-BC) pada proyek pengaspalan jalan Lamundre - Wawoli Kab. Kolaka Sulawesi Tenggara, memerlukan beberapa data untuk kelengkapan penelitian, baik data primer maupun data sekunder. Oleh karena itu dilakukan survey untuk mengumpulkan data dan informasi mengenai analisa pembuatan Job Mix Formula (JMF) terhadap Job Mix Design (JMD) aspal lapis antara (AC-BC) pada laboratorium PT. Griya Morini serta dinas yang terkait. Data primer pada penelitian ini berupa data hasil uji laboratorium yaitu tentang uji material, campuran material, serta hasil uji marshall. Data sekunder pada penelitian ini berupa data dari PT GRIYA MORINI Kec. Baula Kab. Kolaka serta data yang berasal dari Dinas terkait dengan penelitian ini.

3. PEMBAHASAN DAN DISKUSI

Rumus Campuran Kerja (JMF) merupakan suatu dokumen yang menyatakan bahwa rancangan laboratorium yang tertera dalam *Job Mix Design (DMF)* dapat diproduksi dengan alat pencampur aspal (*Asphalt Mixing Plant, AMP*), dihampar dan dipadatkan dilapangan dengan perlatan yang telah ditetapkan dan memenuhi derajat kepadatan lapangan terhadap kepadatan laboratorium hasil pengujian *marshall* dari benda uji yang campuran beraspalnya diambil dari AMP.

Dalam *Job Mix Formula (JMF)* AC-BC didalamnya terdapat beberapa pengujian :

1. Kalibrasi AMP (*Callibration Cold Bin AMP*)
2. Analisa Saringan (*Shieve Analysis*)
3. Percobaan Marshall (*Marshall Test*)
4. Pengujian Ekstraksi Aspal (*Asphalt Extraction Test*)
5. Percobaan Campuran Dilapangan (*Trial Mix*)

3.1 Kalibrasi AMP (*Callibration Cold Bin Asphalt Mixing Plant*)

a. Tujuan

Callibration Cold Bin AMP dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak material yang dapat dikeluarkan dalam satuan waktu tertentu dengan memperhitungkan luas bukaan pada *cold bin*.

b. Fungsi

Callibration Cold Bin Asphalt Mixing Plant (AMP) berfungsi untuk mengoptimalkan laju produksi keluaran material pada *cold bin* agar tetap masuk dalam spesifikasi yang telah ditentukan.

c. Prosedur Percobaan (ISO/IEC Guide 17025:2005 dan VIM)

1. Pada *Cold Bin* III diisi dengan *Coarse Aggregate*, *Cold Bin* II diisi dengan *Medium Aggregate*, *Cold Bin* I diisi dengan *Fine Aggregate*.
2. Pada masing-masing *Cold Bin* ukur pintu bukaan tempat material keluar.
3. Getarkan *Cold Bin* menggunakan mesin dinamo (Kontrol AMP)
4. Ambil material hasil pengujian tersebut untuk dilakukan pengujian Analisa Saringan agar diketahui hasil gradasinya.
5. Setelah hasil analisa saringan memenuhi syarat, bukaan pada pintu *Cold Bin* (cm) itu yang akan dipakai untuk produksi pekerjaan aspal.

d. Hasil Pengujian

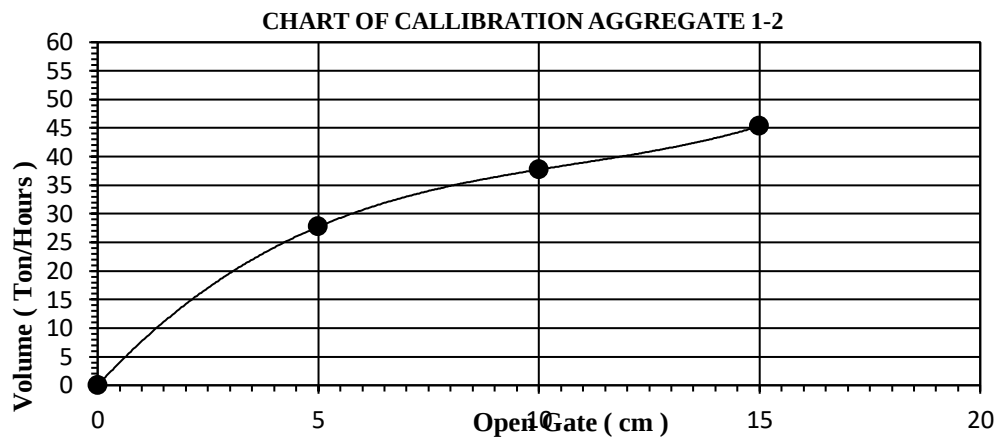
Dari Hasil pengujian Kalibrasi *Cold Bin AMP* agregat 1-2Cm dapat diketahui pada Tabel 1 dan Gambar 2 di bawah ini :

Tabel 1. *Callibration Cold Bin AMP, Aggregate 1-2 BIN III*

No	Open	Weight	
	Gate (cm)	Kg/5sec	Ton/Hours
1	2		
2	5	38.528	27.740
	Average	38.528	27.740
3	10	52.400	37.728
	Average	52.400	37.728
4	15	62.935	45.313
	Average	62.935	45.313

Sumber : Hasil Pengujian

Pada Tabel di atas dapat diketahui volume material yang keluar pada *cold bin asphalt mixing plant* (Ton/Jam) dengan variasi bukaan pada *col bin asphalt mixing plant* (Cm).



Gambar 2. Callibration Cold Bin AMP, aggregate 1-2 BIN III (Hasil Pengujian)

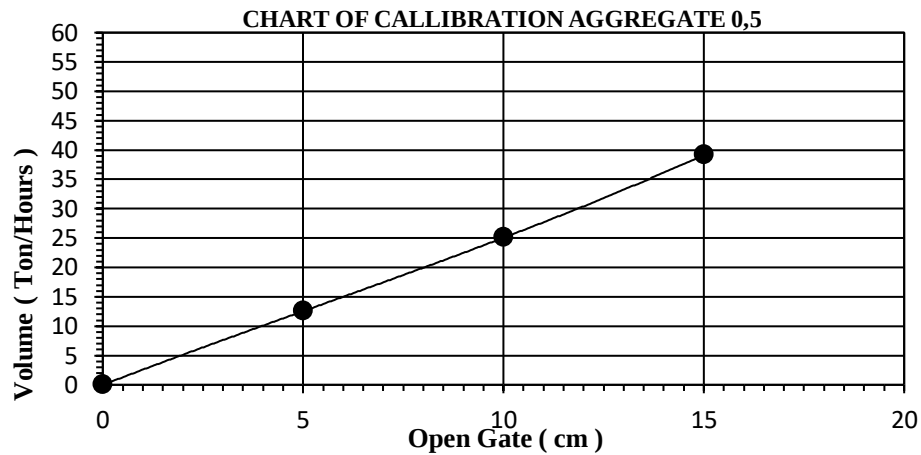
Pada Gambar 2 di atas dapat diketahui volume material yang keluar pada *cold bin amp* (Ton/Jam) dengan variasi bukaan pada *cold bin AMP* (Cm). Dari Hasil pengujian Kalibrasi *Cold Bin AMP* agregat 0,5 Cm dapat diketahui pada Tabel 2 dan Gambar 3 di bawah ini :

Tabel 2. Callibration Cold Bin AMP, Aggregate 0,5 BIN II

No	Open	Weight	
	Gate (cm)	Kg/5sec	Ton/Hours
1	2		
2	5	17.425	12.546
	Average	17.425	12.546
3	10	34.800	25.056
	Average	34.800	25.056
4	15	54.40	39.168
	Average	54.40	39.168

Sumber : Hasil Pengujian

Pada Tabel di atas dapat diketahui volume material yang keluar pada *cold bin asphalt mixing plant* (Ton/Jam) dengan variasi bukaan pada *cold bin asphalt mixing plant* (Cm).



Gambar 3. Callibration Cold Bin AMP, aggregate 0,5 BIN II (Hasil Pengujian)

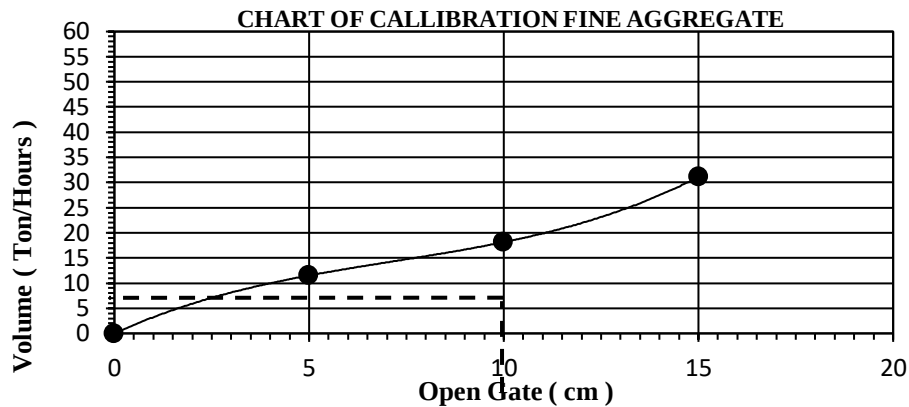
Pada Gambar 3 di atas dapat diketahui volume material yang keluar pada *cold bin AMP* (Ton/Jam) dengan variasi bukaan pada *cold bin AMP* (Cm). Dari Hasil pengujian Kalibrasi *Cold Bin AMP Fine Aggregate* dapat kita lihat pada Tabel 3 dan Gambar 4 di bawah ini :

Tabel 3. Callibration Cold Bin AMP, Fine Aggregate BIN I

No	Open	Weight	
	Gate (cm)	Kg/5sec	Ton/Hours
1	2		
2	5	16.000	11.520
	Average	16.000	11.520
3	10	25.196	18.141
	Average	25.196	18.141
4	15	43.198	31.103
	Average	43.198	31.103

Sumber : Hasil Pengujian

Pada Tabel di atas dapat diketahui volume material yang keluar pada *cold bin AMP* (Ton/Jam) dengan variasi bukaan pada *cold bin AMP* (Cm)



Gambar 4. Callibration Cold Bin AMP, aggregate 1-2 BIN I (Hasil Pengujian)

Pada Gambar 4 diatas dapat diketahui volume material yang keluar pada cold bin AMP (Ton/Jam) dengan variasi bukaan pada cold bin AMP (Cm).

Dari data Callibration Cold Bin AMP, agregat gabungan didapatkan :

Coarse Aggregate	:	45,65	%
Medium Aggregate	:	13,80	%
Fine Aggregate	:	40,55	%

Sumber : Hasil Pengujian Analisa Saringan Callibration Cold Bin AMP (Koreksi)

Callibration Open Gate Asphalt Mixing Plant (AMP)

Capacity of AMP : 48,0 Ton/Hour

BIN III (Coarse Aggregate) :

48,0 x 45,65 % : 21,9 Ton/Hour : 3,6 Cm Open Gate

BIN II (Medium Aggregate) :

48,0 x 13,80 % : 6,6 Ton/Hour : 2,7 Cm Open Gate

BIN I (Fine Aggregate) :

48,0 x 40,55 % : 19,5 Ton/Hour : 10,5 Cm Open Gate

3.2 Pengujian Analisa Saringan (Shieve Analysis Individual and Combine Aggregate Hot Bin)

Analisa saringan (Shieve Analysis) adalah pengelompokan besar butir analisa agregat kasar dan agregat halus menjadi komposisi gabungan yang ditinjau berdasarkan saringan yang bertujuan mendapatkan batas gradasi dari agregat dan mendapatkan komposisi campuran (gabungan) analisa agregat kasar dan agregat halus dalam bentuk ideal.

a. Prosedur Pengujian Analisa Saringan (AASHTO T 27-82)

- ✓ Alat : 1 Set saringan, Talam, Timbangan dengan ketelitian 0,1 %, Sikat Kuningan, Kertas Pemisah Sampel, Kuas, dan Oven (110±5)°C
- ✓ Bahan : Agregat AC-BC
- ✓ Lakukan pembagian agregat dengan alat pemisah, masukkan benda uji kedalam oven, timbang agregat sesuai kebutuhan, masukkan agregat kedalam susunan ayakan AC-BC, getarkan secara manual, timbang agregat yang tertahan pada masing - masing saringan dan hitung.

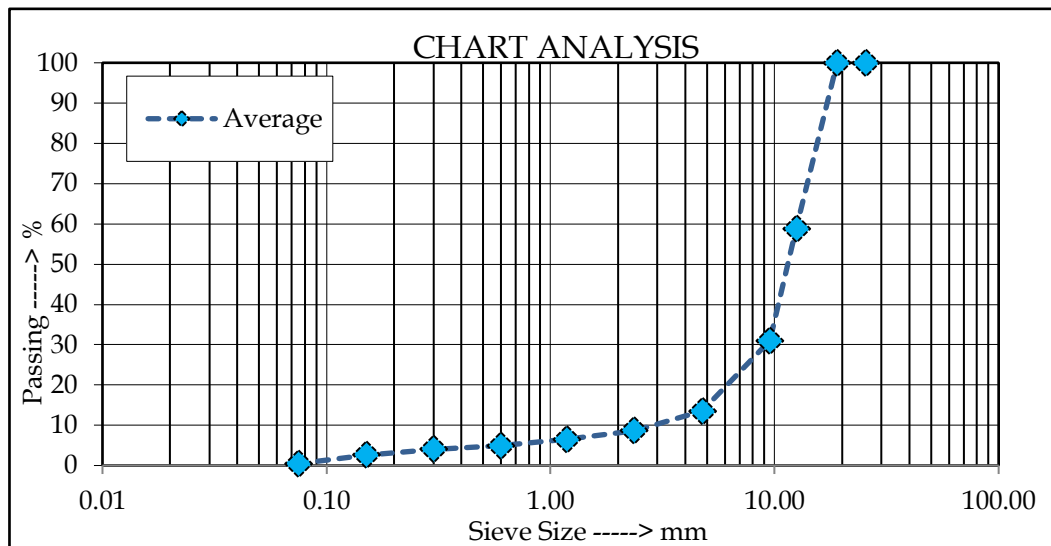
b. Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian agregat secara individu untuk agregat 1-2 cm dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 5 di bawah ini :

Tabel 4. Shieve Analysis Of Individual Coase Aggregate (1-2)

Wt. of Sample :		3479	Gram		Coase Aggregate 1 - 2	
Sieve						
No	mm	Σ Wt. Retained (Gram)	Accumulative		Average	
			Wt. Retained (%)	Passing (%)		
1"	25.40	0	0.00	100.00	100.00	
3/4"	19.00	0	0.00	100.00	100.00	
1/2"	12.50	1434	41.22	58.78	58.78	
3/8"	9.50	2402	69.05	30.95	30.95	
4"	4.75	3010	86.52	13.48	13.48	
8"	2.36	3179	91.38	8.62	8.62	
16"	1.18	3254	93.54	6.46	6.46	
30"	0.60	3309	95.12	4.88	4.88	
50"	0.30	3338	95.95	4.05	4.05	
100"	0.15	3388	97.39	2.61	2.61	
200"	0.075	3462	99.52	0.48	0.48	

Sumber : Hasil Pengujian



Sumber : Hasil Pengujian

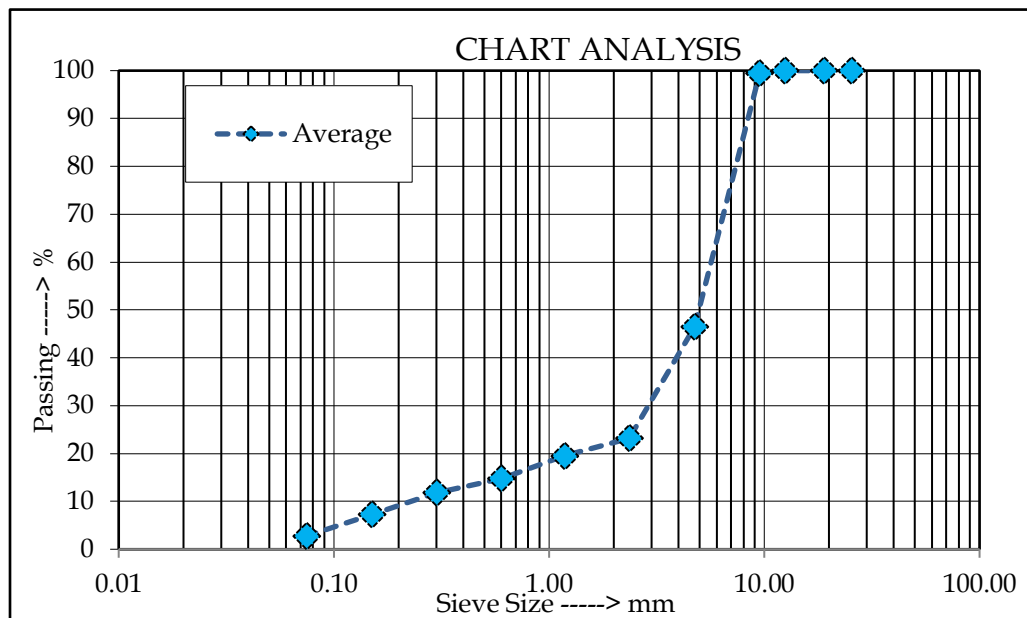
Gambar 5. Shieve Analysis Of Individual Coase Aggregate 1-2 (Hasil Pengujian)

Demikian juga untuk Tabel 5 dan Gambar 6 di bawah ini adalah hasil pengujian analisa saringan agregat 0,5 cm secara individu :

Tabel 5. Shieve Analysis Of Individual Aggregate 0,5

Wt. of Sample :		4124	Gram	Medium Aggregate 0,5	
No	Sieve mm	Σ Wt. Retained (Gram)	Accumulative		Average
			Wt. Retained (%)	Passing (%)	
1"	25.40	0	0.00	100.00	100.00
3/4"	19.00	0	0.00	100.00	100.00
1/2"	12.50	0	0.00	100.00	100.00
3/8"	9.50	21	0.51	99.49	99.49
4"	4.75	2207	53.52	46.48	46.48
8"	2.36	3167	76.80	23.20	23.20
16"	1.18	3320	80.51	19.49	19.49
30"	0.60	3514	85.21	14.79	14.79
50"	0.30	3637	88.20	11.80	11.80
100"	0.15	3825	92.75	7.25	7.25
200"	0.075	4008	97.19	2.81	2.81

Sumber : Hasil Pengujian



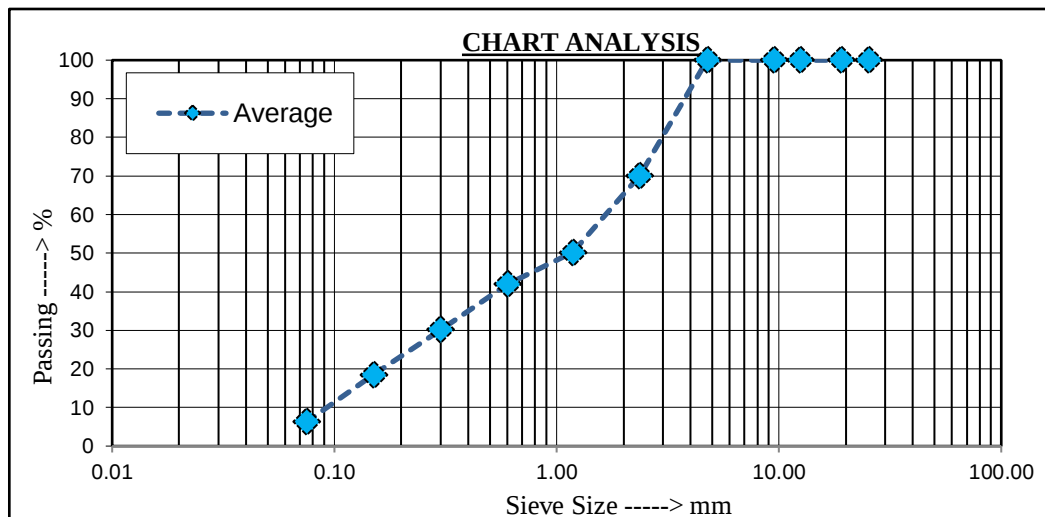
Gambar 6. Shieve Analysis Of Individual Aggregate 0,5 (Hasil Pengujian)

Sedangkan Tabel 6 dan Gambar 7 dibawah ini adalah hasil uji saringan untuk *Fine Aggregate* secara individu :

Tabel 6. Shieve Analysis Of Individual Fine Aggregate

Wt. of Sample		2459	Gram		Fine Aggregate
Sieve		Σ Wt. Retained (Gram)	Accumulative		Average
No	mm		Wt. Retained (%)	Passing (%)	
1"	25.40	0	0.00	100.00	100.00
3/4"	19.00	0	0.00	100.00	100.00
1/2"	12.50	0	0.00	100.00	100.00
3/8"	9.50	0	0.00	100.00	100.00
4"	4.75	0	0.00	100.00	100.00
8"	2.36	736	29.93	70.07	70.07
16"	1.18	1226	49.86	50.14	50.14
30"	0.60	1428	58.08	41.92	41.92
50"	0.30	1716	69.79	30.21	30.21
100"	0.15	2004	81.50	18.50	18.50
200"	0.075	2304	93.70	6.30	6.30

Sumber : Hasil Pengujian



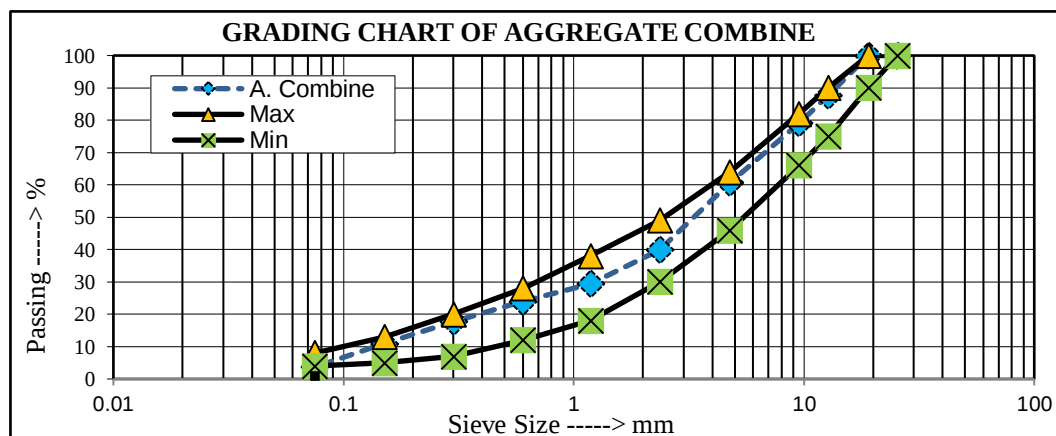
Gambar 7. Shieve Analysis Of Individual Fine Aggregate (Hasil Pengujian)

Berikutnya pada Tabel 7 dan Gambar 8 dibawah ini adalah hasil uji saringan agregat gabungan yang diambil dari *Hot Bin* AMP :

Tabel 7 Agregat Gabungan (Shieve Analysis Of Aggregate Combined)

Uraian			Number Of Sieves										
Inc mm			1 " 25.4	3/4 " 19	1/2 " 12.7	3/8 " 9.5	# 4 4.75	# 8 2.36	# 16 1.18	# 30 0.6	# 50 0.3	# 100 0.15	# 200 0.075
GRADATION TEST													
CA 1 - 2			100.00	100.00	58.78	30.95	13.48	8.62	6.46	4.88	4.05	2.61	0.48
MA			100.00	100.00	100.00	99.49	46.48	23.20	19.49	14.79	11.80	7.25	2.81
FA			100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	70.07	50.14	41.92	30.21	18.50	6.30
AGGREGATE COMBINE													
CA 1 - 2	30.00 %		30.00	30.00	17.63	9.29	4.04	2.59	1.94	1.46	1.22	0.78	0.14
MA	25.00 %		25.00	25.00	25.00	24.87	11.62	5.80	4.87	3.70	2.95	1.81	0.70
FA	45.00 %		45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	31.53	22.56	18.86	13.59	8.33	2.84
A. Combine	100.00		100.00	100.00	87.63	79.16	60.66	39.92	29.37	24.03	17.76	10.92	3.68
Grading Spesification	Max		100	100	90	82	64	49	38	28	20	13	8
	Min		100	90	75	66	46	30	18	12	7	5	4

Sumber : Hasil Pengujian

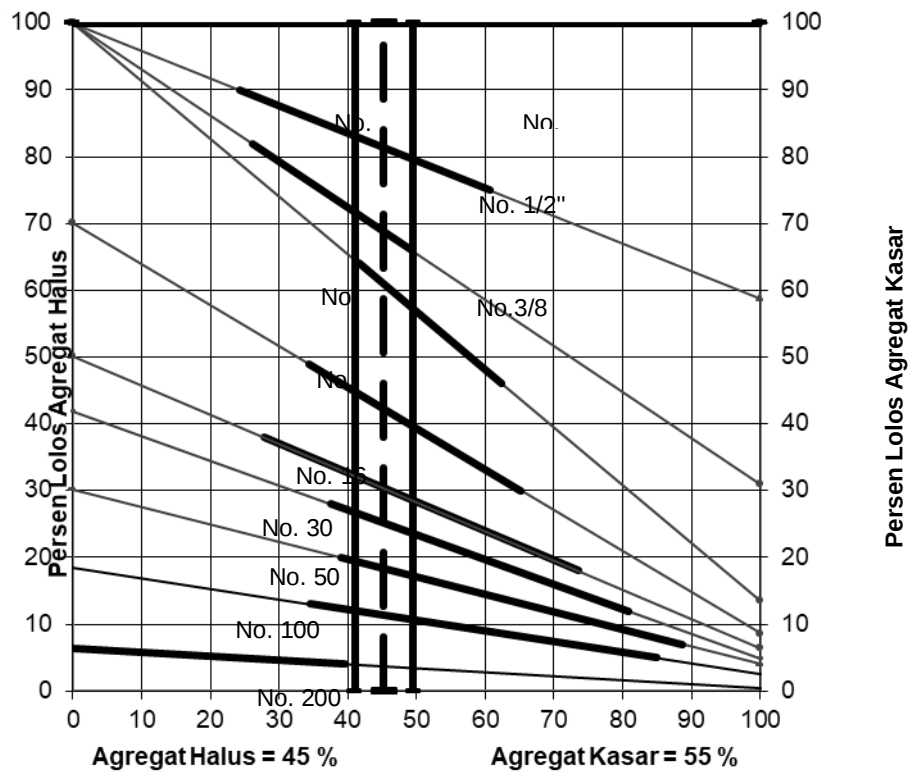


Gambar 8. Shieve Analysis Of Aggregate Combined (Hasil Pengujian)

- c. Perhitungan Pengujian Analisa Saringan (AASHTO T 27-82)
- ✓ Berat Tertahan (%) : $\text{Berat Tertahan (Gr)} / \text{Berat Material (Gr)} \times 100$
 - ✓ Lolos (%) : $100 - \text{Berat Tertahan (\%)}$

- d. Perhitungan Komposisi Agregat Gabungan

Agregat gabungan bertujuan untuk menentukan proporsi campuran yang tepat agar hasil yang diperoleh mempunyai kekuatan yang baik. Agregat gabungan diperoleh dengan ketentuan $CA + MA + FA = 100$.



Gambar 9. Komposisi Agregat Gabungan (Hasil Pengujian)

Komposisi yang didapatkan berdasarkan Gambar 9 diatas, Agregat Kasar (CA dan MA) = 55 %, Agregat Halus (FA) = 45 %. Untuk mendapatkan persentase CA dan MA harus dihubungkan dengan spek gradasi gabungan untuk mendapatkan komposisi persentase yang ideal, maka setelah di hubungkan dengan grafik, spesifikasi yang ideal adalah CA = 30 %, MA = 25 % dan FA = 45 %.

Contoh perhitungan secara grafik :

Persen Lolos # No. 16 (1,18 mm) : CA = 6,46 %, FA = 50,14 %. (Vertikal)

Spesifikasi # No. 16 (1,18 mm) : Min = 18 %, Max = 38 %.

$50,14 - 6,46 = 43,68 \%$. $50,14 - 18 = 32,14 \%$. $50,14 - 38 = 12,14 \%$.

$100 \times 32,14 = 3214 \%$. $100 \times 12,14 = 1214 \%$

$\frac{3214}{43,68} = 73,58 \%$ $\frac{1214}{43,68} = 27,79 \%$. (Horisontal)

Komposisi Campuran AC-BC :

Combination Of Aggregate :

HOT BIN III CA : 30 %

HOT BIN II MA : 25 %

HOT BIN I FA : 45 %

Total : 100 %

Mix Proportion (% By Weight Of Total Aggregate) :

HOT BIN III CA : 28,35 %

HOT BIN II MA : 23,62 %

HOT BIN I FA : 42,48 %

ASPAL PEN. 60/70	: 5,5	%			
Total	: 100	%			
Mix Proportion (% By Weight Of Total Mix) :					
HOT BIN III CA	: 28,35	%	x	800	= 226,8 Kg
HOT BIN II MA	: 23,62	%	x	800	= 188,96 Kg
HOT BIN I FA	: 42,48	%	x	800	= 339,84 Kg
ASPAL PEN. 60/70	: 5,5	%	x	800	= 44,4 Kg
Total	: 100	%			= 800 Kg
Komposisi campuran JMF untuk AC-BC :					
Kapasitas AMP	: 800	Kg			
Agregat	: 755,6	Kg			
Aspal Pen. 60/70	: 44,4	Kg			
Individu dan Kumulatif :					
CA	: 226,8		: 226,80=	227	Kg
MA	: 188,96:	415,76=	416		Kg
FA	: 339,84:	755,6	=	756	Kg
Aspal Pen. 60/70	: 44,4		: 44,4	=	44 Kg

3.3 Percobaan Marshall

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan ketahanan (stabilitas) terhadap kelelahan plastisitas (*flow*) dari campuran aspal. Ketahanan (stabilitas) ialah kemampuan suatu campuran aspal untuk menerima beban sampai terjadi kelelahan beban sampai terjadi kelelahan. plastisitas ialah keadaan perubahan bentuk suatu campuran aspal yang terjadi akibat suatu beban batas runtuh yang dinyatakan dalam mm, atau 0,01".

Tabel 8. Ketentuan Sifat Campuran Laston AC

Sifat - Sifat Campuran		Laston		
		Lapis Aus	Lapis Antara	Pondasi
Jumlah Tumbukan Per Bidang	Min.	75		112
Rasio Partikel Lolos Ayakan 0,075 mm	Min.	1,0		
dengan Kadar Aspal Efektif	Max.	1,4		
Rongga Dalam Campuran (VIM) (%)	Min.	3,0		
	Max.	5,0		
Rongga Dalam Agregat (VMA) (%)	Min.	15	14	13
Rongga Terisi Aspal (VFB) (%)	Min.	65	65	65
Stabilitas Marshall (Kg)	Min.	800		1800
Pelelehan (mm)	Min.	2		3
	Max.	4		6
Stabilitas Marshall Sisa (%) setelah Perendaman selama 24 Jam, 60°C	Min.	90		
Rongga Dalam Campuran (%) pada Kepadatan membal (<i>Refusal</i>)	Min.	2		

Sumber : Spesifikasi Umum 2010 (Revisi 3)

a. Prosedur Percobaan Marshall

➤ Adapun Prosedur

- 1) Tiga buah cetakan benda uji diameter 101,6 mm (4 in), tinggi 76,2 mm (3 in) lengkap dengan pelat atas dan leher sambung.
 - 2) Mesin penumbuk manual atau otomatis lengkap dengan :
 - Penumbuk yang mempunyai permukaan tumbuk rata yang berbentuk silinder, dengan berat 4.536 gram (± 9 gram) dan tinggi jatuh bebas 457,2 mm $\pm 15,24$ mm (18 inch $\pm 0,6$ in).
 - Landasan pemadat terdiri atas balok kayu (jati atau yang sejenis) mempunyai berat isi 0,67 - 0,77 kg/cm³ (dalam kondisi kering) dengan ukuran 203,2 x 203,2 x 457,2 mm (8 x 8 x 18 in) dilapisi dengan pelat baja berukuran 304,8 x 304,8 x 25,4 mm (12 x 12 x 1 in) dan dijangkarkan pada lantai beton di keempat bagian sudutnya.
 - Pemegang cetakan benda uji.
 - 3) Alat pengeluar benda uji :
Untuk mengeluarkan benda uji yang sudah dipadatkan dari dalam cetakan, digunakan alat pengeluar benda uji (extruder) dengan diameter 100 mm (3,95 in).
 - 4) Alat marshall lengkap dengan :
 - Kepala penekan (*breaking head*) berbentuk lengkung, dengan jari-jari bagian dalam 50,8 mm (2 in).
 - Dongkrak pembebanan (*loading jack*) yang digerakkan secara elektrik dengan kecepatan pergerakan vertikal 50,8 mm/menit (2 in/menit).
 - Cincin penguji (*proving ring*) dengan kapasitas 2500 kg dan atau 5000 kg, dilengkapi arloji (dial) tekan dengan ketelitian 0,0025 mm (0,001 in).
 - Arloji pengukur pelelehan dengan ketelitian 0,25 mm (0,1 in) beserta perlengkapannya.
 - 5) Oven, yang dilengkapi dengan pengatur temperatur yang mampu memanaskan campuran sampai 200°C $\pm 3^{\circ}\text{C}$.
 - 6) Penangas air (water bath) dengan kedalaman 152,4 mm (6 in) yang dilengkapi dengan pengatur temperatur yang dapat memelihara temperatur penangas air pada 60°C $\pm 1^{\circ}\text{C}$.
 - 7) Timbangan yang dilengkapi dengan penggantung benda uji berkapasitas 2 kg dengan ketelitian 0,1 gram dan timbangan berkapasitas 5 kg dengan ketelitian 1 gram.
 - 8) Termometer logam (metal thermometer) berkapasitas 10°C sampai 204°C dengan ketelitian 2,8°C.
 - 9) Termometer gelas untuk pengukur temperatur air dalam penangas dengan sensitivitas sampai 0,2°C.
 - 10) Perlengkapan lain :
 - Wadah untuk memanaskan agregat, aspal dan campuran beraspal.
 - Sendok pengaduk dan spatula.
 - Kompor atau pemanas (*hot plate*).
 - Sarung tangan dari asbes, karet serta pelindung pernafasan (masker).
- ✓ Contoh Uji
- Aspal

- Agregat
- Additif (bila diperlukan)

- Kantong plastik, berkapasitas 2 kg.
- Gas elpiji (LPG) atau minyak tanah.

➤ Pelaksanaan

1) Persiapan benda uji

- Keringkan agregat pada temperatur 105 °C - 110°C sekurang kurangnya selama 4 jam di dalam oven.
- Keluarkan agregat dari oven dan tunggu sampai beratnya tetap.
- Pisah-pisahkan agregat ke dalam fraksi-fraksi yang dikehendaki dengan cara penyaringan dan lakukan penimbangan.
- Lakukan pengujian kekentalan aspal untuk memperoleh temperatur pencampuran dan pemadatan.
- Panaskan agregat pada temperatur 28°C di atas temperatur pencampuran sekurang - kurangnya 4 jam di dalam oven.
- Panaskan aspal sampai mencapai kekentalan (viskositas) yang disyaratkan untuk pekerjaan pencampuran dan pemadatan.
- Pencampuran benda uji :
 - 1) untuk setiap benda uji diperlukan agregat sebanyak ± 1200 gram sehingga menghasilkan tinggi benda uji kira-kira 63,5 mm $\pm 1,27$ mm ($2,5 \pm 0,05$ inc).
 - 2) Panaskan wadah pencampur kira-kira 28°C di atas temperatur pencampuran aspal keras.
 - 3) Masukkan agregat yang telah dipanaskan ke dalam wadah pencampur.
- 4) Tuangkan aspal yang sudah mencapai tingkat kekentalan seperti pada Tabel 1 sebanyak yang dibutuhkan ke dalam agregat yang sudah dipanaskan; kemudian aduk dengan cepat sampai agregat terselimuti aspal secara merata.

• Pemadatan benda uji :

- 1) Bersihkan perlengkapan cetakan benda uji serta bagian muka penumbuk dengan seksama dan panaskan sampai suhu antara 90 °C - 150°C.
- 2) Letakkan cetakan di atas landasan pemadat dan ditahan dengan pemegang cetakan.
- 3) letakkan kertas saring atau kertas penghisap dengan ukuran sesuai ukuran dasar cetakan.
- 4) Masukkan seluruh campuran ke dalam cetakan dan tusuk-tusuk campuran dengan spatula yang telah dipanaskan sebanyak 15 kali di sekeliling pinggirannya dan 10 kali di bagian tengahnya.
- 5) Letakkan kertas saring atau kertas penghisap di atas permukaan benda uji dengan ukuran sesuai cetakan.
- 6) padatkan campuran dengan temperatur yang disesuaikan dengan kekentalan aspal yang digunakan, dengan jumlah tumbukan :
 - 75 kali untuk lalu-lintas berat.
 - 50 kali untuk lalu-lintas sedang.
 - 35 kali untuk lalu-lintas ringan.
- 7) Pengujian kepadatan mutlak campuran beraspal untuk lalu-lintas berat dilakukan pemadatan sebanyak 400 kali tumbukan.
- 8) Pelat alas berikut leher sambung dilepas dari cetakan benda uji, kemudian cetakan yang

berisi benda uji dibalikkan dan pasang kembali pelat alas berikut leher sambung pada cetakan yang dibalikkan tadi.

- 9) Permukaan benda uji yang sudah dibalikkan tadi ditumbuk kembali dengan jumlah tumbukan yang sama sesuai dengan (6) dan (7).
 - 10) Sesudah dilakukan pemadatan campuran, lepaskan pelat alas dan pasang alat pengeluar pada permukaan ujung benda uji tersebut.
 - 11) Keluarkan dan letakkan benda uji di atas permukaan yang rata dan diberi tanda pengenal serta biarkan selama kira-kira 24 jam pada temperatur ruang.
 - 12) Bila diperlukan untuk mendinginkan benda uji, dapat digunakan kipas angin.
- Persiapan Benda Uji
 - 1) Bersihkan benda uji dari kotoran yang menempel.
 - 2) Ukur tinggi benda uji dengan ketelitian 0,1 mm (0,004 in).
 - 3) Timbang benda uji.
 - 4) Rendam benda uji dalam air selama kira-kira 24 jam pada temperatur ruang.
 - 5) Timbang benda uji di dalam air untuk mendapatkan isi dari benda uji.
 - 6) Timbang benda uji dalam kondisi kering permukaan jenuh.
 - Cara Pengujian

Lamanya waktu yang diperlukan dari diangkatnya benda uji dari penangas air sampai tercapainya beban maksimum saat pengujian tidak boleh melebihi 30 detik.

 - 1) rendamlah benda uji dalam penangas air selama 30 - 40 menit dengan temperatur tetap $60^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ untuk benda uji.
 - 2) Untuk mengetahui indeks perendaman, benda uji direndam dalam penangas air selama 24 jam dengan temperatur tetap $60^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.
 - 3) Keluarkan benda uji dari penangas air dan letakkan dalam bagian bawah alat penekan uji Marshall.
 - 4) Pasang bagian atas alat penekan uji Marshall di atas benda uji dan letakkan seluruhnya dalam mesin uji Marshall.
 - 5) Pasang arloji pengukur pelelehan pada kedudukannya di atas salah satu batang penuntun dan atur kedudukan jarum penunjuk pada angka nol, sementara selubung tangkai arloji (*sleeve*) dipegang teguh pada bagian atas kepala penekan.
 - 6) Sebelum pembebanan diberikan, kepala penekan beserta benda uji dinaikkan hingga menyentuh alas cincin penguji.
 - 7) Atur jarum arloji tekan pada kedudukan angka nol.
 - 8) Berikan pembebanan pada benda uji dengan kecepatan tetap sekitar 50,8 mm (2 inch) per menit sampai pembebanan maksimum tercapai, untuk pembebanan menurun seperti yang ditunjukkan oleh jarum arloji tekan dan catat pembebanan maksimum (stabilitas) yang dicapai. Untuk benda uji dengan tebal tidak sama dengan 63,5 mm, beban harus dikoreksi dengan faktor pengali.
 - 9) Catat nilai pelelehan yang ditunjukkan oleh jarum arloji pengukur pelelehan pada saat pembebanan maksimum tercapai.

Tabel 9. Nilai Angka Koreksi Beban Stabilitas

Volume Banda Uji (cm ³)			Tebal mm	Angka Koreksi
Min.	Maks.	Rata ²		
200	213	206,5	25,4	5,56
214	225	219,5	27,0	5,00
226	237	231,5	28,6	4,55
238	250	244,0	30,2	4,17
251	264	257,5	31,8	3,85
265	276	270,5	33,3	3,57
277	289	283,0	34,9	3,33
290	301	295,5	35,5	3,03
302	316	309,0	38,1	2,78
317	328	322,5	39,7	2,50
329	340	334,5	41,3	2,27
341	353	347,0	42,9	2,08
354	367	360,5	44,4	1,92
368	379	373,5	46,0	1,79
380	392	386,0	47,6	1,67
393	405	399,0	49,2	1,56
406	420	413,0	50,8	1,47
421	431	426,0	52,4	1,39
432	443	437,5	54,0	1,32
444	456	450,0	55,6	1,25
457	470	463,5	57,2	1,19
471	482	476,5	58,7	1,14
483	495	489,0	60,3	1,09
496	508	502,0	61,9	1,04
509	522	515,5	63,5	1,00
523	535	529,0	65,1	0,96
536	546	541,0	66,7	0,93
547	559	553,0	68,3	0,89
560	573	566,5	69,9	0,86
574	585	579,5	71,4	0,83
586	598	592,0	73,0	0,81
599	610	604,5	74,6	0,78
611	625	618,0	76,2	0,76

Sumber : Spesifikasi Bina Marga 2010, Revisi 3

b. Hasil Pengujian Marshall Job Mix Formula AC-BC

Tabel 10. Hasil Pengujian Marshall Job Mix Formula AC-BC

NO	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r
			5.55	1199.5	1210.3	734	476.3	2.518	2.660	17.809	5.324	70.103	74	1114.41	1270.43	3.19	398.3	5.1
			5.55	1210.2	1215.2	739	476.2	2.541	2.660	17.059	4.460	73.856	77	1159.59	1321.93	3.45	383.2	5.1
			5.55	1209.1	1214.1	737	477.1	2.534	2.660	17.290	4.727	72.663	76	1144.53	1304.76	3.29	396.6	5.1
		5.55	5.55					2.531	2.660	17.386	4.837	72.207			1299	3.31	392	5.1

K. Aspal : 5.55 Bj. Agregat Bulk : 2.894 Bj. Agregat eff : 2.929 Bj. Aspal : 1.030 Abs.Aspal : 0.432

Keterangan :

a = tebal briket (mm)

b = % aspal terhadap agregat

c = % aspal terhadap campuran

d = berat kering (gr)

e = berat dalam keadaan jenuh (gr)

f = berat dalam air (gr)

g = isi (e-f)

h = berat isi (d/g)

i = berat jenis maksimum (teoritis)

$$\frac{\% \text{ agregat}}{\text{Bj. Agregat}} + \frac{\% \text{ aspal}}{\text{Bj. Aspal}}$$

j = % rongga thd. Agregat $100 - (h \times (100 - c)) / (b \times \text{bulk})$

k = % rongga thd. Campuran $100 - (100 \times (h/i))$

l = % rongga terisi aspal $(100 \times (j - k)) / j$

m = pembacaan arloji stabilitas

n = stabilitas (m x kpr)

o = stabilitas (kg)

n x koreksi benda uji

p = kelelahan (mm)

q = Hasil bagi Marshall

o / p (kg/mm)

r = kadar aspal eff. (%)

c - ((Abs.aspal/100) * (100 - c))

*Gmm: ditentukan dengan cara AASHTO T 209

pada kadar optimum perkiraan (Pb)

$Pb = 0,035 (\%CA) + 0,045 (\%FA) + 0,18 (\%FF) + K$

K = 0,51 - untuk laston; 2-3 untuk lastaston

$$** \text{Bj. Eff Agr} = \frac{(100 - Pb)}{(100/Gmm) - (Pb/Bj.aspal)}$$

$$*** \text{Absorpsi aspal terhadap total agregat} = 100 \times \frac{(Bj. \text{Eff. agr} - Bj. \text{Bulk agr})}{(Bj. \text{Eff. agr} - Bj. \text{Bulk agr})} \times Bj. \text{Asp}$$

Kadar aspal yang di uji untuk pembuatan Job Mix Formula adalah kadar aspal 5,55 % (JMD), dan dihasilkan nilai VMA 17,386 %, VIM 4,837 %, dan VFA 72,207 %, Stabilitas 1299 (Kg), Kelelahan 3,31 (mm), MQ 392 (kg/mm). (memenuhi syarat spesifikasi)

3.4 Pengujian Ekstraksi Aspal (Asphalt Extraction Test)

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui persentase kadar aspal yang terkandung dalam agregat jika kadar aspal kurang atau lebih maka akan berpengaruh pada kualitas aspal tersebut.

a. Prosedur Pengujian Ekstraksi Aspal

1) Peralatan

- Centrifuge Extractor
- Gelas Ukur 500 ml
- Saringan Ekstraksi atau Kertas Filter
- Timbangan dengan ketelitian 0,01 grm
- Talam
- Baskom

2) Bahan

- Campuran Aspal Mix Design
- Bensin

3) Pengujian

- Menimbang sampel dan saringan ekstraksi sebelum melakukan penetrasi aspal.
- Meletakkan mesin centrifuge pada lantai dasar yang keras.
- Melepaskan kunci penutup centrifuge extractor lalu memasukkan sampel dan bensin sebanyak 500 ml kemudian memasang saringan ekstraksi dan memasang penutup centrifuge extractor, serta menguncinya.
- Menyalakan mesin centrifuge extractor dan mengulanginya 3-4 kali hingga bersih atau jenuh.
- Pada proses ke 4, bensin yang terakhir keluarkan yang sudah bersih atau jenuh ditadah digelas ukur untuk digunakan pada sampel berikutnya.
- Setelah selesai lalu, mengeluarkan sampel hingga bensinnya melayang atau habis.

- Setelah itu didiamkan sampai dingin, lalu ditimbang bersama wadahnya.
- Menghitung nilai kadar aspal.
- Mengulangi prosedur tersebut untuk sampel berikutnya.

b. Hasil Pengujian Ekstraksi *Job Mix Formula* AC-BC

Dari hasil pengujian ekstraksi aspal dapat dilihat pada Tabel 11 dan grafik dibawah ini :

Tabel 11. Hasil Pengujian Ekstraksi *Job Mix Formula* AC-BC

			I	II	AVERAGE
1	WEIGHT OF SAMPLE	BEFORE (Gr)	500	500	500
2		AFTER (Gr)	471.9	471.5	471.7
3	WEIGHT OF FILTER PAPER	BEFORE (Gr)	18.7	18.7	18.7
4		AFTER (Gr)	19.2	19.3	19.25
5	WEIGHT OF FILLER OF FILTER PAPER	4 - 3 (Gr)	0.5	0.6	0.55
6	WEIGHT OF EXTRACTED TOTAL AGGREGATE	2 + 5 (Gr)	472.4	472.1	472.25
7	WEIGHT OF ASPHALT	1 - 6 (Gr)	27.60	27.90	27.75
8	PERCENTAGE OF ASPHALT CONTENT	7/1 x 100 (%)	5.52	5.58	5.55

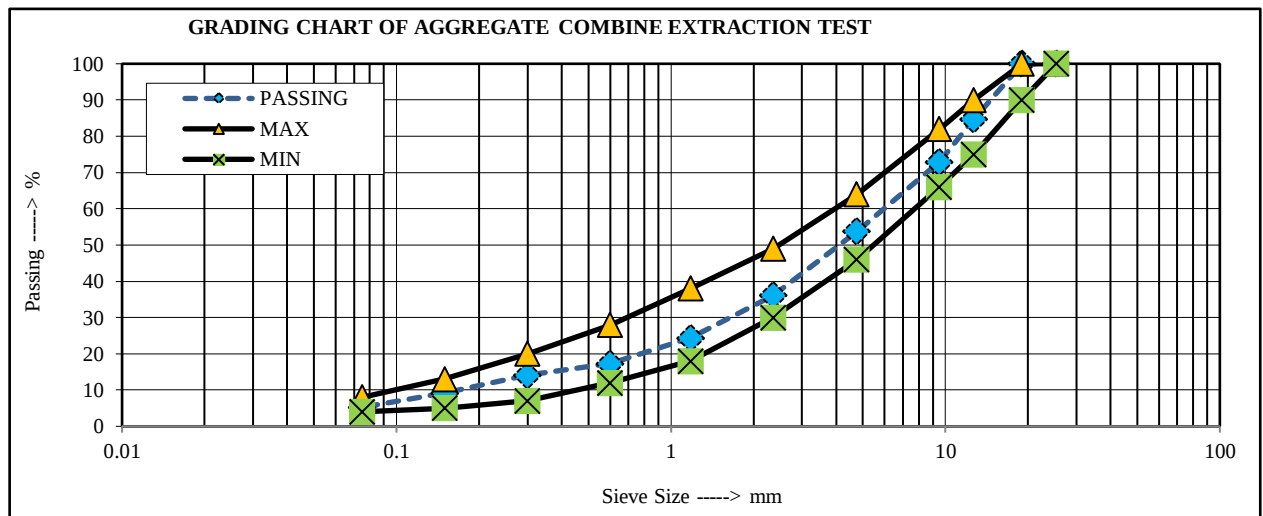
Sumber: Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian ekstraksi aspal dihasilkan nilai persentase aspal yang terkandung dalam agregat sebesar 5,55 %.

Tabel 12. Analisa Saringan Pengujian Ekstraksi *Job Mix Formula* AC-BC

		Wt. Of Sample :		944.5	Gr	
GRADING OF EXTRACTION		I			SPESIFICATION	
		RETAINED		PASSING	MIN	MAX
Inch	mm	Gr	%	%		
1	25.4	0.00	0.00	100.00	100	100
¾"	19.0	0.00	0.00	100.00	90	100
½"	12.7	144.00	15.25	84.75	75	90
⅜"	9.50	256.00	27.10	72.90	66	82
No. 4	4.75	437.00	46.27	53.73	46	64
No. 8	2.36	604.00	63.95	36.05	30	49
No. 16	1.18	715.00	75.70	24.30	18	38
No. 30	0.60	781.00	82.69	17.31	12	28
No. 50	0.30	811.00	85.87	14.13	7	20
No. 100	0.15	858.00	90.84	9.16	5	13
No. 200	0.075	895.00	94.76	5.24	4	8

Sumber : Hasil Pengujian



Gambar 10. Analisa Saringan Pengujian Ekstraksi (Hasil Pengujian)

Dari hasil pengujian ekstraksi dihasilkan nilai persentase aspal yang terkandung dalam agregat sebesar 5,55 %, dan setelah di lakukan pengujian analisa saringan didapatkan hasil gradasi yang baik dan masuk dalam range batas bawah dan batas atas. (memenuhi spesifikasi)

3.5 Percobaan Campuran di Lapangan (Trial Mix)

Pengujian yang penulis lakukan dengan mengambil sampel hasil *core drill* yang telah ada, *Trial Mix* ini dilakukan sebagai syarat teknis sebelum memulai pekerjaan dan untuk mengetahui apakah *Design Mix Formula* dapat dijadikan sebagai *Job Mix Formula* melalui pencampuran AMP. Dalam melakukan *Trial Mix* alat yang digunakan adalah *Asphalt mixing plant (AMP)*, *Asphalt Finisher*, *Dump truck*, *Water tank*, *Asphalt Sprayer*, *Tyre Roller 8 ton*, *Tandem Roller 8 ton* dan alat kelengkapan lainnya dan untuk mengetahui hasil *Trial Mix* dilakukan pengujian *Core Drill Test*, dari pengujian tersebut akan didapatkan ketebalan aspal dan kepadatan. Hasil pengujian percobaan campuran dilapangan dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 13. Hasil Pengujian Core Drill Test Job Mix Formula (Trial Mix)

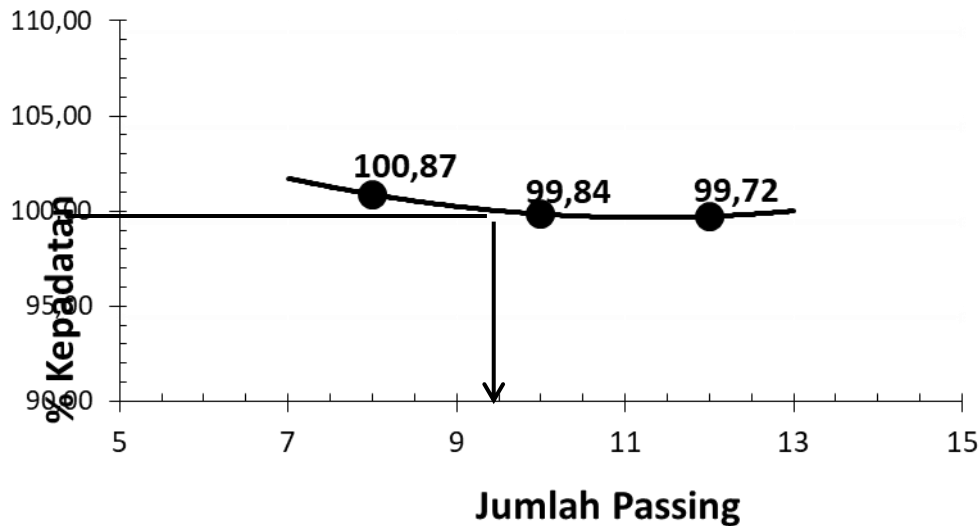
No.	Tanggal Produksi	Tanggal Core	Lokasi	L/CL/R	Tebal		Berat			Volume Sampel	Kepadatan		% Kepadatan		KETERANGAN
					Rencana	Actual	Di Udara	Dalam Air	SSD		Lap	Lab	Hasil	Syarat	
1	19 Agustus 2017	19 Agustus 2017	0 + 002 m	R	6	5.9	1260.3	769.2	1268.5	499.3	2.524	2.531	99.72		
2	19 Agustus 2017	19 Agustus 2017	0 + 008 m	CL	6	6.2	1159.4	718.1	1167.0	448.9	2.583	2.531	102.03		
											Rata - rata		100.87		8 Passing
3	19 Agustus 2017	19 Agustus 2017	0 + 012	L	6	6.0	1238.5	756.6	1241.1	484.5	2.556	2.531	100.98		
4	19 Agustus 2017	19 Agustus 2017	0 + 018	CL	6	6.3	1288.9	783.7	1299.6	515.9	2.498	2.531	98.70		
											Rata - rata		99.84		10 Passing
5	19 Agustus 2017	19 Agustus 2017	0 + 022	R	6	6.2	1249.4	779.0	1256.4	477.4	2.617	2.531	103.39		
6	19 Agustus 2017	19 Agustus 2017	0 + 028	L	6	6.2	1341.5	798.0	1349.7	551.7	2.432	2.531	96.06		
											Rata - rata		99.72		12 Passing

Sumber : Hasil Pengujian

Dari percobaan *Trial Mix* digunakan variasi *passing* yang berbeda terdiri dari 8, 10 dan 12 *passing*. Dari percobaan tersebut selanjutnya didapatkan hasil yang memenuhi syarat :

- Tyre Roller 10 *Passing*
- 8 *Passing* tidak digunakan karena sering dilewati alat

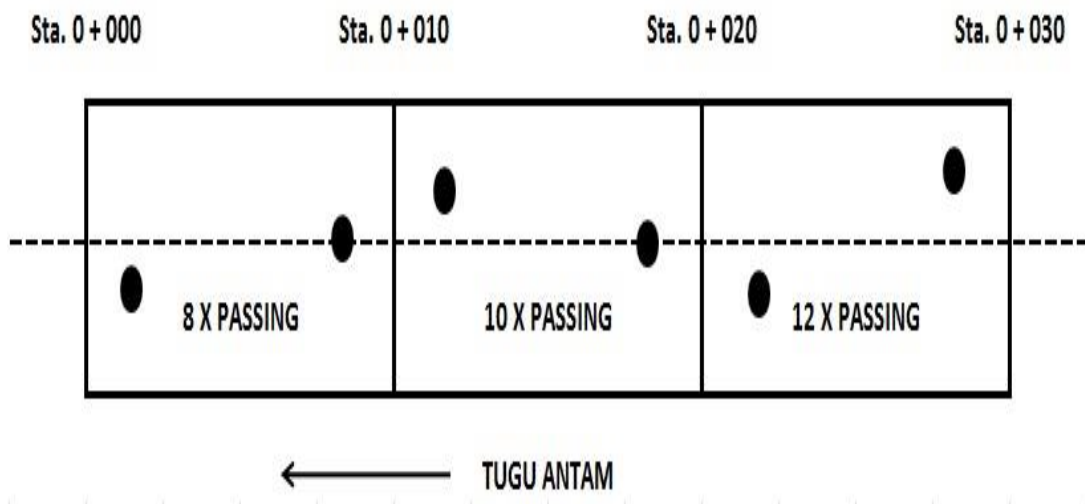
3.6 Kurva Hubungan Kepadatan dan Jumlah *Passing*



Gambar 11. Kurva Hubungan Kepadatan dan Jumlah *Passing* (Hasil Pengujian)

Dari kurva diatas dapat diketahui hubungan antara kepadatan dan jumlah *passing* yang digunakan, dari hasil percobaan *trial mix* yang memenuhi syarat dengan jumlah *passing* 10 dengan kepadatan > 99 %.

3.7 Lokasi *Trial Mix* dan Titik Pengambilan Titik *Core Drill* (Jln. Mekongga Indah)



Gambar 12. Lokasi *Trial Mix* (Hasil Pengujian)

3.8 Perbandingan Hasil Pengujian Job Mix formula (JMF) dan Job Mix Design (JMD) AC-BC

Hasil perbandingan pengujian Job Mix formula (JMF) dan Job Mix Design (JMD) AC-BC dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel. 14 Hasil Perbandingan Pengujian

Uraian	Hasil Pengujian		Spesifikasi		
	JMF	JMD	Min	Max	Rekapitulasi
Kadar Aspal Optimum	5.55	5.50	-	-	Terpenuhi
Kepadatan	2.531	2.551	-	-	Terpenuhi
VFB	72.21	75.7	65	-	Terpenuhi
VIM Marshall	4.84	4.1	3	5	Terpenuhi
VIM PRD	2.55	2.4	2	-	Terpenuhi
VMA	17.39	16.7	14	-	Terpenuhi
Stabilitas	1299.04	1278.3	800	-	Terpenuhi
Kelelehan	3.31	3.4	2	4	Terpenuhi
Marshall Quotient	392.00	380.6	-	-	Terpenuhi
Stabilitas Sisa	95.15	90	90	-	Terpenuhi
Agg. Gabungan CA, MA, & FA	30, 25, & 45	31, 27, & 42	-	-	Terpenuhi
Ekstraksi	5.55	5.50	-	-	Terpenuhi

Sumber : Hasil Pengujian

- ✓ Pada pengujian analisa saringan agregat gabungan, komposisi yang didapatkan JMF untuk CA = 30 %, MA = 25 %, FA = 45 %, Sedangkan komposisi yang didapatkan JMD untuk CA = 31 %, MA = 27 %, FA = 42 %.
- ✓ Pada pengujian Marshall, komposisi yang didapatkan JMF untuk Kepadatan = 2,531 gr/cc, VFB = 72,21 %, VIM Marshall = 4,84 %, VIM PRD = 2,55 %, VMA = 17,39 %, Stabilitas = 1299,04 kg, Kelelehan = 3,31 mm, MQ = 392 kg/mm dan Stabilitas Sisa = 95,15 %. Sedangkan komposisi JMD untuk Kepadatan = 2,551 gr/cc, VFB = 75,70 %, VIM Marshall = 4,1 %, VIM PRD = 2,40 %, VMA = 16,70 %, Stabilitas = 1278,3 kg, Kelelehan = 3,4 mm, MQ = 380,6 kg/mm dan Stabilitas Sisa = 92,40 %.

Pengujian ekstraksi aspal untuk kadar aspal optimum (KAO) JMF = 5,55 %, kadar aspal optimum (KAO) JMD = 5,50 %.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian penulis pada Analisa Pembuatan Job Mix Formula (JMF) Terhadap Job Mix Design (JMD) Aspal Lapis Antara (AC-BC) Pada Proyek Pengaspalan PT. GRIYA MORINI, penulis dapat menyimpulkan proses Job Mix Formula (JMF) AC-BC terdiri atas kalibrasi AMP (Callibration Cold Bin AMP), analisa Saringan (Shieve Analysis), percobaan Marshall (Marshall Test), Pengujian Ekstraksi Aspal (Asphalt Extraction Test) dan percobaan campuran di lapangan (Trial Mix). Hasil analisa pengujian terdapat perbandingan hasil Job Mix Formula (JMF) dan Job Mix Design (JMD) AC-BC. Pengujian ekstraksi untuk kadar aspal optimum terjadi perbedaan

komposisi antara JMF dan JMD, perbedaan tersebut disebabkan dari hasil ekstraksi masing-masing sampel, sampel pengujian ekstraksi hasil JMD dari pengujian laboratorium (manual) sedangkan untuk sampel ekstraksi hasil JMF bersumber dari *Hot Bin* AMP (mesin) yang diuji di laboratorium. Meskipun terdapat perbedaan hasil pengujian, hal tersebut masih memenuhi spesifikasi yang ditetapkan oleh Bina Marga. Penelitian ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu diharapkan peneliti selanjutnya lebih objektif dalam memilih referensi yang tepat agar hasil yang didapatkan akurat.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional., 2002, Standar Nasional Indonesia, Pusjatan – Balitbang PU, Jakarta.
- Dinas Pekerjaan Umum. ,1983, Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton, Jakarta.
- Dinas Pekerjaan Umum. 2010. Buku 3 Spesifikasi PPJ PU Bina Marga. Jakarta.
- Dinas Pekerjaan Umum., 2010, Spesifikasi Bina Marga (Revisi 3), Kolaka.
- Sukirman, Silvia. 1999. Perkerasan Lentur Jalan Raya. Bandung.
- Sukirman, Silvia., 2003. Beton Aspal Campuran Panas, Granit, Jakarta.
- The Asphalt Institute., 1983, Asphalt Technology and Construction Practices – Educational Series No. 1, Second Edition, Marayland.
- Laboratorium Rekayasa Jalan., 2001. Buku Praktikum Bahan Perkerasan Jalan, Institut Teknologi Bandung.