

Pengaruh Degradasi Agregat Terhadap Karakteristik Campuran Beraspal

Mohd.Denny Yudha Putra¹⁾

Sasana Putra²⁾

Ir.Mulyadi Irsan³⁾

Abstract

Gradation indicated has a considerable influence on interlocking which will subsequently affect the carrying capacity / stability. Therefore, the research was conducted with the aim to know the extent of the effect of aggregate degradation on the asphalt mixture quality decline. In this research, laboratory testing is done by taking asphalt samples at 2 Asphalt Mixing Plant (AMP) and different onsite location. Furthermore, as secondary data obtained Job Mix Formula on each AMP. After obtaining asphalt samples and Job Mix Formula, laboratory testing is conducted to determine the level of aggregate degradation of the asphalt quality decline. In laboratory test for asphalt samples of PT.Manggung Polah Raya obtained a crude aggregate fraction of 4,35%, a fine aggregate fraction of 6,23%, and a filler fraction of 1,87% indicated the higher gradation change becomes smoother. The value of mixed characteristics produced on Marhsall Test according to DGH specification 2010 for density > 2gr / cc, VMA > 15%, VIM 3,5%-5%, Flow > 3mm, And Stability > 800Kg. From the test result of asphalt samples of PT.Rindang Tigasatu Pratama obtained a crude aggregate fraction of 0,98%, a fine aggregate fraction of 0,12%, and a filler fraction of 0,86% indicating gradation increasingly coarse.

Keywords: Gradation, Interlocking, Asphalt Mixing Plant (AMP) Marshall Test, Office of Highway 2010 Specification.

Abstrak

Gradasi diindikasikan memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap *interlocking*/saling kunci yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap daya dukung/*stability*. Oleh karena itu, dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh degradasi agregat terhadap penurunan kualitas campuran beraspal. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian laboratorium dengan mengambil sampel aspal pada 2 *Asphalt Mixing Plant (AMP)* dan lokasi penghamparan (*Onsite*) yang berbeda. Selanjutnya sebagai data sekunder diperoleh *Job Mix Formula* pada masing-masing *AMP*. Setelah didapatkan sampel aspal dan *Job Mix Formula*, dilakukan pengujian laboratorium untuk mengetahui tingkat degradasi agregat terhadap penurunan kualitas beraspal.

Dalam pengujian laboratorium untuk sampel aspal PT.Manggung Polah Raya didapatkan fraksi agregat kasar sebesar 4,35%, fraksi agregat halus sebesar 6,23%, dan fraksi *filler* sebesar 1,87% yang menandakan perubahan gradasi kasar menjadi halus semakin tinggi. Nilai karakteristik campuran yang dihasilkan pada *Marshall test* sesuai spesifikasi Bina Marga 2010 untuk *density* > 2gr / cc, *VMA* > 15%, *VFB* > 65%, *VIM* 3,5%-5%, *Flow* > 3mm, dan *Stability* > 800Kg. Dari hasil pengujian sampel aspal PT.Rindang Tigasatu Pratama didapatkan fraksi agregat kasar sebesar 0,98%, fraksi agregat halus sebesar 0,12%, dan fraksi *filler* sebesar 0,86% yang menandakan gradasi semakin kasar.

Kata kunci : Gradasi, Saling Kunci, *Asphalt Mixing Plant (AMP)*, *Marhsall test*, Spesifikasi Bina Marga 2010.

¹⁾ Mahasiswa pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145. Surel: mohddennyudhaputra@gmail.com

²⁾ Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145. Surel: sasana69@gmail.com

³⁾ Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Bandar Lampung. Jalan Z.A. Pagar Alam no. 26 Kedaton Bandar Lampung. 35142. Surel: mulyadiirsan@yahoo.co.id

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perencanaan yang baik, terkadang tidak sesuai dalam pelaksanaannya, yang akibatnya akan berdampak pada konstruksi jalan. Salah satunya komposisi gradasi perkerasan lentur yang digunakan sering tidak sesuai dengan desain perencanaan dan peruntukannya. Agregat sangat berperan penting dalam pembentukan lapisan perkerasan, dimana *interlocking*/saling kunci agregat mempengaruhi stabilitas dari lapisan perkerasan yang dibentuk oleh agregat tersebut.

Gradasi atau distribusi partikel-partikel berdasarkan ukuran agregat merupakan hal penting dalam menentukan stabilitas perkerasan. Gradasi agregat mempengaruhi besarnya rongga antar butir yang akan menentukan stabilitas dan kemudahan dalam proses pelaksanaan.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui sejauh mana pengaruh degradasi agregat terhadap penurunan kualitas campuran aspal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Campuran Beraspal

Aspal beton adalah jenis perkerasan jalan yang terdiri dari campuran agregat dengan aspal, dengan atau tanpa bahan tambahan yang dicampur, dihamparkan dan dipadatkan pada suhu tertentu (Sukirman, 2003).

2.2. Campuran Aspal AC

Laston (lapis aspal beton), merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang mempunyai gradasi menerus, dicampur, dan dipadatkan pada suhu tertentu (Sukirman, 2003). Sedangkan yang dimaksud dengan gradasi menerus/baik (*well graded*), merupakan campuran agregat kasar dan halus dalam porsi yang berimbang.

2.3. Bahan Penyusun Perkerasan

2.3.1. Agregat

Agregat/batuan didefinisikan secara umum sebagai formasi kulit bumi yang keras dan *solid*. Batuan merupakan suatu bahan yang terdiri dari mineral padat, berupa masa berukuran besar ataupun berupa fragmen-fragmen. Agregat merupakan komponen utama dari lapisan perkerasan jalan yaitu mengandung 90-95% agregat berdasarkan persentase berat atau 75-85% agregat berdasarkan persentase volume.

2.3.2. Klasifikasi Agregat

2.3.2.1. Ditinjau Dari Asal Kejadian agregat

batuan beku yang berasal dari magma yang mendingin dan membeku. Dibedakan atas batuan beku luar (*extrusive igneous rock*) dan batuan beku dalam (*intrusive igneous rock*). Batuan sedimen dapat berasal dari campuran partikel mineral, sisa-sisa hewan dan tanaman. Umumnya merupakan lapisan-lapisan pada kulit bumi, hasil endapan di danau, dan laut.

2.3.2.2. Berdasarkan Proses Pengolahan Agregat

Agregat alam yang dipergunakan sebagaimana bentuknya di alam atau dengan sedikit proses pengolahan. Dua bentuk agregat yang sering digunakan yaitu kerikil dan pasir. Agregat yang melalui proses pengolahan banyak dijumpai di gunung-gunung yang masih berbentuk batu gunung. Agregat buatan merupakan mineral *filler*/pengisi diperoleh dari hasil sampingan pabrik-pabrik semen dan pemecah batu..

2.3.2.3. Berdasarkan Besar Partikel Agregat

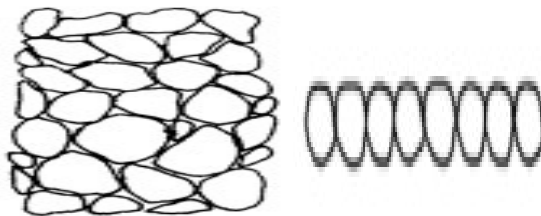
Agregat kasar adalah agregat dengan ukuran butir lebih besar/tertahan saringan no.4 (4,75mm). Campuran agregat kasar sangat penting dalam membentuk kinerja karena stabilitas dari campuran diperoleh dari *interlocking* antar agregat. Agregat halus adalah agregat dengan butir lebih halus/lolos saringan no.8 (2,36mm) tertahan saringan no.200 (0,075mm). Mineral pengisi (*filler*), adalah material yang lolos saringan no.200. *Filler* dapat berfungsi untuk mengurangi jumlah rongga dalam campuran, apabila terlampau tinggi cenderung campuran menjadi getas.

2.3.3. Bentuk dan Tekstur Agregat

Bentuk dan tekstur agregat mempengaruhi stabilitas dari lapisan perkerasan yang dibentuk oleh agregat tersebut. Agregat yang paling baik untuk digunakan sebagai bahan perkerasan jalan adalah berbentuk kubus.

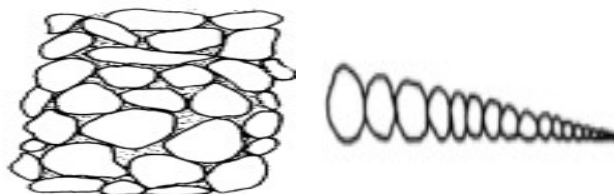
2.4. Gradasi Agregat

Gradasi seragam atau gradasi terbuka (*open graded*) adalah agregat dengan ukuran yang hampir sama atau sejenis mengandung agregat halus yang sedikit jumlahnya sehingga tidak dapat mengisi rongga antar agregat.



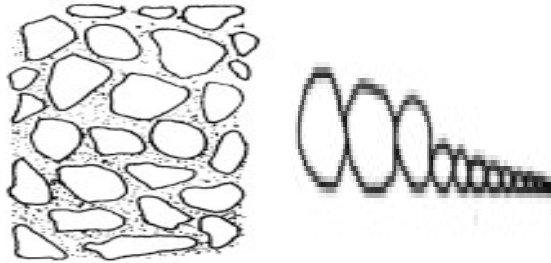
Gambar 1. Gradasi Baik.

Gradasi rapat adalah gradasi agregat dimana terdapat butiran dari agregat kasar sampai halus, sehingga sering disebut gradasi menerus atau gradasi baik (*well graded*). Campuran dengan gradasi ini memiliki stabilitas yang tinggi, kedap air dan memiliki berat isi yang besar.



Gambar 2. Gradasi Baik.

Gradasi senjang (*gap graded*), merupakan campuran yang tidak memenuhi dua kategori diatas. Agregat bergradasi buruk yang umum digunakan untuk lapisan perkerasan lentur merupakan campuran dengan satu fraksi hilang atau satu fraksi sedikit.



Gambar 3. Gradasi Senjang.

2.5. Degradasi Agregat

Agregat dapat mengalami degradasi, yaitu perubahan gradasi akibat pecahnya butir-butir agregat. Kehancuran agregat dapat disebabkan proses mekanis, seperti gaya-gaya yang terjadi selama proses pelaksanaan perkerasan jalan diantaranya penghamparan, pemadatan, dan proses kimiawi seperti pengaruh kelembaban, dan perubahan suhu sepanjang hari.

2.6. Karakteristik Campuran Beraspal

Menurut Sukirman (2003), terdapat tujuh karakteristik campuran yang harus dimiliki oleh beton aspal diantaranya stabilitas (*stability*), keawetan (*durability*), kelenturan (*flexibility*), tahanan geser/kekesatan (*skid resistance*), kedap air (*impermeability*).

3. METODE PENELITIAN

3.1. Umum

Secara garis besar metode pengkajian yang akan dilaksanakan berupa pengambilan sampel dilokasi proyek dan AMP. Analisa data dilakukan dengan cara membandingkan hasil *Job Mix Formula (JMF)* yang diperoleh dari AMP sebagai data sekunder kemudian hasil dari pengujian dilaboratorium Inti Jalan Raya sebagai pembanding. Sampel aspal yang diperoleh untuk campuran AC-WC harus sesuai spesifikasi dengan pengujian berupa uji *Marshall* dan *Sieve Analysis*.

3.2. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Amp, Lokasi Proyek, dan Laboratorium Inti Jalan Raya Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Lampung.

3.3. Bahan

Campuran aspal panas yang diperoleh dari *Asphalt Mixing Plant (AMP)* PT. Manggung Polah Raya, lokasi pekerjaan peningkatan jalan sultan agung dan PT.Rindang Tigasatu Pratama, lokasi pekerjaan peningkatan jalan cik ditiro.

3.4. Peralatan

Alat uji analisa saringan, alat uji *marshall*, dan alat ekstraksi *sentrifus*.

3.5. Tahap-tahap Penelitian

Tahap studi pustaka dilakukan untuk memahami teori pengujian, persiapan bahan dan juga persiapan alat-alat yang akan digunakan. Tahapan pembuatan dan pengujian benda uji dengan alat *Marshall*. Data yang diperoleh dari *AMP* dan lokasi proyek berupa *Job Mix Formula* selanjutnya dibandingkan dengan hasil uji laboratorium berupa nilai *volumetrik* dan karakteristik campuran.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian Sampel Aspal

Pengujian sampel aspal dilakukan dengan acuan Standar Nasional Indonesia (SNI), pengujian yang dimaksud meliputi, *Marshall Test*, *Sieve Analysis Test* serta *Sentrifus Extractor*.

4.2. Lokasi Pengambilan Sampel Aspal

Sampel aspal diperoleh dari 2 *AMP* diantaranya PT. Manggung Polah Raya untuk lokasi pekerjaan peningkatan jalan sultan agung. Lokasi berikutnya PT. Rindang Tigasatu Pratama untuk lokasi pekerjaan peningkatan jalan cik ditiro.

4.3. Hasil Pemeriksaan Tingkat Degradasi Agregat

4.3.1. Pembahasan Sampel PT. Manggung Polah Raya

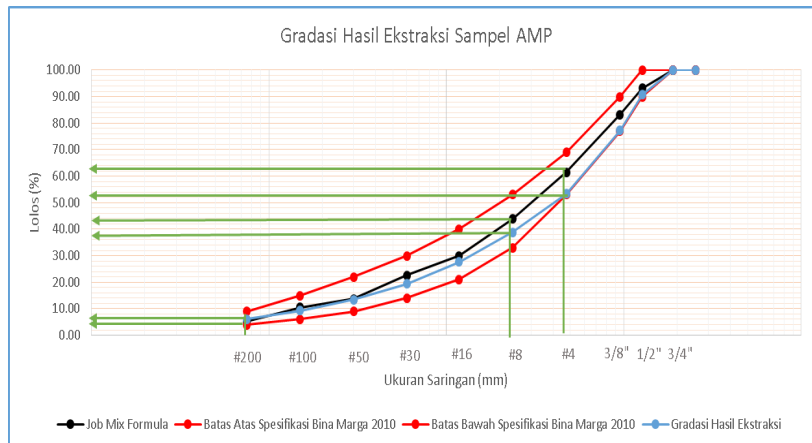
Pembahasan ini bertujuan untuk melihat seberapa besar tingkat degradasi terhadap karakteristik campuran beraspal panas dalam hal ini campuran yang diperoleh *AC-WC*.

4.3.1.1. Hasil Perbandingan Gradasi *Job Mix Formula* dengan Gradasi Ekstraksi sampel Produksi *AMP* dan *Onsite*

Pemeriksaan dilakukan dengan membuat 12 benda uji, dimana 3 benda uji diperoleh dari produksi *AMP* dan 9 benda uji di lokasi penghamparan (*Onsite*) yang akan dijelaskan dalam bentuk tabel dan grafik.

Tabel 1. Variasi Gradasi sampel Produksi *AMP*.

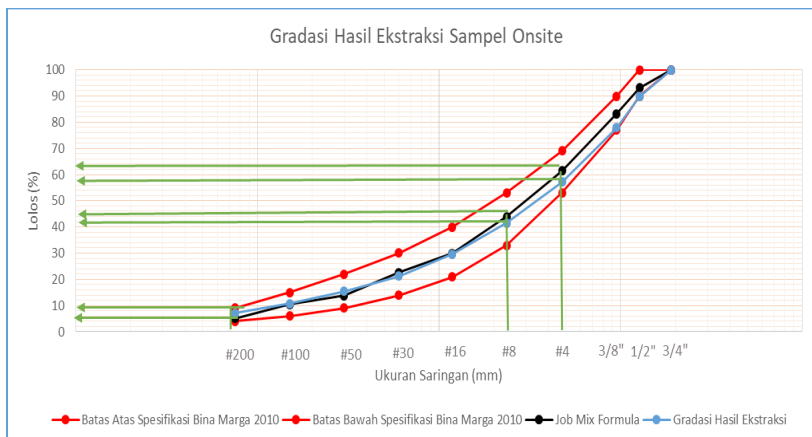
NO SARINGAN		Sampel I				SPESIFIKASI BINA MARGA 2010	
Inch	mm					ATAS	BAWAH
3/4"	19	100,00	100,00	100,00	100,00	100	100
1/2"	12,7	90,45	90,24	91,50	90,73	100	90
3/8"	9,5	76,63	76,55	78,75	77,31	90	77
#4	4,75	50,25	55,33	54,40	53,33	69	53
#8	2,36	36,68	40,68	39,04	38,80	53	33
#16	1,18	26,93	28,57	27,35	27,62	40	21
#30	0,6	19,19	20,25	18,85	19,43	30	14
#50	0,3	12,47	14,83	13,18	13,49	22	9
#100	0,15	8,43	10,45	9,07	9,32	15	6
#200	0,075	5,09	7,15	5,84	6,03	9	4



Gambar 4. Variasi Gradasi Sampel *AMP*.

Tabel 2. Variasi Gradasi Sampel *Onsite*.

NO SARINGAN		SAMPEL ONSITE				SPESIFIKASI BINA MARGA 2010	
Inch	mm	RATA_RATA GRADASI				ATAS	BAWAH
3/4"	19	100,00	100,00	100,00	100,00	100	100
1/2"	12.7	89,89	89,70	89,63	89,74	100	90
3/8"	9.5	78,14	77,70	78,00	77,95	90	77
#4	4.75	56,62	56,71	57,80	57,04	69	53
#8	2.36	40,71	41,02	42,78	41,50	53	33
#16	1.18	28,31	28,98	31,35	29,55	40	21
#30	0.6	20,21	21,29	22,59	21,36	30	14
#50	0.3	14,55	15,42	16,34	15,44	22	9
#100	0.15	9,82	10,63	11,23	10,56	15	6
#200	0.075	6,51	7,02	7,28	6,94	9	4



Gambar 5. Grafik Variasi Gradasi Sampel *Onsite*.

Tabel 3. Persen Fraksi Agregat *Job Mix Formula* antara *AMP* dan *Onsite*.

Variasi Gradasi	% CA	% FA	% FA
Job Mix Formula	38,49	56,36	5,15
AMP	46,67	47,30	6,03
ONSITE	42,84	50,13	7,03

Deviasi yang terjadi di *AMP* pada fraksi kasar sebesar 8,18%, fraksi halus sebesar 9,05% dan fraksi *filler* sebesar 0,87%. Hal ini menandakan pada saat campuran di *AMP* sudah mengalami degradasi. Kemudian perubahan fraksi kasar, halus, dan *filler* pada lokasi penghamparan (*Onsite*), deviasi yang terjadi pada fraksi kasar sebesar 4,35%, fraksi halus sebesar 6,23% dan fraksi *filler* sebesar 1,87%. Hal ini menandakan pada saat di lokasi penghamparan gradasi kasar menjadi halus lebih tinggi.

4.3.1.2. Komparasi Parameter *Marshall Job Mix Formula AMP* dengan Ekstraksi Sampel Produksi *AMP* dan *Onsite*

Tabel 4. Hubungan Tingkat Degradasi *AMP* Terhadap Nilai *Density*.

No	Karakteristik Marshall	Syarat	Kadar Aspal			
			Sampel I			Rata-Rata
			5,6	5,6	5,6	5,6
1	Density sampel <i>AMP</i> (gr/cc)	-	2,26	2,26	2,26	2,26

Nilai *density* sampel *AMP* dimulai dari masing-masing *Cold Bin* bukaan *Gate/pintunya* jarang di kontrol/kalibrasi sehingga *quality control* tidak berjalan dengan baik, ini menyebabkan campuran tidak mampu untuk mempertahankan kerapatannya.

Tabel 5. Hubungan Tingkat Degradasi *AMP* Terhadap Nilai *VMA*.

No	Karakteristik Marshall	Syarat	Kadar Aspal			
			Sampel I			Rata-Rata
			5,7	5,6	5,6	5,6
1	VMA sampel <i>AMP</i> (gr/cc)	Min 15	17,07	16,88	17,11	17,02

Nilai *VMA* yang besar akan menjadikan campuran tidak stabil saat dibebani lalu lintas yang pada akhirnya akan mengakibatkan terjadinya *deformasi plastis*.

Tabel 6. Hubungan Tingkat Degradasi *AMP* Terhadap Nilai *VFB*.

No	Karakteristik Marshall	Syarat	Kadar Aspal			
			Sampel I			Rata-Rata
			5,7	5,6	5,6	5,6

1	VFB sampel AMP (gr/cc)	Min 65	71,20	71,85	74,88	72,65
---	---------------------------	--------	-------	-------	-------	-------

Nilai *VIM* yang besar menunjukkan agregat terselimuti aspal secara sempurna sehingga campuran akan lebih kedap air sehingga tidak mudah teroksidasi yang pada akhirnya akan meningkatkan keawetan campuran.

Tabel 7. Hubungan Tingkat Degradasi *AMP* Terhadap Nilai *VIM*.

No	Karakteristik Marshall	Syarat	Kadar Aspal			
			Sampel I			Rata-Rata
			5,7	5,6	5,6	5,6
1	Flow sampel AMP (gr/cc)	3,5-5	4,99	4,88	4,87	4,91

Nilai *VIM* yang besar mengindikasikan campuran bersifat *porous* sehingga mudah terjadi oksidasi yang selanjutnya dapat menurunkan keawetan.

Tabel 8. Hubungan Tingkat Degradasi *AMP* Terhadap Nilai *Flow*.

No	Karakteristik Marshall	Syarat	Kadar Aspal			
			Sampel I			Rata-Rata
			5,7	5,6	5,6	5,6
1	Flow sampel AMP (gr/cc)	Min.3	3,50	3,30	3,60	3,47

Nilai kelelahan (*flow*) pada campuran *AC-WC*, sesuai dalam spesifikasi Bina Marga 2010 berada diatas spesifikasi.

Tabel 9. Hubungan Tingkat Degradasi *AMP* Terhadap Nilai *Stability*.

No	Karakteristik Marshall	Syarat	Kadar Aspal			
			Sampel I			Rata-Rata
			5,7	5,6	5,6	5,6
1	Stability sampel AMP (gr/cc)	Min.800	810,67	834,73	800,01	815,14

Nilai stabilitas turun yang menunjukkan terlalu tebal film aspal yang menyelimuti agregat, sehingga stabilitas menjadi turun.

5.1. KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan seperti yang telah disampaikan di muka, dapat diambil kesimpulan dari tingkat degradasi terhadap karakteristik campuran beraspal panas yaitu perubahan persentase fraksi agregat kasar sebesar 6,26%, fraksi agregat halus sebesar 7,64%, dan fraksi *filler* sebesar 1,34% dari Job Mix Formula untuk sampel aspal PT. Manggung Polah Raya. Perubahan persentase fraksi agregat kasar sebesar 0,98%, fraksi

agregat halus sebesar 0,12%, dan fraksi *filler* sebesar 0,86% dari *Job Mix Formula* untuk sampel PT. Rindang Tigasatu Pratama.

DAFTAR PUSTAKA

Sukirman, S., 2003, *Beton Aspal Campuran Panas*, Jakarta:Granit.