

BAB V PENUTUP

PELAKSANAAN PEKERJAAN

5.1 UMUM

Dengan mengacu pada metodologi pengawasan seperti yang kami jelaskan pada bab sebelumnya, maka sampai pada rencana kerja untuk mengimplementasikannya. Rencana kerja ini harus sedapat mungkin menjamin bahwa metode pengawasan bisa diterapkan seutuhnya. Dengan dugunakannya model segi tiga dengan Bina Marga sebagai “Manager” dan Pelaksana Kegiatan dan Konsultan sebagai pelaksana dalam manajemen pelaksanaan suatu kegiatan sementara, dapat dilihat bahwa Bina Marga adalah pengatur dan merangkap sebagai wakil pemilik pekerjaan. Walaupun demikian masing-masing unsure dalam segitiga proyek harus mengorganisir dirinya sendiri berdasarkan model yang sama / seimbang, terutama antara Pelaksana Kegiatan dengan Konsultan yang berada dalam posisi Pelaksana. Untuk itu, maka rencana kerja yang akan disusun harus dibuat dalam tahapan yang sederhana sehingga mudah di pahami/”diimbangi” oleh pihak Pelaksana Kegiatan.



a. Laporan Justifikasi Teknik

Untuk setiap perubahan design team supervisi berkewajiban untuk menyiapkan laporan detail design review, berisi :

- Data asli sesuai dengan data waktu lelang
- Catatan lengkap dan semua data design yang dipakai untuk review design
- Catatan As-Built yang menunjukkan lokasi dan ukuran detail dari semua pekerjaan

yang telah dilaksanakan sampai saat ini.

- Copy dari semua change order dan Addendum yang telah disahkan sebelumnya.

- Copy penawaran Kontraktor, termasuk harga satuan lelang dan detail analisa harga satuan
- Deskripsi dari anggaran-anggaran yang dipakai dalam design apabila dipakai anggapan yang lain dari standar Bina Marga.
- Gambar-gambar yang jelas yang menunjukkan design asli dan design perbaikan yang di usulkan
- Daftar jadwal yang baru untuk kuantitas dan harga, sehubungan dengan revisi design

5.2 KESIMPULAN DAN SARAN

Usulan teknik yang disampaikan ini merupakan hasil maksimal yang mapu dilakukan oleh konsultan berikut dengan jajaran tim ahli yang dimiliki untuk menyatakan kesanggupan melaksanakan lingkup pekerjaan sesuai dengan time frame yang disediakan dan sasaran hasil pekerjaan yang diharapkan dalam KAK.

Beberapa kekurangan terkait dengan pemahaman, pendekatan dan metodologi, rencana kerja dan alokasi SDM yang disampaikan dalam usulan teknis ini akan disempnakan lebih lanjut dalam Laporan dan dengan memperhatikan masukan dari pihak Pemberi Kerja.

Anggota tim ahli yang diusulkan sebagian besar telah memiliki pengalaman dalam pekerjaan pengawasan sehingga diharapkan dengan kompetensi masing-masing dapat di peroleh hasil pelaksanaan pekerjaan yang memuaskan.

Konsultan juga akan terus melakukan back up office untuk terus memantau jalannya proyek berkaitan dengan permasalahan sulit yang perlu di atasi dan perlu dibantu untuk mendapatkan solusi yang benar dan cepat. Monitoring personil yang ada dilapangan merupakan salah satu program kami sehingga kinerja konsultan dalam mem enuhi kewajibannya dalam pelayanan jasa konsultan Kerangka Acuan Kerja dapat tercapai.

Catatan :

- 1) Abrasi dengan mesin Los Angeles dengan 100 putaran harus dilakukan untuk mengetahui keseragaman mutu agregat dan nilai abrasi dengan 100 putaran yang diperoleh tidak boleh melampaui 20% dari nilai abrasi dengan 500 putaran
- 2) 95/90 menunjukkan bahwa 95% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah satu atau lebih dan 90% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah dua atau lebih.



Tabel SKh-3.6.3.2.2.(1b) Ukuran Nominal Agregat Kasar Penampung Dingin untuk Campuran Beraspal

Jenis Campuran	Ukuran nominal agregat kasar penampung dingin (<i>cold bin</i>) minimum yang diperlukan (mm)				
	3-5	5-10	10-14	14-22	22-30
VTO Modifikasi Crumb Rubber	Ya				
SMA Modifikasi Crumb Rubber		Ya	Ya		
Laston lapis Aus Mod. Crumb Rubber		Ya	Ya		
Laston lapis Antara Wod.Crumb Rubber		Ya	Ya	Ya	
Laston lapis Pondasi Wod.Crumb Rubber		Ya	Ya	Ya	Ya

3) Agregat Halus

- a) Agregat halus dari sumber bahan manapun, harus terdiri dari pasir atau pengayakan batu pecah dan terdiri dari bahan yang lolos ayakan No.4 (4,75 mm).
- b) Fraksi agregat halus pecah mesin dan pasir harus ditumpuk terpisah dari agregat kasar.

c) Pasir alam dapat digunakan dalam campuran AC dan SMA sampai suatu batas yang tidak melampaui 15% terhadap berat total campuran.

a) Agregat halus harus merupakan bahan yang bersih, keras, bebas dari lempung, atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya. Batu pecah halus harus diperoleh dari batu yang memenuhi ketentuan mutu dalam Pasal SKh-3.6.3.2.2.(1a). Apabila fraksi agregat halus yang diperoleh dari hasil pemecah batu tahap pertama (*primary erusher*), tidak memenuhi pengujian Standar Setara Pasir sesuai Tabel SKh-3.6.3.2.2.(2), maka fraksi agregat harus dipisahkan sebelum masuk pemecah batu tahap kedua (*secondary erusher*) atau harus diperoleh melalui proses pencucian secara mekanis.

b) Agregat pecah halus dan pasir harus ditumpuk terpisah dan harus dipasang ke instalasi pencampur aspal dengan menggunakan pemasok penampung dingin (*cold bin feeds*) yang terpisah sedemikian rupa sehingga gradasi gabungan dan presentase pasir didalam campuran dapat dikendalikan dengan baik.

c) Agregat halus harus memenuhi ketentuan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel SKh-

3.6.3.2.2.

Tabel SKh-3.6.3.2.2.(2) Angularitas Agregat Halus

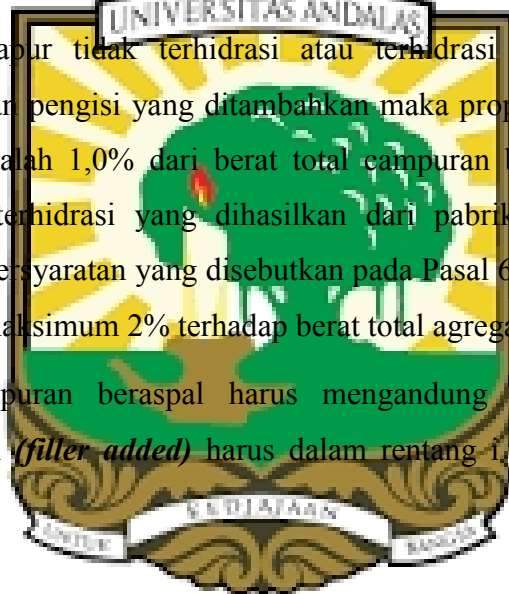
Pengujian	Standar	Nilai
Nilai Setara Pasir	SNI 03-4428-1997	Min 60%
Kadar Lempung	SNI 3423 :2008	Maks 1%
Angularitas (kedalaman dari permukaan < 10	SNI 03-6877-2002	Min. 45
Angularitas (kedalaman dari permukaan > 10		Min. 40

4) Bahan Pengisi (*Filler*) Untuk Campuran beraspal

a) Bahan pengisi yang ditambahkan (*filler added*) terdiri atas debu batu kapur (*limestone dust, Calcium Carbonate, CaCO₃*), atau debu kapur padam yang sesuai dengan AASHTO M303-89 (2006), semen atau

mineral yang berasal dari Asbuton yang sumbernya disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Jika digunakan Aspal Modifikasi dari jenis Asbuton yang diproses maka bahan pengisi yang ditambahkan (*filler added*) haruslah berasal dari mineral yang diperoleh dari Asbuton tersebut.

- b) Bahan pengisi yang ditambahkan harus kering dan bebas dari gumpalan-gumpalan dan bila diuji dengan pengayakan sesuai SNI 03-4142-1996 harus mengandung bahan yang lolos ayakan No.200 (75 micron) tidak kurang dari 75 % terhadap beratnya kecuali untuk mineral Asbuton. Mineral Asbuton harus mengandung bahan yang lolos ayakan No.100 (150 micron) tidak kurang dari 95% terhadap beratnya.
- c) Bilamana kapur tidak terhidrasi atau terhidrasi sebagian, digunakan sebagai bahan pengisi yang ditambahkan maka proporsi maksimum yang diizinkan adalah 1,0% dari berat total campuran beraspal. Kapur yang seluruhnya terhidrasi yang dihasilkan dari pabrik yang disetujui dan memenuhi persyaratan yang disebutkan pada Pasal 6.3.2.(2b) diatas, dapat digunakan maksimum 2% terhadap berat total agregat.
- d) Semua campuran beraspal harus mengandung bahan pengisi yang ditambahkan (*filler added*) harus dalam rentang 1- 2% dari berat total agregat.



5) Gradasi Agregat Gabungan

Gradasi agregat gabungan untuk campuran beraspal, ditunjukkan dalam persen terhadap berat agregat dan bahan pengisi, harus memenuhi batas-batas yang diberikan dalam Tabel SKh-

3.6.3.2.2. (3).

Tabel SKh-3.6.3.2.2.(3). Amplop Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran beraspal

Ayakan	% Berat Yang Lolos terhadap Total Agregat dalam
--------	---

Ukuran		AC-WC	AC - BC	AC -Base	SMA (Gap)	VTO
(mm)	Inchi/No.	%	%	%	%	%
37,5	1.5			100		
25	1		100	90-100		
19	3/4	100	90-100	73-90	100	
12.5	1/2	90-100	71-90	55-76	90-100	100
9,5	3/8	72-90	58-80	45-66	50-80	75-100
4,75	No. 4	43-63	37-56	28-39	20-35	35-55
2,36	No.8	28-39	23-34	19-27	16-24	20-35
1,18	No. 16	19-25	15-22	12-18	•	
0,6	No. 30	13-19	10-17	7-14	-	-
0,3	No. 50	9-15	7-14	5-12	•	-
0,15	No.100	6-13	5-11	4.5-9	•	-
0.075	No.	4-10	4-8	3-7	4-11	2-8

6) Bahan Aspal Untuk Campuran

- a) Aspal yang digunakan adalah Pra-campur Aspal Keras - **Crumb Rubber** dan Pra- campur Asbuton-Cn/zwA **Rubber**, yaitu aspal minyak pen 60/100 dengan/tanpa pra-campur asbuton semi ekstraksi dan **Crumb Rubber** dengan proporsi tertentu dan diaduk pada temperatur 170°C-200°C sampai didapatkan campuran beraspalmodifikasi yang homogen.


Pencampuran antara aspal minyak dengan **Crumb Rubbertengan** atau tanpa pra-campur asbuton semi ekstraksi harus dilakukan di pabrik di lokasi proyek dengan supervisi dari produsen. Tangki penyimpanan atau pemakaian aspal modifikasi ini harus dilengkapi dengan pengaduk khusus. Spesifikasi tangki pengaduk harus mendapatkan persetujuan Direksi.

- b) Bahan aspal yang digunakan merupakan jenis Aspal Modifikasi yang memenuhi persyaratan pada Tabel SKh-3.6.3.2.2.(4), dan campuran yang dihasilkan memenuhi ketentuan campuran beraspal yang diberikan pada Tabel SKh-3.6.3.2.3.(1) sesuai dengan jenis campuran yang ditetapkan dalam Gambar Rencana atau petunjuk Direksi

Pekerjaan.

- c) Aspal yang dimodifikasi dengan **Crumb Rubber** atau tanpa pra-campur asbuton semi ekstraksi terdiri dari 3 tipe, yaitu Mod-CR I; Mod-CR 2 dan Mod-CR 3. Penggunaannya untuk campuran beraspal harus mengacu pada Tabel SKh-3.6.3.2.2.(5).
- d) Aspal harus diuji pada setiap kedatangan dan sebelum dituangkan ke tangki penyimpan AMP untuk penetrasi pada 25 °C (SNI 06-2456-1991) dan Titik Lembek (SNI 06-2434-1991). Aspal yang dimodifikasi juga harus diuji untuk stabilitas penyimpanan sesuai dengan ASTM D5976 part 6.1 dan dapat ditempatkan dalam tangki sementara sampai hasil pengujian tersebut diketahui. Tidak ada aspal yang boleh digunakan sampai aspal tersebut telah diuji dan disetujui.

Tabel SKh-3.6.3.2.2.(4). Penggunaan Jenis Aspal Modifikasi untuk Campuran Beraspal



Jenis Campuran	Type Aspal yang Harus
AC-WC Mod-CR	Aspal Mod-CR 1
AC-BC Mod-CR	Aspal Mod-CR 1
AC-Base Mod-CR	Aspal Mod-CR 1
SMA Mod-CR	Aspal Mod-CR 2
VTO Mod-CR	Aspal Mod-CR 2

7) Sumber Pasokan

Persetujuan sumber pemasokan agregat, aspal dan bahan pengisi (*filler*) harus disetujui terlebih dahulu oleh Direksi Pekerjaan sebelum pengiriman bahan. Setiap jenis bahan harus diserahkan, seperti yang diperintahkan Direksi Pekerjaan, paling sedikit 60 hari sebelum usulan dimulainya pekerjaan pengaspalan.

Tabel SKh-3.6.3.2.2.(5). Persyaratan Aspal yang dimodifikasi dengan **Crumb**

Rubber dengan atau tanpa ____ pra-campur asbuton semi ekstraksi

No.	Jenis Pengujian	Metode	Persyaratan	
			Mod-CR 1	Mod-CR
1.	Penetrasi. 25 °C, 100 gr, 5 detik; 0,1 mm	SNI 2456-	Min. 40	Min. 35
2.	Titik Lembek, °C	SNI 2434-	Min. 55	Min. 57
3.	Titik Nyala, °C	SNI 2433-	Min. 225	Min. 225
4.	Berat jenis	SNI 2441-	Min. 1,0	Min. 1,0
5.	Kekentalan pada 135°C: cSt *)	SNI 03-6441-	<3000	-
6.	Kekentalan pada 175°C: cSt *)	SNI 03-6441-	-	< 3000
7.	Perbedaan Titik Lembek setelah 3 hari.	SNI 2434-	Maks. 2	Maks. 2
No.	Jenis Pengujian	Metode	Persyaratan	
			Mod-CR 1	Mod-CR
G* dan 8 yang dihasilkan oleh alat DSR **)				
8.	Batasan Ketahanan Terhadap Deformasi	AASHTO	> 1.00 kPa	
9.	Batasan Ketahanan Terhadap Deformasi	AASHTO	> 2,20 kPa	
10.	Batasan Ketahanan Terhadap Retak	AASHTO	< 5.000	
11.	Batasan Ketahanan Terhadap Deformasi	AASHTO		> 1,00
12.	Batasan Ketahanan Terhadap Deformasi	AASHTO		> 2,20
13.	Batasan Ketahanan Terhadap Retak	AASHTO		< 5.000
Pengujian Residu Hasil TFOT (SNI 06-2440-1991)				
14.	Berat yang Hilang. (%)	SNI 06-2441-	Maks. 1,0	Maks.
15.	Penetrasi, 25 °C; 100 gr; 5 detik; 0.1 mm;	SNI 2456-2011	Min. 75	Min. 75
16.	Elastie recovery pada 25 °C; %	AASHTO	Min. 50	Min. 60

Catatan :

* Benda uji dipanaskan selama 3 hari dalam tabung yang dilengkapi dengan kran pada bagian atas dan bawahnya pada temperatur 100 °C. Setelah itu dua sampel masing-masing ambil melalui kran atas dan kran bawah untuk uji titik lembeknya.

SKh-3.6.3.23. CAMPURAN

1) Komposisi Umum Campuran

Campuran beraspal dapat terdiri dari agregat, bahan pengisi, bahan aditif, dan aspal.

2) Kadar Aspal dalam Campuran

Persentase aspal yang aktual ditambahkan ke dalam campuran ditentukan berdasarkan percobaan laboratorium dan lapangan sebagaimana tertuang dalam Rencana Campuran Kerja (JMF) dengan memperhatikan penyerapan agregat yang digunakan.

3) Prosedur Rancangan Campuran

- a) Sebelum diperkenankan untuk menghampar setiap campuran beraspal dalam pekerjaan, Penyedia Jasa dipersyaratkan untuk menunjukkan semua usulan agregat dan campuran yang memadai dengan membuat dan menguji campuran percobaan di laboratorium dan juga dengan penghamparan campuran percobaan yang dibuat di instalasi pencampur beraspal.
- b) Pengujian yang diperlukan meliputi analisa ayakan, berat jenis dan penyerapan air, dan semua jenis pengujian lainnya sebagaimana yang dipersyaratkan pada seksi ini untuk semua agregat, aspal dan bahan pengisi (*filler*) yang digunakan. Pengujian pada campuran beraspal percobaan akan meliputi penentuan Berat Jenis Maksimum campuran beraspal (SNI 03-6893-2002), pengujian sifat-sifat Marshall (SNI 06-2489-1990) dan Kepadatan Membal (*Refusal Density*) campuran rancangan (BS 598 Part 104 - 1989). Untuk pengujian *draindown* mengikuti dalam ketentuan AASHTO T 305-97, dan pengujian Ctw/tzAromenggunakan BS EN 12697-17:2004.
- c) Contoh agregat untuk rancangan campuran harus diambil dari pemasok dingin (*cold bin*) dan dari penampung panas (*hot bin*). Rumusan campuran kerja yang ditentukan dari campuran di laboratorium harus dianggap berlaku sementara, sampai diperkuat oleh hasil percobaan pada instalasi pencampur beraspal dan percobaan penghamparan dan pemadatan lapangan.



d) Pengujian percobaan penghamparan dan pemadatan lapangan harus dilaksanakan dalam tiga langkah dasar berikut ini:

i) Penentuan proporsi takaran agregat dari pemasok dingin untuk dapat menghasilkan komposisi yang optimum. Perhitungan proporsi takaran agregat dari bahan tumpukan yang optimum harus digunakan untuk penentuan awal bukaan pemasok dingin. Contoh dari pemasok panas harus diambil setelah penentuan besarnya bukaan pemasok dingin. Selanjutnya proporsi takaran pada pemasok panas dapat ditentukan. Suatu Rumusan Campuran Rancangan (*Design Mix Formula*, DMF) kemudian akan ditentukan berdasarkan prosedur Marshall. Dalam segala hal DMF harus memenuhi semua sifat-sifat bahan dalam Pasal SKh-3.63.2.2 dan sifat-sifat campuran sebagaimana dipersyaratkan dalam Tabel SKh-3.63.23(1).

ii) DMF, data dan grafik percobaan campuran di laboratorium harus diserahkan pada Direksi Pekerjaan untuk mendapatkan persetujuan. Direksi Pekerjaan akan menyetujui atau menolak usulan DMF tersebut dalam waktu tujuh hari. Percobaan produksi dan penghamparan tidak boleh dilaksanakan sampai DMF disetujui.

iii) Percobaan produksi dan penghamparan serta persetujuan terhadap Rumusan Campuran Kerja (*Job Mix Formula*, JMF). JMF adalah suatu dokumen yang menyatakan bahwa rancangan campuran laboratorium yang tertera dalam DMF dapat diproduksi dengan instalasi pencampur beraspal (*Asphalt Mixing Plant*, AMP), dihampar dan dipadatkan di lapangan dengan peralatan yang telah ditetapkan dan memenuhi derajat kepadatan lapangan terhadap kepadatan laboratorium hasil pengujian Marshall dari benda uji yang campurannya diambil dari AMP.

Tabel SKh-3.6.3.2.3.(1). Ketentuan Sifat-Sifat Campuran

No	Sifat Campuran	Unit	AC Mod-CR			SMA	VTO
			WC	«C i	Base		
1	Jumlah tumbukan	Kali	2x75				2x50
2	Aspalt Efectif Min	%	5.5	iJ ⁴		6.5	6.5
3	Penverapan aspal mak	%	U				
4	Stability	kg	>1000	>1000	>2250	>700	>600
5	Flow Min	mm	3	3	3	3	3
6	Void in Total Mix	%	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5
7	Void Filled with	%	>66	>65	>62	>66	>66
8	Void in Mineral	%	> 16	>15	>14	> 17	> 17
9	Dynamic Stability	Lin/mm	2500	2500	2500	2500	2500
10	Retained Marshall	% -asli	>90	>90	>90	>90	>90
11	Cantabro, %-lepas	%	-	-	-	<10	<10
12	Draindown	%	-	-	-	<2	<2
13	Bitumen Thickness	Micron	12	12	12	16	16

4) Rumus Campuran Rancangan (Design Mix Formula)

Paling sedikit 30 hari sebelum dimulainya pekerjaan aspal, Penyedia Jasa harus menyerahkan secara tertulis kepada Direksi Pekerjaan, usulan Rumus Campuran Rancangan (DMF) untuk campuran yang akan digunakan dalam pekerjaan. Rumus yang diserahkan harus menentukan untuk campuran berikut ini:

- a) Sumber-sumber agregat.
- b) Likuran nominal maksimum partikel.
- c) Persentase setiap fraksi agregat yang cenderung akan digunakan Penyedia Jasa, pada penampung dingin maupun penampung panas.
- d) Gradasi agregat gabungan yang memenuhi gradasi yang dipersyaratkan dalam Tabel SKh-3.6.3.2.2. (3).
- e) Kadar aspal optimum dan efektif terhadap berat total campuran .

- f) Rentang temperatur pencampuran aspal dengan agregat dan temperatur saat campuran beraspal dikeluarkan dari alat pengaduk (*mixer*).

Penyedia Jasa harus menyediakan hubungan sifat-sifat campuran beraspal terhadap variasi kadar aspal hasil percobaan laboratorium untuk menunjukkan bahwa campuran memenuhi semua kriteria dalam Tabel SKh-3.6.323.(1).

Dalam tujuh hari Direksi Pekerjaan akan :

- a) Menyatakan bahwa usulan tersebut yang memenuhi Spesifikasi dan mengizinkan Penyedia Jasa untuk menyiapkan instalasi pencampur beraspal dan penghamparan percobaan.

- b) Menolak usulan tersebut jika tidak memenuhi Spesifikasi.

Bilamana DMF yang diusulkan ditolak oleh Direksi Pekerjaan, maka Penyedia Jasa harus melakukan percobaan campuran tambahan dengan biaya sendiri untuk memperoleh suatu campuran rancangan yang memenuhi Spesifikasi. Direksi Pekerjaan, menurut pendapatnya, dapat menyarankan Penyedia Jasa untuk memodifikasi sebagian rumusan rancangannya atau mencoba agregat lainnya.

5) Rumusan Campuran Kerja (Job Mix Formula)

Percobaan campuran di instalasi pencampur beraspal dan penghamparan percobaan yang memenuhi ketentuan akan menjadikan DMF dapat disetujui sebagai JMF.

Segera setelah DMF disetujui oleh Direksi Pekerjaan, Penyedia Jasa harus melakukan penghamparan percobaan paling sedikit 50 ton untuk setiap jenis campuran yang diproduksi dengan AMP, dihampar dan dipadatkan dengan peralatan dan prosedur yang diusulkan. Penyedia Jasa harus menunjukkan bahwa setiap alat penghampar (paver) mampu menghampar bahan sesuai dengan tebal yang dipersyaratkan tanpa segregasi, tergores, dsb. Kombinasi penggilas yang diusulkan harus mampu mencapai

kepadatan yang dipersyaratkan dalam rentang temperatur pemadatan sebagaimana yang dipersyaratkan dalam Tabel SKh-3.6.3.2.5.(I).

Contoh campuran harus dibawa ke laboratorium dan digunakan untuk membuat benda uji Marshall maupun untuk pemadatan membal (*refusal*). Hasil pengujian ini harus dibandingkan dengan TabelSKh-3.6.3.2.3.(I). Bilamana percobaan tersebut gagal memenuhi Spesifikasi pada salah satu ketentuannya maka perlu dilakukan penyesuaian dan percobaan harus diulang kembali. Direksi pekerjaan tidak akan menyetujui DMF sebagai JMF sebelum penghamparan percobaan yang dilakukan memenuhi semua ketentuan dan disetujui.

Pekerjaan pengaspalan yang permanen belum dapat dimulai sebelum diperoleh JMF yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Bilamana telah disetujui, JMF menjadi definitif sampai Direksi Pekerjaan menyetujui JMF penggantinya. Mutu campuran harus dikendalikan, terutama dalam toleransi yang Diizinkan, seperti yang diuraikan pada Tabel SKh-3.6.3.2.3.(2) di bawah ini.

Dua belas benda uji Marshall harus dibuat dari setiap penghamparan percobaan. Contoh campuran beraspal dapat diambil dari instalasi pencampur beraspal atau dari truk di AMP, dan dibawa ke laboratorium dalam kotak yang terbungkus rapi. Benda uji Marshall harus dicetak dan dipadatkan pada temperatur yang dipersyaratkan dalam Tabel SKh-3.6.3.2.5.(I). Kepadatan rata-rata (Gmb) dari semua benda uji yang diambil dari penghamparan percobaan yang memenuhi ketentuan harus menjadi Kepadatan Standar Kerja (*Job Standard Density*), yang harus dibandingkan dengan pemadatan campuran beraspal terhampar dalam pekerjaan.

6) Penerapan JMF dan Toleransi Yang Diizinkan

- a) Seluruh campuran yang dihampar dalam pekerjaan harus sesuai dengan Formula Campuran Kerja (JMF), dalam batas rentang toleransi yang



dipersyaratkan dalam Tabel SKh-3.6.3.2.3.(2).

- b) Setiap hari Direksi Pekerjaan akan mengambil benda uji baik bahan maupun campurannya seperti yang digariskan dalam Pasal SKh-3.6.3.2.7.(3) dan Pasal SKh-3.6.3.2.7.(4) dari Spesifikasi ini, atau benda uji tambahan yang dianggap perlu untuk pemeriksaan keseragaman campuran. Setiap bahan yang gagal memenuhi batas-batas yang diperoleh dari JMF dan Toleransi Yang Diizinkan harus ditolak.

Tabel SKh-3.6.3.2.3.(2). Toleransi Komposisi Campuran

Agregat Gabungan Lolos Ayakan	Toleransi	Komposisi
Sama atau lebih besar dari 2,36 mm	± 5 % berat total agregat	
Lolos ayakan 2,36 mm sampai No.50	± 3 % berat total agregat	
Lolos ayakan No.100 dan tertahan	± 2 % berat total agregat	
Lolos ayakan No.200	± 1 % berat total agregat	
Kadar aspal	Toleransi	
Kadar aspal	± 0,3 % berat total campuran	
Temperatur Campuran	Toleransi	
Bahan meninggalkan AM P dan dikirim ke tempat penghamparan	- 10 °C dari temperatur campuran beraspal di truk saat keluar dari	

- c) Bilamana setiap bahan pokok memenuhi batas-batas yang diperoleh dari JMF dan Toleransi Yang Diizinkan, tetapi menunjukkan perubahan yang konsisten dan sangat berarti atau perbedaan yang tidak dapat diterima atau jika sumber setiap bahan berubah, maka suatu JMF baru harus diserahkan dengan cara seperti yang disebut di atas dan atas biaya Penyedia Jasa sendiri untuk disetujui, sebelum campuran beraspal baru dihampar di lapangan.

- d) Interpretasi Toleransi Yang Diizinkan

Batas-batas absolut yang ditentukan oleh JMF maupun Toleransi Yang Diizinkan menunjukkan bahwa Penyedia Jasa harus bekerja dalam

batas-batas yang digariskan pada setiap saat.

SKh-3.6.3.2.4. KETENTUAN INSTALASI PENCAMPUR ASPAL

1) Instalasi Pencampur Aspal (*Asphalt Mizing Plant, AM P*)

- a) Instalasi Pencampur Aspal harus mempunyai sertifikat "laik operasi" dan sertifikat kalibrasi dari Metrologi untuk timbangan aspal, agregat dan bahan pengisi (*filler*) tambahan, yang masih berlaku;
- b) Berupa pusat pencampuran dengan sistem penakaran (*batehing*) dan mampu memasok mesin penghampar secara terus menerus bilamana menghampar campuran pada kecepatan normal dan ketebalan yang dikehendaki;
- c) Harus dirancang dan dioperasikan sedemikian hingga dapat menghasilkan campuran dalam rentang toleransi JMF;
- d) Harus dipasang di lokasi yang jauh dari pemukiman dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan sehingga tidak mengganggu ataupun mengundang protes dari penduduk di sekitarnya;
- e) Harus dilengkapi dengan alat pengumpul debu (*dust collector*) yang lengkap yaitu sistem pusanan kering (*dry cyclone*) dan pusanan basah (*wet cyclone*) sehingga tidak menimbulkan pencemaran debu. Bilamana salah satu sistem di atas rusak atau tidak berfungsi maka AM P tersebut tidak boleh dioperasikan;
- f) Mempunyai pengaduk (*pug mill*) dengan kapasitas minimum 800 kg dan dilengkapi dengan sistem pemimbangan secara komputerisasi jika digunakan untuk memproduksi AC bergradasi kasar atau AC-Base selain dari pekerjaan minor;
- g) Jika digunakan untuk pembuatan campuran beraspal yang dimodifikasi



harus dilengkapi dengan pengendali temperatur termostatik otomatis yang mampu mempertahankan temperatur campuran sebesar 175 °C;

- h) Jika digunakan untuk pembuatan AC-Base, mempunyai pemasok dingin (*cold bin*) yang jumlahnya tidak kurang dari lima buah dan untuk jenis campuran beraspal lainnya minimal tersedia 4 pemasok dingin;
- i) Dirancang sebagaimana mestinya, dilengkapi dengan semua perlengkapan khusus yang diperlukan;
- j) Bahan bakar yang digunakan untuk memanaskan agregat haruslah minyak tanah atau gas. Batu bara yang digunakan dalam proses gasifikasi haruslah min. 5.500 K.Cal/kg. ketentuan lebih lanjut penggunaan alat pencampur beraspal dengan bahan bakar batu bara dengan sistem tidak langsung (*indirect*), mengacu pada Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum Nomor 10/SE/M/2011 Tanggal 31 Oktober 2011, Perihal Pedoman Penggunaan batu bara untuk pemanas agregat pada unit produksi campuran beraspal (AMP);
- k) Agregat yang diambil dari pemasok panas (*hot bin*) atau pengering (*dryer*) tidak boleh mengandung jelaga dan atau sisa minyak yang tidak habis terbakar;

2) Tangki Penyimpan Aspal

Tangki penyimpan bahan aspal harus dilengkapi dengan pemanas yang dapat dikendalikan dengan efektif dan handal sampai suatu temperatur dalam rentang yang dipersyaratkan. Pemanasan harus dilakukan melalui kumparan uap (*steam coils*), listrik, atau cara lainnya sehingga api tidak langsung memanasi tangki aspal. Setiap tangki harus dilengkapi dengan sebuah termometer yang terletak sedemikian hingga temperatur aspal dapat dengan mudah dilihat. Sebuah keran harus dipasang pada pipa keluar dari

setiap tangki untuk pengambilan benda uji.

Sistem sirkulasi untuk bahan aspal harus mempunyai ukuran yang sesuai agar dapat memastikan sirkulasi yang lancar dan terus menerus selama periode pengoperasian. Perlengkapan yang sesuai harus disediakan, baik dengan selimut uap (*steam jacket*) atau perlengkapan isolasi lainnya, untuk mempertahankan temperatur yang dipersyaratkan dari seluruh bahan pengikat aspal dalam sistem sirkulasi.

Daya tampung tangki penyimpanan minimum adalah paling sedikit untuk kuantitas dua hari produksi. Paling sedikit harus disediakan dua tangki yang berkapasitas sama. Tangki-tangki tersebut harus dihubungkan ke sistem sirkulasi sedemikian rupa agar masing-masing tangki dapat diisolasi secara terpisah tanpa mengganggu sirkulasi aspal ke alat pencampur.

Untuk campuran beraspal yang dimodifikasi, sekurang-kurangnya sebuah tangki penyimpan aspal tambahan dengan kapasitas yang tidak kurang dari 20 ton harus disediakan, dipanaskan tidak langsung dengan kumparan minyak atau pemanas listrik dan dilengkapi dengan pengendali temperatur termostatik yang mampu mempertahankan temperatur sebesar 175 °C. Tangki ini harus disediakan untuk penyimpanan aspal yang dimodifikasi selama periode dimana aspal tersebut



diperlukan untuk proyek.

Semua tangki penyimpan aspal untuk pencampuran aspal alam yang mengandung bahan mineral dan untuk aspal yang dimodifikasi lainnya, bilamana akan terjadi pemisahan, harus dilengkapi dengan pengaduk mekanis yang dirancang sedemikian hingga setiap saat dapat mempertahankan bahan mineral didalam bahan pengikat sebagai suspensi.

3) Tangki Penyimpan Aditif

Tangki penyimpanan aditif dengan kapasitas minimal dapat menyimpan bahan aditif untuk satu hari produksi campuran beraspal dan harus dilengkapi dengan *dozing pump* sehingga dapat memasok langsung aditif ke pugmil dengan kuantitas dan tekanan tertentu.

4) Ayakan Panas

Ukuran saringan panas yang disediakan harus sesuai dengan ukuran agregat untuk setiap jenis campuran yang akan diproduksi.

5) Pengendali Waktu Pencampuran

Instalasi harus dilengkapi dengan perlengkapan yang handal untuk mengendalikan waktu pencampuran dan menjaga waktu pencampuran tetap konstan kecuali kalau diubah atas perintah Direksi Pekerjaan.

6) Timbangan dan Rumah Timbang

Timbangan harus disediakan untuk menimbang agregat, aspal dan bahan pengisi. Rumah timbang harus disediakan untuk menimbang truk bermuatan yang siap dikirim ke tempat penghamparan. Timbangan tersebut harus memenuhi ketentuan seperti yang dijelaskan di atas.

7) Penyimpanan dan Pemasokan Bahan Pengisi

Silo atau tempat penyimpanan yang tahan cuaca untuk menyimpan dan memasok bahan pengisi dengan sistem penakaran berat harus disediakan.

8) Penyimpanan dan Pemasokan Aspal Alam

Jika Aspal Alam Berbutir digunakan untuk pekerjaan sebuah tempat penyimpanan yang tahan cuaca dan elevator yang cocok untuk memasok yang dilengkapi dengan sistem penakaran berat harus disediakan.

9) Ketentuan Keselamatan Kerja



- a) Tangga yang memadai dan aman untuk naik ke landasan (*platform*) alat pencampur dan landasan berpagar yang digunakan sebagai jalan antar unit perlengkapan harus dipasang. Untuk mencapai puncak bak truk, perlengkapan untuk landasan atau perangkat lain yang sesuai harus disediakan sehingga Direksi Pekerjaan dapat mengambil benda uji maupun memeriksa temperatur campuran.

Untuk memudahkan pelaksanaan kalibrasi timbangan, pengambilan benda uji dan lain-lainnya, maka suatu sistem pengangkat atau katrol harus disediakan untuk menaikkan peralatan dari tanah ke landasan (*platform*) atau sebaliknya. Semua roda gigi, roda beralur (*pulley*) rantai, rantai gigi dan bagian bergerak lainnya yang berbahaya harus seluruhnya dipagar dan dilindungi.

- b) Lorong yang cukup lebar dan tidak terhalang harus disediakan di dan sekitar tempat pengisian muatan truk. Tempat ini harus selalu dijaga agar bebas dari benda yang jatuh dari alat pencampur.

10) Peralatan Pengangkut

- a) Truk untuk mengangkut campuran beraspal harus mempunyai bak terbuat dari logam yang rapat, bersih dan rata, yang telah disemprot dengan sedikit air sabun, atau larutan kapur untuk mencegah melekatnya campuran beraspal pada bak. Setiap genangan minyak pada lantai bak truk hasil penyemprotan sebelumnya harus dibuang sebelum campuran beraspal dimasukkan dalam truk.
- b) Tiap muatan harus ditutup dengan kanvas/terpal atau bahan lainnya yang cocok dengan ukuran yang sedemikian rupa agar dapat melindungi campuran beraspal terhadap cuaca. Bilamana dianggap perlu, bak truk hendaknya diisolasi dan seluruh penutup harus diikat kencang agar campuran beraspal yang tiba di lapangan pada temperatur yang



dipersyaratkan.

- c) Truk yang menyebabkan segregasi yang berlebihan pada campuran beraspal aki-bat sistem pegas atau faktor penunjang lainnya, atau yang menunjukkan kebocoran oli yang nyata, atau yang menyebabkan keterlambatan yang tidak semestinya, atas perintah Direksi Pekerjaan harus dikeluarkan dari pekerjaan sampai kondisinya diperbaiki.
- d) Dump Truk yang mempunyai badan menjulur dan bukaan ke arah belakang harus disetel agar seluruh campuran beraspal dapat dituang ke dalam penampung dari alat penghampar aspal tanpa mengganggu kerataan pengoperasian alat penghampar dan truk harus tetap bersentuhan dengan alat penghampar. Truk yang mempunyai lebar yang tidak sesuai dengan lebar alat penghampar tidak diperkenankan untuk digunakan. Truk aspal dengan muatan lebih tidak diperkenankan.
- e) Jumlah truk untuk mengangkut campuran beraspal harus cukup dan dikelola sedemikian rupa sehingga peralatan penghampar dapat beroperasi secara menerus dengan kecepatan yang disetujui.

Penghampar yang sering berhenti dan berjalan lagi akan menghasilkan permukaan yang tidak rata sehingga tidak memberikan kenyamanan bagi pengendara serta mengurangi umur rencana akibat beban dinamis. Penyedia Jasa tidak Diizinkan memulai penghamparan sampai minimum terdapat tiga truk di lapangan yang siap memasok campuran beraspal ke peralatan penghampar. Kecepatan peralatan penghampar harus dioperasikan sedemikian rupa sehingga jumlah truk yang digunakan untuk mengangkut campuran beraspal setiap hari dapat menjamin berjalannya peralatan penghampar secara menerus tanpa henti. Bilamana penghamparan terpaksa harus dihentikan, maka Direksi Pekerjaan hanya akan mengijinkan dilanjutkannya penghamparan bilamana minimum terdapat tiga truk di lapangan yang siap memasok

campuran beraspal ke peralatan penghampar. Ketentuan ini merupakan petunjuk pelaksanaan yang baik dan Penyedia Jasa tidak diperbolehkan menuntut tambahan biaya atau waktu atas keterlambatan penghamparan yang diakibatkan oleh kegagalan Penyedia Jasa untuk menjaga kesinambungan pemasokan campuran beraspal ke peralatan penghampar.

11) Peralatan Penghampar dan Pembentuk

- a) Peralatan penghampar dan pembentuk harus penghampar mekanis bermesin sendiri yang disetujui yang mampu menghampar dan membentuk campuran beraspal sesuai dengan garis, kelandaian serta penampang melintang yang diperlukan.
- b) Alat penghampar harus dilengkapi dengan penampung dan dua ulir pembagi dengan arah gerak yang berlawanan untuk menempatkan campuran beraspal secara merata di depan "screed" (sepatu) yang dapat disetel. Peralatan ini harus dilengkapi dengan perangkat kemudi yang dapat digerakkan dengan cepat dan efisien dan harus mempunyai kecepatan jalan mundur seperti halnya maju. Penampung (*hopper*) harus mempunyai sayap-sayap yang dapat dilipat pada saat setiap muatan campuran beraspal hampir habis untuk menghindari sisa bahan yang sudah mendingin di dalamnya.



