

JURNAL KONSTRUKSI

Perbandingan Teknis Aspal Bakar Dan Aspal Emulsi Sebagai Bahan Pengikat Pada Campuran Perkerasan Jalan

Rusmana*, DR. Ir. Martinus Agus Sugiyanto, MT**

*) Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

***) Staf Pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

ABSTRAK

Aspal sebagai bahan pengikat sering disesuaikan dengan sifat-sifat fisiknya, (kelekatkan dan kekentalan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) Aspal bakar/minyak layak digunakan untuk perkerasan jalan dengan kondisi lalu lintas padat, karena memiliki kemampuan menerima lendutan berulang akibat repetisi beban, tanpa terjadinya kelelahan berupa alur dan retak. kelebihan dari aspal bakar/minyak antara lain : (a) nilai rongga udara terisi aspal (VFA) lebih tinggi, (b) nilai kelelahan (flow) lebih tinggi, dan (c) nilai IRS lebih tinggi. kekurangan dari aspal bakar/minyak antara lain : (a) memiliki nilai stabilitas lebih rendah, (b) nilai rongga antar butiran agregat (VMA) lebih rendah (c) nilai porositas (VIM) lebih rendah, (d) nilai density lebih rendah, dan (e) nilai MQ memiliki lebih rendah. (2) Aspal emulsi layak digunakan untuk perkerasan jalan dengan kondisi lalu lintas ringan, karena kurang memiliki kemampuan menerima lendutan berulang akibat repetisi beban, sehingga mudah retak : kelebihan dari aspal emulsi antara lain : (a) memiliki nilai stabilitas lebih tinggi, (b) nilai rongga antar butiran agregat (VMA) lebih tinggi (c) nilai porositas (VIM) , (d) nilai density lebih tinggi, dan (e) nilai MQ memiliki lebih tinggi. kekurangan dari aspal emulsi antara lain : (a) nilai rongga udara terisi aspal ((VFA) lebih rendah, (b) nilai kelelahan (flow) lebih rendah, dan (c) nilai IRS lebih rendah.

Kata Kunci : Aspal Bakar dan Emulsi, Bahan Pengikat Campuran Perkerasan Jalan

ABSTRACT

Asphalt as a binder often adapted to their physical properties, (viscosity and viscosity). The results showed that: (1) Asphalt fuel / oil suitable for use in pavement with dense traffic conditions, because it has the ability to accept repeated deflection due to load reps, without the occurrence of melting in the form of grooves and cracks. an excess of bitumen fuel / oil, among others: (a) the value of air cavity filled with asphalt (VFA) is higher, (b) the value of melting (flow) is higher, and (c) higher IRS values. shortage of bitumen fuel / oil, among others: (a) has a value of stability is lower, (b) the value of the cavity between the granular aggregate (VMA) is lower (c) porosity (VIM) lower, (d) the value of density is lower, and (e) have a lower MQ value. (2) Asphalt emulsions suitable for use in pavement by traffic conditions light, because lack the ability to receive a deflection repeatedly due to repetition of the load, so it is easy to crack: an excess of bitumen emulsion, among others: (a) has a value of stability is higher, (b) the cavity between the value of granular aggregate (VMA) higher (c) porosity (VIM), (d) the value of higher density, and (e) have a higher value MQ. shortage of bitumen emulsion, among others: (a) the value of air cavity filled with asphalt ((VFA) lower, (b) the value of melting (flow) is lower, and (c) lower the value of the IRS.

Keywords : Asphalt and Emulsion Fuel, Pavement Materials binder mixture

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dewasa ini pelaksanaan pembangunan jalan, baik yang sifatnya pembukaan jalan baru, peningkatan dan pemeliharaan cenderung menggunakan campuran panas sebagai lapis perkerasan. Salah satu unsur dari bahan yang harus ada dalam campuran panas adalah aspal sebagai bahan pengikat.

Banyak usaha yang telah dilakukan dalam meningkatkan kualitas aspal sebagai bahan pengikat beton aspal campuran panas. Penggunaan jenis bahan tambah pada material aspal sangat tergantung kepada tujuan-tujuan yang ingin dicapai yaitu meningkatkan kinerja campuran beton aspal campuran panas terhadap repetisi beban lalu-lintas, faktor lingkungan dan temperatur selama masa layannya.

Salah satu usaha yang telah dilakukan dalam meningkatkan kualitas aspal sebagai bahan pengikat adalah dengan memodifikasi sifat-sifat fisik dan kimia aspal dengan material-material tambahan. Aspal sebagai bahan pengikat sering dikarakterisasi sesuai dengan sifat-sifat fisiknya. Sifat-sifat fisik aspal secara langsung menggambarkan bagaimana aspal tersebut berkontribusi terhadap kualitas perkerasan aspal campuran panas.

Untuk mendapatkan perkerasan yang baik, selain aspal, baik aspal bakar/aspal minyak maupun aspal emulsi sebagai bahan pengikat harus memenuhi spesifikasi. Persyaratan yang harus dipenuhi agregat halus adalah : non plastis, bebas dari segala kotoran dan uji *Sand Equivalent* minimum 50%, sedangkan untuk *filler* persyaratannya adalah material yang non plastis. Sedangkan persyaratan agregat kasar adalah : (a) kekekalan bentuk agregat terhadap larutan natrium dan magnesium sulfat maksimal 12%, (b) abrasi dengan mesin Los Angeles maksimal 40%, (c) kelekatan agregat terhadap aspal animal 95%, (d) 95% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah satu atau lebih, partikel pipih dan lonjong maksimal

10%, dan (f) material lolos saringan No. 200 maksimal 1%.

Campuran aspal emulsi, yang dibentuk hanya mengandalkan bahan *emulsifier* untuk merekatkan antar agregat penyusunnya, tidak membutuhkan peralatan yang kompleks dan pekerjaan yang rumit, sehingga pada akhirnya dapat menurunkan harga pengadaan campuran secara keseluruhan.

Karakteristik aspal emulsi yang dicampur dengan bahan *filler*, beberapa penelitian telah dilakukan diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Mutohar, Y., (2002). meneliti tentang karakteristik campuran aspal emulsi bergradasi rapat dengan bahan *filler*. Dari hasil penelitian diketahui bahwa *fly ash* sebagai *filler* memiliki sifat yang baik yang tidak kalah dibanding dengan abu batu sebagai bahan *filler* dalam campuran aspal emulsi bergradasi rapat.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka permasalahannya, dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik aspal minyak/aspal bakar sebagai bahan pengikat pada campuran panas
2. Bagaimana karakteristik aspal emulsi sebagai bahan pengikat pada campuran
3. Keunggulan dan kerugian dari ke dua campuran aspal minyak/aspal bakar dan aspal emulsi sebagai bahan pengikat pada campuran perkerasan jalan

Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah menganalisis perbandingan teknis aspal minyak/aspal bakar dan aspal emulsi sebagai bahan pengikat terhadap syarat spesifikasi campuran perkerasan jalan. Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Membandingkan secara teknis aspal minyak/bakar dan aspal emulsi sebagai bahan pengikat pada campuran perkerasan jalan

2. Menganalisis karakteristik aspal emulsi sebagai bahan pengikat pada campuran dingin
3. Membandingkan secara teknis pengaruh aspal minyak/aspal bakar dan aspal emulsi pada perkerasan jalan

Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dengan adanya penelitian ini diharapkan akan memberikan berbagai masukan, antara lain :

1. Secara teoritis dengan penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumbangan pemikiran bagi pengembangan ilmu teknik sipil, khususnya kajian tentang perbandingan karakteristik aspal bakar/aspal minyak dan aspal emulsi sebagai bahan pengikat pada campuran perkerasan jalan.
2. Secara praktis dengan penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi pemikiran atau menambah wawasan bagi perencana tentang perbandingan karakteristik aspal bakar/aspal minyak dan aspal emulsi sebagai bahan pengikat pada campuran perkerasan jalan.

2. Ruang Lingkup Penelitian

Untuk memperjelas permasalahan dan memudahkan dalam menganalisis, maka ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan campuran menggunakan campuran lapis permukaan HRS WC mengacu pada Spesifikasi Aspal minyak dan aspal emulsi pada Campuran perkerasan jalan dari Kementrian Pekerjaan Umum dan Prasarana Wilayah (2001).
2. Aspal yang digunakan adalah aspal minyak penetrasi 60/70 produksi Pertamina dan aspal emulsi
3. Variasi kadar aspal untuk mencari kadar aspal optimum pada campuran HRS WC adalah 6%, 6,5%, 7%, 7,5% dan 8% dari berat campuran
4. Spesifikasi yang digunakan untuk jalan dengan volume lalu lintas (> 1 juta

ESA). Karakteristik yang digunakan yaitu Void in Material Agregat(Rongga dalam Agregat)(VMA) ($\geq 18\%$), Void in the Mix(Rongga dalam Campuran)(VIM) (3 – 6%), Void Filled with Bitumen (VFA) ($\geq 65\%$), stabilitas (≥ 800 kg), flow (≥ 2 mm), *Marshall Quotient* (≥ 200 kg/mm), density dan IRS ($\geq 85\%$).

5. Uji yang dilakukan adalah Uji Marshall.

Tinjauan Pustaka

Tinjauan Umum

Aspal adalah material termoplastik yang akan menjadi keras atau lebih kental jika temperatur berkurang dan akan lunak atau lebih cair jika temperatur bertambah. Sifat ini dinamakan kepekaan terhadap perubahan temperatur, yang dipengaruhi oleh komposisi kimiawi aspal walaupun mungkin mempunyai nilai penetrasi atau viskositas yang sama pada temperatur tertentu. Aspal yang mengandung lilin lebih peka terhadap temperatur dibandingkan dengan aspal yang tidak mengandung lilin. Hal ini terlihat pada aspal yang mempunyai viskositas yang sama pada temperature tinggi tetapi sangat berbeda viskositas pada temperatur rendah. Kepekaan terhadap temperatur akan menjadi dasar perbedaan umur aspal untuk menjadi retak ataupun mengeras. Bersama dengan agregat, aspal merupakan material pembentuk campuran perkerasan jalan (Sukirman, 2003).

Struktur molekul aspal sangatlah kompleks yang merupakan koordinasi dari 3 (tiga) jenis struktur dasar molekul hidrokarbon, yaitu alifatik, siklis dan aromatis. Struktur alifatik berbentuk linier, ataupun tiga dimensi. Struktur molekul ini menyebabkan aspal kelihatan seperti minyak ataupun lilin (*wax*). Struktur molekul siklis adalah ikatan/rantai karbon jenuh tiga dimensi yang mampu mengikat beberapa unsur ataupun radikal. Sedangkan struktur molekul ini memberikan bau yang khas pada aspal. Ikatan kimia (*inter molecular bonding*) pada aspal sangatlah mudah

terlepas dan aspal akan mencair (Suhwadi dan Suhardjo Poertadji, 2005).

Aspal dibuat dari minyak mentah (*crude oil*) dan secara umum berasal dari sisa organisme laut dan sisa tumbuhan laut dari masa lampau yang tertimbun oleh pecahan batu batuan. Setelah berjuta-juta tahun material organisme dan lumpur terakumulasi dalam lapisan-lapisan ratusan meter, beban dari beban teratas menekan lapisan yang terbawah menjadi batuan sedimen. Sedimen tersebut yang lama - kelamaan menjadi atau terproses menjadi minyak mentah yang menjadi senyawa dasar *hydrocarbon*. Aspal biasanya berasal dari destilasi dari minyak mentah, namun aspal ditemukan juga sebagai bahan alam (misal : asbuton), dimana sering juga disebut mineral (Shell Bitumen, 1990).

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif untuk mengetahui aspek teknis campuran dengan menggunakan aspal minyak/aspal bakar dan aspal emulsi sebagai bahan pengikat. Hal ini berdasarkan kepada rumusan masalah penelitian yang menuntut untuk melakukan eksplorasi dalam rangka memahami dan menjelaskan masalah yang diteliti melalui hubungan yang intensif dengan sumber data.

Sebelum melakukan penelitian, maka perlu adanya perencanaan terhadap cara atau tahap-tahap dalam penelitian. Perencanaan tersebut penting sebab dapat dijadikan suatu dasar atau acuan dalam menentukan langkah penelitian ini. Selain itu perencanaan ini penting agar ketelitian dalam mencari data dan menguji sampel di Laboratorium dapat terjaga atau dengan kata lain penelitian yang dicapai dapat akurat.

Prosedur kegiatan penelitian bertujuan untuk memberikan gambaran tentang proses dan kriteria-kriteria yang akan dilaksanakan selama penelitian. Proses ini digambarkan dalam bentuk diagram alir kegiatan penelitian. Secara garis besar kegiatan tersebut dikelompokkan dalam beberapa

tahap yang meliputi : (1) Tahap persiapan, (2) Tahap pengumpulan data, (3) Tahap analisis data dan (4) Tahap penyelesaian.

Material yang dipersiapkan antara lain aspal pen 60/70 dan aspal emulsi, agregat (kasar, medium, halus), filler, kemudian dilakukan pengujian standar untuk material tersebut. Untuk material aspal pen 60/70 akan dilakukan beberapa pengujian, sebagai berikut :

- Pemeriksaan Penetrasi Aspal sebelum dan setelah kehilangan berat minyak
- Pemeriksaan Titik Lembek Aspal
- Pemeriksaan Titik Nyala dan Titik Bakar
- Pemeriksaan Penurunan Berat Minyak dan Aspal
- Pemeriksaan Kelarutan Bitumen Aspal dalam Karbon Tetra Klorida (CCl₄)
- Pemeriksaan Daktilitas
- Pemeriksaan Berat Jenis

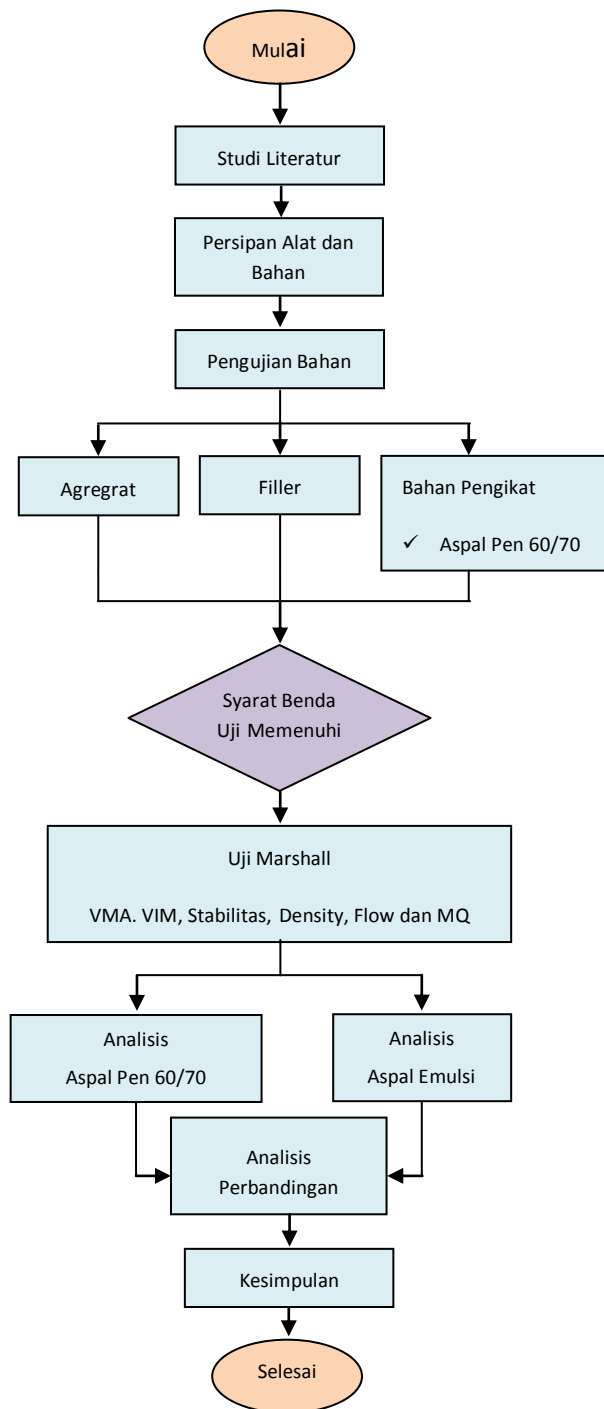
Untuk mengetahui karakteristik dari agregat akan dilakukan beberapa pengujian, sebagai berikut :

Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar dan Medium

Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus

Abrasi dengan mesin Los Angeles

Prosedur ini harus dilaksanakan berurutan sesuai dengan kriteria-kriteria yang ditetapkan, dan masing-masing tahapan akan saling terkait satu sama lainnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar.3.



Gambar 3.1. Flow Chart Prosedur Penelitian

Analisis Agregat Kasar

Agregat kasar untuk perencanaan ini adalah agregat yang lolos saringan 3/4" dan tertahan di atas saringan 2,36 mm atau saringan No. 8. Agregat kasar untuk keperluan pengujian harus terdiri dari batu pecah atau kerikil pecah dan halus disediakan dalam ukuran-ukuran nominal. Sedangkan menurut SNI (1990, 1991) dan Sukirman (2003) ketentuan pengujian bahan agregat kasar dapat dilihat pada Tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1
Spesifikasi Pengujian Bahan Agregat Kasar

No.	Karakteristik	Standar Pengujian	Satuan	Spesifikasi	
				Min	Max
1.	Analisis saringan	SNI 03-1968-1990	-	-	-
2.	Berat Jenis	SNI 03-1969-1990	g/cc	2,5	-
3.	Penyerapan air	SNI 03-1969-1990	%	-	3
4.	Kadar air	SNI 03-1971-1990	%	-	-
5.	Keausan agregat (abrasi)	SNI 03-2417-1991	%	-	40

Sumber : SNI (1990, 1991) dan Sukirman (2003)

Analisis Agregat Halus

Agregat halus dari masing-masing sumber harus terdiri atas pasir alam atau hasil pemecah batu yang lolos saringan no. 8 dan tertahan di atas saringan No. 200. Agregat halus hasil pemecahan dan pasir alam harus ditimbun dalam cadangan terpisah dari agregat kasar di atas serta dilindungi terhadap hujan dan pengaruh air. Material tersebut harus merupakan bahan bersih, keras bebas dari lempung atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya. Menurut SNI (1990), AASHTO (1974) dan Sukirman (2003) ketentuan tentang agregat halus terdapat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2.

Spesifikasi Pengujian Bahan Agregat Halus

No.	Karakteristik	Standar Pengujian	Satuan	Spesifikasi	
				Min	Max
1.	Analisis saringan	SNI 03-1968-1990	-	-	-
2.	Berat Jenis	SNI 03-1969-1990	g/cc	2,5	-
3.	Penyerapan air	SNI 03-1969-1990	%	-	3
4.	Kadar air	SNI 03-1971-1990	%	-	-

Sumber : SNI (1990, 1991) dan Sukirman (2003)

Analisis Bahan Pengisi (Filler)

Filler atau Bahan pengisi harus lolos saringan No. 200, Sebaiknya filler juga harus bebas dari semua bahan yang tidak dikehendaki. Bahan pengisi yang ditambahkan harus kering dan bebas dari gumpalan-gumpalan. Bahan pengisi yang diuji pada penelitian ini adalah abu batu. Menurut SNI (1994), AASHTO (1981) dan Sukirman (2003) ketentuan tentang filler dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3.

Spesifikasi Pengujian Bahan Pengisi (Filler)

No.	Karakteristik	Standar Pengujian	Satuan	Spesifikasi	
				Min	Max
1.	Material yang lolos saringan No. 200	SK SNI M-02-1994-03	%	70	-
2.	Berat Jenis	AASHTO T-85-81	g/cc	-	-

Sumber : SNI (1990, 1991) dan Sukirman (2003)

Analisis Aspal

Metode penelitian/pengujian aspal sesuai spesifikasi yang mengacu pada SNI (1991) dan Sukirman (2003) dengan ketentuan pada Tabel 3.4

Spesifikasi Pengujian Aspal AC 60/70

No.	Karakteristik	Standar Pengujian	Satuan	Spesifikasi	
				Min	Max
1.	Penetrasi (25°C, 5 dt)	SNI 06-2456-1991	0,1 mm	60	79
2.	Titik Lembek	SNI 06-2434-1991	°C	45	58
3.	Titik Nyala	SNI 06-2433-1991	°C	200	-
4.	Titik Bakar	SNI 06-2433-1991	°C	-	-

Sumber : SNI (1990, 1991) dan Sukirman (2003)

HASIL DAN PEMBAHASAN**Pengujian Agregat**

Pada pembuatan campuran maka komponen utama pembentuknya adalah aspal dan agregat. Dalam penelitian ini dipergunakan Gradasi Type V dengan ukuran diameter terbesar 12,5 mm dengan proporsi Gradasi Ideal seperti disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1.

Proporsi Campuran Agregat Type V

No. Saringan	Speksifikasi Campuran Agregat (% lolos saringan)	Gradasi Ideal (% lolos saringan)	Proporsi (%)	Berat Agregat untuk	
				Coating (500 g)	Sampel (1.200 g)
1/2"	12,5	100	5*	25	60
3/8"	9,5	90 – 100	25	125	300
No. 4	4,75	60 – 80	20	100	240
No. 8	2,36	35 – 65	50	172,5	414
No. 50	0,30	6 – 25	15,5	47,5	114
No. 200	0,075	2 – 10	6	30	72

Keterangan : *Agregat lolos 12,5 mm tertahan 9,5 mm = 5%

Selain analisis saringan, pemeriksaan agregat dilakukan terhadap berat jenis agregat, penyerapan agregat, keausan agregat, *sand equivalent*, *soundness test* dan kadar lumpur/lempung. Hasil pengujian agregat meliputi agregat kasar, agregat halus, dan bahan pengisi (*filler*). Tabel 4.2. Sedangkan hasil pengujian agregat secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel 4.2.
Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat

No.	Pengujian	Metode	Syarat	Hasil	Keterangan
I.	Agregat Kasar				
a.	Penyerapan air	SNI 03-1969-1990	≤ 3%	2,26%	Memenuhi
b.	Berat jenis bulk	SNI 03-1969-1990	≥ 2,5	2,62	Memenuhi
c.	Berat jenis SSD	SNI 03-1969-1990	-	2,77	Memenuhi
d.	Berat jenis semu	SNI 03-1969-1990	-	2,69	Memenuhi
e.	Keausan/Los angeles abrtation test	SNI 03-2417-1991	≤ 40%	25,68%	Memenuhi
f.	Keawetan (<i>Soundness</i>)	SNI 06-2439-1991	-	3,69%	Memenuhi
g.	Kadar lempung	SNI 06-2439-1991	-	0,23%	Memenuhi
II.	Agregat Halus				
No.	Pengujian	Metode	Syarat	Hasil	Keterangan
a.	Penyerapan air	SNI 03-1970-1990	≤ 3%	1,87%	Memenuhi
b.	Berat jenis bulk	SNI 03-1970-1990	≥ 2,5%	2,88	Memenuhi
c.	Berat jenis SSD	SNI 03-1970-1990	-	2,94	Memenuhi
d.	Berat jenis semu	SNI 03-1970-1990	-	2,81	Memenuhi
e.	Sand Equivalant	SNI 03-1970-1990	≥ 50%	76,22%	Memenuhi
III.	Bahan Pegisi (<i>Filler</i>)/Abu Batu				
a.	Berat jenis bulk	AASHTO T-85-81	-	2,58	Memenuhi

Pengujian Aspal Bakar

Aspal yang digunakan merupakan produk dari Pertamina dengan tipe AC dengan nilai penetrasi (Pen 60/70). Untuk pengujian aspal yang pertama dilakukan pemeriksaan penetrasi dan hasil percobaan yang telah dilakukan diperoleh nilai penetrasi aspal sebesar 64,5 mm yang terletak pada aspal pen 60/70. Hal ini berarti aspal tersebut telah memenuhi persyaratan AASHTO T-49-68. Aspal tersebut mempunyai angka penetrasi yang cukup baik dan ideal digunakan sebagai bahan lapisan aspal beton. Data hasil pengujian contoh aspal Pen 60/70 berupa data sekunder hasil tes supplier PT Triasidomix seperti Tabel 4.3 di bawah ini:

Rekapitulasi Hasil Pengujian Aspal Bakar (Pen 60/70)

No	Pengujian	Metode	Satuan	Persyarata n		Hasil	Ket.
				Mi n	Maks		
1.	Penetrasi (250C, 100 g, 5 detik)	SNI 06-2456-1991	0,1 mm	60	70	66,5	Memenu hi
2.	Titik Lembek	SNI 06-2434-1991	0C	48	58	52,3	Memenu hi
3.	Titik Nyala	SNI 06-2433-1991	0C	200	-	338	Memenu hi
4.	Kehilangan berat (1630C, 5 jam)	SNI 06-2456-1991	% berat	-	0,8	0,048	Memenu hi
5.	Kelarutan CCl4	ASTM D2042-81	% berat	99	-	99,55	Memenu hi
6.	Daktalitas (250C, 5 cm/menit)	SNI 06-2432-1991	cm	100	-	110	Memenu hi
7.	Penetrasi setelah kehilangan berat	SNI 06-2456-1991	% asli	54	-	90,93	Memenu hi
8.	Daktalitas setelah kehilangan berat	SNI 06-2432-1991	cm	50	-	110	Memenu hi
9.	Berat jenis (250C)	SNI 06-2441-1991	g/cm3	1	-	1,052	Memenu hi

Pengujian Aspal Emulsi

Data hasil pengujian contoh Aspal Emulsi Jenis CSS-1h berupa data sekunder dari hasil tes supplier PT Triasidomix seperti Tabel 4.4 di bawah ini:

Tabel 4.4.

Rekapitulasi Hasil Pengujian Aspal Emulsi Jenis CSS-1h

No.	Pengujian	Metode	Sat.	Persyaratan		Hasil	Ket.
				Min	Maks		
1.	Penetrasi (250C, 100 g)	SNI 03-672-2002	detik	20	1000	34	Memenuhi
2.	Stabilitas Penyimpanan 24 jam	SNI 03-6828-2002	%	-	1	0,20	Memenuhi
3.	Muatan Listrik partikel	SNI 03-3644-1994	-	Positif	Positif	Positif	Memenuhi
4.	Analisis saringan tertahan No. 20	SNI 03-3643-1994	% lolos	-	0,1	0,04	Memenuhi
5.	Penyulingan						
	a. Kadar air	SNI 03-3642-1994	%	-	-	38,4	Memenuhi
	b. Kadar minyak		%	-	-	0,50	Memenuhi
	c. Kadar residu		%	57	-	61,20	Memenuhi
6.	Daktalitas residu	SNI 06-2432-1991	cm	40	-	55	Memenuhi
7.	Penetrasi residu	SNI 06-2456-1991	0,1 mm	40	90	56	Memenuhi
8.	Kelarutan residu dalam C ₂ HCl ₃	SNI 06-2438-1991	%	97,50	-	99,80	Memenuhi

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan dimuka, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh aspal bakar dan aspal emulsi sebagai bahan pengikat terhadap kinerja campuran aspal panas. Pada campuran panas dengan komposisi filler abu batu diperoleh kadar aspal bakar optimum sebesar 7,00% dan kadar aspal emulsi optimum sebesar 7,5%.
2. Campuran panas dengan menggunakan kadar aspal optimum, diperoleh nilai stabilitas, VMA, Density, VIM dan MQ aspal bakar lebih tinggi dibandingkan dengan aspal emulsi. Sedangkan nilai VFA, Flow dan IRS menunjukkan bahwa aspal emulsi lebih tinggi dibandingkan aspal bakar. Hal ini menunjukkan bahwa aspal bakar untuk campuran panas lebih baik dibandingkan aspal emulsi. Namun kedua jenis aspal tersebut telah memenuhi persyaratan yaitu dengan syarat minimum dari masing-masing parameter Marshall.

Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa semua pemeriksaan telah memenuhi standart spesifikasi dari AASHTO, ASTM, dan SNI sehingga perencanaan campuran dengan aspal bakar dan aspal emulsi sebagai pengikat dapat digunakan untuk lapis perkerasan aspal campuran perkerasan jalan. Saran-saran yang dapat dikemukakan adalah sebagai berikut :

Pemakaian aspal bakar dan aspal emulsi sebagai bahan pengikat dalam campuran perkerasan jalan terutama di lapangan harus diawasi dengan ketat, karena pemakaian bahan yang berlebihan sangat berpengaruh terhadap Campuran perkerasan jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, Furqon. (2009). Sifat Campuran Beraspal Panas Dengan Asbuton Butir. *Jurnal Jalan dan Jembatan*, vol.26, No.2
- Asphalt Institute. 1993. *Principle of Construction of Hotmix Asphalt Pavement*. (MS-22), Maryland, USA.
- AASHTO (1998). *Standard Specification for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing*. Washington, D.C.
- ASTM D.4552-92. Ketentuan Agregat.
- ASTM D.5505-94. Persyaratan Bahan Peremaja Berbentuk Emulsi
- Badan Standardisasi Nasional. 2008. *Tata Cara Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen*. SNI 1732 – 1989 – F, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Balitbang Departemen Pekerjaan Umum. (2007). Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan.
- Balitbang Departemen Pekerjaan Umum. (2009). ASBUTON.
- Hunter RN. 1994. *Bituminous Mixtures In Road Construction*. 1st edition, Thomas Telford Services Ltd., London, UK.
- Iriansyah A.S dan Hermadi M (1996), *Penelitian Karakteristik dan Kinerja Campuran Aspal Emulsi*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan Bandung.
- L.J. Murdock dan K.M. Brook.1979.. *Highway Construction and Maintenance*. Second Edition, Longman Scientific and Technical.
- Mulyono. 1996. *Pengaruh Variansi Jenis dan Kadar Filler terhadap Stabilitas, Fleksibilitas dan Tingkat Durasi HRS (Hot Rolled Sheet) Kelas B*. Media Teknik No. 3 Tahun XVIII Edisi Nopember, Yogyakarta.
- Purwanto, Ragil, dkk. Evaluasi Kinerja Filler Asbuton Dalam Campuran Mortar HRA. Simposium III FSTPT, ISBN no. 979-96241-0-X
- Shell Bitumen. 1990. *Shell Bitumen Handbook*. Published ByShell Bitumen, U.K.
- Soeprapto Totomihardjo.1994. Rencana Campuran (Mix Design). Jakarta: Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum
- SNI 03-1968-1990. Metode Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- SNI 03-2417-1991. *Metode Pengujian Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles*: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- SNI 06-2441-1991. *Metode Pengujian Berat Jenis Aspal*: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- SNI 1970-2008. *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 2490-2008. *Cara Uji Kadar Air Dalam Prodnk Minyak dan Bahan Mengandung Aspal Dengan Cara Penyulingan*: Badan Standarisasi Nasional.
- Suhwadi dan Suhardjo Poertadji. 2005. Analisa Spesifikasi dan Penyusunan Spesifikasi Baru Untuk Campuran Aspal Panas, Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan, Bandung.
- Sukirman, 2003. *Beton Aspal Campuran Panas*. Grafika Mardi Yuana, Bogor.
- The Asphalt Institute (1991), *Asphalt Cold Mix Manual*, Manual Series (MS) No.14, Third Edition, Maryland, USA.
- Tjokrodimuljo. 1990. Analisa Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar: Pustran Balitbang Pekerjaan Umum.
- Wahyudi, H. 2003. *Evaluasi Sifat Marshall dan Nilai Structural Campuran Beton Aspal Yang Menggunakan Bahan Ikat Aspal Periamina Pen 60/70 dan Aspal Esso Pen 60/70*: Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- Yusuf, Dahlan. 2011. *Pengaruh Perbaikan Agregat Kasar Bantak Dengan Menggunakan campuran AC-Base*. Yogyakarta: Magister Si stem dan teknik Transportasi Program Pasca Sarjana Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada.

