

## DIVISI 6 PERKERASAN ASPAL

### SEKSI 6.1 LAPIS RESAP PENGIKAT DAN LAPIS PEREKAT

#### 6.1.1. UMUM

##### 1) Uraian

Pekerjaan ini harus mencakup penyediaan dan penghamparan bahan aspal pada permukaan yang telah disiapkan sebelumnya untuk pemasangan lapisan beraspal berikutnya. Lapis Resap Pengikat harus dihampar di atas permukaan yang bukan beraspal (misalnya Lapis Pondasi Agregat), sedangkan Lapis Perekat harus dihampar di atas permukaan yang beraspal (seperti Lapis Penetrasi Macadam, Laston, Lataston dll).

##### 2) Pekerjaan seksi lain yang berkaitan dengan seksi ini

a) Pemeliharaan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
b) Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
c) Bahan dan Penyimpanan	:	Seksi 1.11
d) Pelebaran Perkerasan	:	Seksi 4.1
e) Bahu Jalan	:	Seksi 4.2
f) Lapis Pondasi Agregat	:	Seksi 5.1
g) Lapis Pondasi Semen Tanah	:	Seksi 5.4
h) Campuran Aspal Panas	:	Seksi 6.2
i) Pengembalian Kondisi Perkerasan Lama	:	Seksi 8.1
j) Pengembalian kondisi bahu jalan lama pada jalan berpenutup aspal	:	Seksi 8.2

##### 3) Standar Rujukan

###### Standar Nasional Indonesia (SNI) :

Pd S-02-1995-03 (AASHTO M82 - 75)	:	Spesifikasi Aspal Cair Penguapan Sedang
Pd S-01-1995-03 (AASHTO M208 - 87)	:	Spesifikasi Aspal Emulsi Kationik

###### AASHTO :

AASHTO M20 - 70	:	Penetration Graded Asphalt Cement
AASHTO M140 - 88	:	Emulsified Asphalt
AASHTO M226 - 80	:	Viscosity Graded Asphalt Cement

**British Standard :**

BS 3403 : Industrial Tachometers

**4) Kondisi cuaca yang diijinkan untuk bekerja**

Lapisan Resap Pengikat harus disemprot hanya pada permukaan yang kering atau mendekati kering, dan Lapis Perekat harus disemprot hanya pada permukaan yang benar-benar kering. Penyemprotan Lapis Resap Pengikat atau Lapis Perekat tidak boleh dilaksanakan waktu angin kencang, hujan atau akan turun hujan.

**5) Mutu pekerjaan dan perbaikan dari pekerjaan yang tidak memenuhi ketentuan**

Lapisan yang telah selesai harus menutup keseluruhan permukaan yang dilapisi dan tampak merata, tanpa adanya bagian-bagian yang beralur atau kelebihan aspal.

Untuk Lapis Perekat, harus melekat dengan cukup kuat di atas permukaan yang disemprot. Untuk penampilan yang kelihatan berbintik-bintik, sebagai akibat dari bahan aspal yang didistribusikan sebagai butir-butir tersendiri dapat diterima asalkan penampilannya kelihatan rata dan keseluruhan takaran pemakaiannya memenuhi ketentuan.

Untuk Lapis Resap Pengikat, setelah proses pengeringan, bahan aspal harus sudah meresap ke dalam lapis pondasi, meninggalkan sebagian bahan aspal yang dapat ditunjukkan dengan permukaan berwarna hitam yang merata dan tidak berongga (*porous*). Tekstur untuk permukaan lapis pondasi agregat harus rapi dan tidak boleh ada genangan atau lapisan tipis aspal atau aspal tercampur agregat halus yang cukup tebal sehingga mudah dikupas dengan pisau.

Perbaikan dari Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat yang tidak memenuhi ketentuan harus seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, termasuk pembuangan bahan yang berlebihan, penggunaan bahan penyerap (*blotter material*), atau penyemprotan tambahan seperlunya. Setiap kerusakan kecil pada Lapis Resap Pengikat harus segera diperbaiki menurut Seksi 8.1 dan Seksi 8.2 dari Spesifikasi ini. Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan agar lubang yang besar atau kerusakan lain yang terjadi dibongkar dan dipadatkan kembali atau penggantian lapisan pondasi diikuti oleh pengerjaan kembali Lapis Resap Pengikat.

**6) Pengajuan kesiapan kerja**

Kontraktor harus mengajukan hal-hal berikut ini kepada Direksi Pekerjaan :

- a) Lima liter contoh dari setiap bahan aspal yang diusulkan oleh Kontraktor untuk digunakan dalam pekerjaan dilengkapi sertifikat dari pabrik pembuatnya dan hasil pengujian seperti yang disyaratkan dalam Pasal 1.11.1.(3).(c), diserahkan sebelum pelaksanaan dimulai. Sertifikat tersebut harus menjelaskan bahwa bahan aspal tersebut memenuhi ketentuan dari Spesifikasi dan jenis yang sesuai untuk bahan Lapis Resap Pengikat atau Lapis Perekat, seperti yang ditentukan pada Pasal 6.1.2 dari Spesifikasi ini.
- b) Catatan kalibrasi dari semua instrumen dan meteran pengukur dan tongkat celup ukur untuk distributor aspal, seperti diuraikan dalam Pasal 6.1.3.(3) dan 6.1.3.(4) dari Spesifikasi ini, yang harus diserahkan paling lambat 30 hari sebelum pelaksanaan dimulai. Tongkat celup ukur, alat instrumen dan meteran pengukur harus dikalibrasi

sampai memenuhi akurasi, toleransi ketelitian dan ketentuan seperti diuraikan dalam Pasal 6.1.3.(4) dari Spesifikasi ini dan tanggal pelaksanaan kalibrasi harus tidak melebihi satu tahun sebelum pelaksanaan dimulai.

- c) Grafik penyemprotan harus memenuhi ketentuan Pasal 6.1.3.(5) dari Spesifikasi ini dan diserahkan sebelum pelaksanaan dimulai.
- d) Contoh-contoh bahan yang dipakai pada setiap hari kerja harus dilaksanakan sesuai dengan Pasal 6.1.6 dari Spesifikasi ini. Laporan harian untuk pekerjaan pelaburan yang telah dilakukan dan takaran pemakaian bahan harus memenuhi ketentuan Pasal 6.1.6 dari Spesifikasi ini

#### 7) **Kondisi tempat kerja**

- a) Pekerjaan harus dilaksanakan sedemikian rupa sehingga masih memungkinkan lalu lintas satu lajur tanpa merusak pekerjaan yang sedang dilaksanakan dan hanya menimbulkan gangguan yang minimal bagi lalu lintas.
- b) Bangunan-bangunan dan benda-benda lain di samping tempat kerja (struktur, pepohonan dll.) harus dilindungi agar tidak menjadi kotor karena percikan aspal.
- c) Bahan aspal tidak boleh dibuang sembarangan kecuali ke tempat yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan.
- d) Kontraktor harus melengkapi tempat pemanasan dengan fasilitas pencegahan dan pengendalian kebakaran yang memadai, juga pengadaan dan sarana pertolongan pertama.

#### 8) **Pengendalian Lalu Lintas**

- a) Pengendalian lalu lintas harus memenuhi ketentuan Seksi 1.8, Pemeliharaan Lalu Lintas dan Pasal 6.1.5 dari Spesifikasi ini.
- b) Kontraktor harus bertanggung jawab terhadap dampak yang terjadi bila lalu lintas yang diijinkan lewat di atas Lapis Resap Pengikat atau Lapis Perekat yang baru dikerjakan.

### 6.1.2. **BAHAN**

#### 1) **Bahan Lapis Resap Pegikat**

- a) Bahan aspal untuk Lapis Resap Pengikat haruslah salah satu dari berikut ini :
  - i) Aspal emulsi reaksi sedang (*medium setting*) atau reaksi lambat (*slow setting*) yang memenuhi AASHTO M140 atau Pd S-01-1995-03 (AASHTO M208). Umumnya hanya aspal emulsi yang dapat menunjukkan peresapan yang baik pada lapis pondasi tanpa pengikat yang disetujui. Aspal emulsi harus mengandung residu hasil penyulingan minyak bumi (aspal dan pelarut) tidak kurang dari 50 % dan mempunyai penetrasi aspal tidak kurang dari 80/100. Aspal emulsi untuk Lapis Resap pengikat ini tidak boleh diencerkan di lapangan.
  - ii) Aspal semen Pen. 80/100 atau Pen. 60/70, memenuhi AASHTO M20, diencerkan dengan minyak tanah (kerosen). Proporsi minyak tanah yang digunakan sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, setelah percobaan di atas lapis

pondasi atas yang telah selesai sesuai dengan Pasal 6.1.4.(2). Kecuali diperintah lain oleh Direksi Pekerjaan, perbandingan pemakaian minyak tanah pada percobaan pertama harus dari 80 bagian minyak per 100 bagian aspal semen (80 pph kurang lebih ekuivalen dengan viskositas aspal cair hasil kilang jenis MC-30).

- b) Bilamana lalu lintas diijinkan lewat di atas Lapis Resap Pengikat maka harus digunakan bahan penyerap (blotter material) dari hasil pengayakan kerikil atau batu pecah, terbebas dari butiran-butiran berminyak atau lunak, bahan kohesif atau bahan organik. Tidak kurang dari 98 persen harus lolos ayakan ASTM 3/8" (9,5 mm) dan tidak lebih dari 2 persen harus lolos ayakan ASTM No.8 (2,36 mm).

## 2) Bahan Lapis Perekat

- a) Aspal emulsi jenis Rapid Setting yang memenuhi ketentuan AASHTO M140 atau Pd S-01-1995-03 (AASHTO M208). Direksi Pekerjaan dapat mengijinkan penggunaan aspal emulsi yang diencerkan dengan perbandingan 1 bagian air bersih dan 1 bagian aspal emulsi.
- b) Aspal semen Pen. 60/70 atau Pen. 80/100 yang memenuhi ketentuan AASHTO M20, diencerkan dengan 25 sampai 30 bagian minyak tanah per 100 bagian aspal.

### 6.1.3. PERALATAN

#### 1) Ketentuan Umum

Kontraktor harus melengkapi peralatannya terdiri dari penyapu mekanis dan atau kompresor, distributor aspal, peralatan untuk memanaskan bahan aspal dan peralatan yang sesuai untuk menyebarkan kelebihan bahan aspal.

#### 2) Distributor Aspal - Batang Semprot

- a) Distributor aspal harus berupa kendaraan beroda ban angin yang bermesin penggerak sendiri, memenuhi peraturan keamanan jalan. Bilamana dimuati penuh maka tekanan ban pada pengoperasian dengan kecepatan penuh tidak boleh melampaui tekanan yang direkomendasi pabrik pembuatnya.
- b) Sistem tangki aspal, pemanasan, pemompaan dan penyemprotan harus sesuai dengan ketentuan pengamanan dari *Institute of Petroleum*, Inggris.
- c) Alat penyemprot, harus dirancang, dilengkapi, dipelihara dan dioperasikan sedemikian rupa sehingga bahan aspal dengan panas yang sudah merata dapat disemprotkan secara merata dengan berbagai variasi lebar permukaan, pada takaran yang ditentukan dalam rentang 0,15 sampai 2,4 liter per meter persegi.
- d) Distributor aspal harus dilengkapi dengan batang semprot sehingga dapat mensirkulasikan aspal secara penuh yang dapat diatur ke arah horisontal dan vertikal. Batang semprot harus terpasang dengan jumlah minimum 24 nosel, dipasang pada jarak yang sama yaitu  $10 \pm 1$  cm. Distributor aspal juga harus dilengkapi pipa semprot tangan.

### 3) **Perlengkapan**

Perlengkapan distributor aspal harus meliputi sebuah tachometer (pengukur kecepatan putaran), meteran tekanan, tongkat celup yang telah dikalibrasi, sebuah termometer untuk mengukur temperatur isi tangki, dan peralatan untuk mengukur kecepatan lambat. Seluruh perlengkapan pengukur pada distributor harus dikalibrasi untuk memenuhi toleransi yang ditentukan dalam Pasal 6.1.3.(4) dari Spesifikasi ini. Selanjutnya catatan kalibrasi yang teliti dan memenuhi ketentuan tersebut harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan.

### 4) **Toleransi Peralatan Distributor Aspal**

Toleransi ketelitian dan ketentuan jarum baca yang dipasang pada distributor aspal dengan batang semprot harus memenuhi ketentuan berikut ini :

Ketentuan dan toleransi yang diijinkan :

Tachometer pengukur kecepatan kendaraan	:	$\pm 1,5$ persen dari skala putaran penuh sesuai ketentuan BS 3403
Tachometer pengukur kecepatan putaran pompa	:	$\pm 1,5$ persen dari skala putaran penuh sesuai ketentuan BS 3403
Pengukur suhu	:	$\pm 5$ °C, rentang 0 - 250 °C, minimum garis tengah arloji 70 mm
Pengukur volume atau tongkat celup	:	$\pm 2$ persen dari total volume tangki, nilai maksimum garis skala Tongkat Celup 50 liter.

### 5) **Grafik Penyemprotan dan Buku Petunjuk Pelaksanaan**

Distributor aspal harus dilengkapi dengan Grafik Penyemprotan dan Buku Petunjuk Pelaksanaan yang harus disertakan pada alat semprot, dalam keadaan baik, setiap saat.

Buku petunjuk pelaksanaan harus menunjukkan diagram aliran pipa dan semua petunjuk untuk cara kerja alat distributor.

Grafik Penyemprotan harus memperlihatkan hubungan antara kecepatan dan jumlah takaran pemakaian aspal yang digunakan serta hubungan antara kecepatan pompa dan jumlah nosel yang digunakan, berdasarkan pada keluaran aspal dari nosel. Keluaran aspal pada nosel (liter per menit) dalam keadaan konstan, beserta tekanan penyemprotannya harus diplot pada grafik penyemprotan.

Grafik Penyemprotan juga harus memperlihatkan tinggi batang semprot dari permukaan jalan dan kedudukan sudut horisontal dari nosel semprot, untuk menjamin adanya tumpang tindih (*overlap*) semprotan yang keluar dari tiga nosel (yaitu setiap lebar permukaan disemprot oleh semburan tiga nosel).

### 6) **Kinerja Distributor Aspal**

- a) Kontraktor harus menyiapkan distributor lengkap dengan perlengkapan dan operatornya untuk pengujian lapangan dan harus menyediakan tenaga-tenaga pembantu yang dibutuhkan untuk tujuan tersebut sesuai perintah Direksi Pekerjaan. Setiap distributor yang menurut pendapat Direksi Pekerjaan kinerjanya tidak dapat diterima bila

dioperasikan sesuai dengan Grafik Takaran Penyemprotan dan Buku Petunjuk Pelaksanaan atau tidak memenuhi ketentuan dalam Spesifikasi dalam segala seginya, maka peralatan tersebut tidak diperkenankan untuk dioperasikan dalam pekerjaan. Setiap modifikasi atau penggantian distributor aspal harus diuji terlebih dahulu sebelum digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan.

- b) Penyemprotan dalam arah melintang dari takaran pemakaian aspal yang dihasilkan oleh distributor aspal harus diuji dengan cara melintaskan batang semprot di atas bidang pengujian selebar 25 cm x 25 cm yang terbuat dari lembaran resap yang bagian bawahnya kedap, yang beratnya harus ditimbang sebelum dan sesudah disemprot. Perbedaan berat harus dipakai dalam menentukan takaran aktual pada tiap lembar dan perbedaan tiap lembar terhadap takaran rata-rata yang diukur melintang pada lebar penuh yang telah disemprot tidak boleh melampaui 15 persen takaran rata-rata.
- c) Ketelitian yang dapat dicapai distributor aspal terhadap suatu takaran sasaran pemakaian alat semprot harus diuji dengan cara yang sama dengan pengujian distribusi melintang pada butir (b) di atas. Lintasan penyemprotan minimum sepanjang 200 meter harus dilaksanakan dan kendaraan harus dijalankan dengan kecepatan tetap sehingga dapat mencapai takaran sasaran pemakaian yang telah ditentukan lebih dahulu oleh Direksi Pekerjaan. Dengan minimum 5 penampang melintang yang berjarak sama harus dipasang 3 kertas resap yang berjarak sama, kertas tidak boleh dipasang dalam jarak kurang dari 0,5 meter dari tepi bidang yang disemprot atau dalam jarak 10 m dari titik awal penyemprotan. Takaran pemakaian, yang diambil sebagai harga rata-rata dari semua kertas resap tidak boleh berbeda lebih dari 5 persen dari takaran sasaran. Sebagai alternatif, takaran pemakaian rata-rata dapat dihitung dari pembacaan tongkat ukur yang telah dikalibrasi, seperti yang ditentukan dalam Pasal 6.1.4.(3).(g) dari Spesifikasi ini. Untuk tujuan pengujian ini minimum 70 persen dari kapasitas distributor aspal harus disemprotkan.

#### 7) Peralatan Penyemprot Aspal Tangan (*Hand Sprayer*)

Bilamana diijinkan oleh Direksi Pekerjaan maka penggunaan peralatan penyemprot aspal tangan dapat dipakai sebagai pengganti distributor aspal.

Perlengkapan utama peralatan penyemprot aspal tangan harus selalu dijaga dalam kondisi baik, terdiri dari :

- a) Tangki aspal dengan alat pemanas.
- b) Pompa yang memberikan tekanan ke dalam tangki aspal sehingga aspal dapat tersemprot keluar.
- c) Batang semprot yang dilengkapi dengan lubang pengatur keluarnya aspal (nosel).

Agar diperoleh hasil penyemprotan yang merata maka Kontraktor harus menyediakan tenaga operator yang terampil dan diuji coba dahulu kemampuannya sebelum disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

#### 6.1.4. PELAKSANAAN PEKERJAAN

##### 1) Penyiapan permukaan yang akan disemprot aspal

- a) Apabila pekerjaan Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat akan dilaksanakan pada permukaan perkerasan jalan yang ada atau bahu jalan yang ada, semua kerusakan perkerasan maupun bahu jalan harus diperbaiki menurut Seksi 8.1 dan Seksi 8.2 dari Spesifikasi ini.
- b) Apabila pekerjaan Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat akan dilaksanakan pada perkerasan jalan baru atau bahu jalan baru, perkerasan atau bahu itu harus telah selesai dikerjakan sepenuhnya, menurut Seksi 4.1, 4.2, 5.1, 5.4, 6.3, 6.4, atau 6.6 dari Spesifikasi ini yang sesuai dengan lokasi dan jenis permukaan yang baru tersebut.
- c) Permukaan yang akan disemprot itu harus dipelihara menurut standar butir (a) dan butir (b) di atas sebelum pekerjaan pelaburan dilaksanakan.
- d) Sebelum penyemprotan aspal dimulai, permukaan harus dibersihkan dengan memakai sikat mekanis atau kompresor atau kombinasi keduanya. Bilamana peralatan ini belum dapat memberikan permukaan yang benar-benar bersih, penyapuan tambahan harus dikerjakan manual dengan sikat yang kaku.
- e) Pembersihan harus dilaksanakan melebihi 20 cm dari tepi bidang yang akan disemprot.
- f) Tonjolan yang disebabkan oleh benda-benda asing lainnya harus disingkirkan dari permukaan dengan memakai penggaru baja atau dengan cara lainnya yang telah disetujui atau sesuai dengan perintah Direksi Pekerjaan dan bagian yang telah digaru tersebut harus dicuci dengan air dan disapu.
- g) Untuk pelaksanaan Lapis Resap Pengikat di atas Lapis Pondasi Agregat Kelas A, permukaan akhir yang telah disapu harus rata, rapat, bermosaik agregat kasar dan halus, permukaan yang hanya mengandung agregat halus tidak akan diterima.
- h) Pekerjaan penyemprotan aspal tidak boleh dimulai sebelum perkerasan telah disiapkan dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan.

##### 2) Takaran dan Temperatur Pemakaian Bahan Aspal

- a) Kontraktor harus melakukan percobaan lapangan di bawah pengawasan Direksi Pekerjaan untuk mendapatkan tingkat takaran yang tepat (liter per meter persegi) dan percobaan tersebut akan diulangi, sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, bila jenis dari permukaan yang akan disemprot atau jenis dari bahan aspal berubah. Biasanya takaran pemakaian yang didapatkan akan berada dalam batas-batas sebagai berikut :

**Lapis Resap Pengikat** : 0,4 sampai 1,3 liter per meter persegi untuk Lapis Pondasi Agregat Kelas A  
0,2 sampai 1,0 liter per meter persegi untuk Lapis Pondasi Semen Tanah.

**Lapis Perekat** : Sesuai dengan jenis permukaan yang akan menerima pelaburan dan jenis bahan aspal yang akan dipakai. Lihat Tabel 6.1.4.(1) untuk jenis takaran pemakaian lapis aspal.

- b) Suhu penyemprotan harus sesuai dengan Tabel 6.1.4.(1), kecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan. Suhu penyemprotan untuk aspal cair yang kandungan minyak tanahnya berbeda dari yang ditentukan dalam daftar ini, temperaturnya dapat diperoleh dengan cara interpolasi.

Tabel 6.1.4.(1). : Takaran Pemakaian Lapis Perekat

Jenis Aspal	Takaran (liter per meter persegi) pada	
	Permukaan baru atau aspal lama yang licin	Permukaan porous dan terekpos cuaca
Aspal Cair	0,15	0,15 - 0,35
Aspal Emulsi	0,20	0,20 - 0,50
Aspal Emulsi yang diencerkan ( 1 : 1 )	0,40	0,40 - 1,00 *

Catatan :

- \* Takaran pemakaian yang berlebih akan mengalir pada bidang permukaan yang terjal, lereng melintang yang besar atau permukaan yang tidak rata.

Tabel 6.1.4.(2). : Suhu Penyemprotan

Jenis Aspal	Rentang Suhu Penyemprotan
Aspal cair, 25 pph minyak tanah	110 ± 10 °C
Aspal cair, 50 pph minyak tanah (MC-70)	70 ± 10 °C
Aspal cair, 75 pph minyak tanah (MC-30)	45 ± 10 °C
Aspal cair, 100 pph minyak tanah	30 ± 10 °C
Aspal cair, lebih dari 100 pph minyak tanah	Tidak dipanaskan
Aspal emulsi atau aspal emulsi yang di-encerkan	Tidak dipanaskan

Catatan :

Tindakan yang sangat hati-hati harus dilaksanakan bila memanaskan setiap aspal cair.

- c) Frekuensi pemanasan yang berlebihan atau pemanasan yang berulang-ulang pada temperatur tinggi haruslah dihindari. Setiap bahan yang menurut pendapat Direksi Pekerjaan, telah rusak akibat pemanasan berlebihan harus ditolak dan harus diganti atas biaya Kontraktor.

### 3) Pelaksanaan Penyemprotan

- a) Batas permukaan yang akan disemprot oleh setiap lintasan penyemprotan harus diukur dan ditandai. Khususnya untuk Lapis Resap Pengikat, batas-batas lokasi yang disemprot harus ditandai dengan cat atau benang.
- b) Agar bahan aspal dapat merata pada setiap titik maka bahan aspal harus disemprot dengan batang penyemprot dengan kadar aspal yang diperintahkan, kecuali jika penyemprotan dengan distributor tidaklah praktis untuk lokasi yang sempit, Direksi Pekerjaan dapat menyetujui pemakaian penyemprot aspal tangan (*hand sprayer*).

Alat penyemprot aspal harus dioperasikan sesuai grafik penyemprotan yang telah disetujui. Kecepatan pompa, kecepatan kendaraan, ketinggian batang semprot dan

penempatan nosel harus disetel sesuai ketentuan grafik tersebut sebelum dan selama pelaksanaan penyemprotan.

- c) Bila diperintahkan, bahwa lintasan penyemprotan bahan aspal harus satu lajur atau setengah lebar jalan dan harus ada bagian yang tumpang tindih (*overlap*) selebar 20 cm sepanjang sisi-sisi lajur yang bersebelahan. Sambungan memanjang selebar 20 cm ini harus dibiarkan terbuka dan tidak boleh ditutup oleh lapisan berikutnya sampai lintasan penyemprotan di lajur yang bersebelahan telah selesai dilaksanakan. Demikian pula lebar yang telah disemprot harus lebih besar dari pada lebar yang ditetapkan, hal ini dimaksudkan agar tepi permukaan yang ditetapkan tetap mendapat semprotan dari tiga nosel, sama seperti permukaan yang lain.
- d) Lokasi awal dan akhir penyemprotan harus dilindungi dengan bahan yang cukup kedap. Penyemprotan harus dimulai dan dihentikan sampai seluruh batas bahan pelindung tersemprot., dengan demikian seluruh nosel bekerja dengan benar pada sepanjang bidang jalan yang akan disemprot.

Distributor aspal harus mulai bergerak kira-kira 5 meter sebelum daerah yang akan disemprot dengan demikian kecepatan lajunya dapat dijaga konstan sesuai ketentuan, agar batang semprot mencapai bahan pelindung tersebut dan kecepatan ini harus tetap dipertahankan sampai melalui titik akhir.

- e) Sisa aspal dalam tangki distributor harus dijaga tidak boleh kurang dari 10 persen dari kapasitas tangki untuk mencegah udara yang terperangkap (masuk angin) dalam sistem penyemprotan.
- f) Jumlah pemakaian bahan aspal pada setiap kali lintasan penyemprotan harus segera diukur dari volume sisa dalam tangki dengan meteran tongkat celup.
- g) Takaran pemakaian rata-rata bahan aspal pada setiap lintasan penyemprotan, harus dihitung sebagai volume bahan aspal yang telah dipakai dibagi luas bidang yang disemprot. Luas lintasan penyemprotan didefinisikan sebagai hasil kali panjang lintasan penyemprotan dengan jumlah nosel yang digunakan dan jarak antara nosel. Takaran pemakaian rata-rata yang dicapai harus sesuai dengan yang diperintahkan Direksi Pekerjaan menurut Pasal 6.1.4.(2).(a) dari Spesifikasi ini, dalam toleransi berikut ini :

$$\text{Toleransi takaran pemakaian} = \pm \left( 4\% \text{ dari takaran yang diperintahkan} + \frac{1\% \text{ dari volume tangki}}{\text{Luas yang disemprot}} \right)$$

Takaran pemakaian yang dicapai harus telah dihitung sebelum lintasan penyemprotan berikutnya dilaksanakan dan bila perlu diadakan penyesuaian untuk penyemprotan berikutnya.

- h) Penyemprotan harus segera dihentikan jika ternyata ada ketidaksempurnaan peralatan semprot pada saat beroperasi.
- i) Setelah pelaksanaan penyemprotan, khususnya untuk Lapis Perekat, bahan aspal yang berlebihan dan tergenang di atas permukaan yang telah disemprot harus diratakan dengan menggunakan alat pemadat roda karet, sikat ijuk atau alat penyapu dari karet.
- j) Tempat-tempat yang disemprot dengan Lapis Resap Pengikat yang menunjukkan adanya bahan aspal berlebihan harus ditutup dengan bahan penyerap (*blotter material*) yang memenuhi Pasal 6.1.2.(1).(b) dari Spesifikasi ini sebelum penghamparan lapis

berikutnya. Bahan penyerap (*blotter material*) hanya boleh dihampar 4 jam setelah penyemprotan Lapis Resap Pengikat.

- k) Tempat-tempat bekas kertas resap untuk pengujian kadar bahan aspal harus dilabur kembali dengan bahan aspal yang sejenis secara manual dengan kadar yang hampir sama dengan kadar di sekitarnya.

#### 6.1.5. PEMELIHARAAN DAN PEMBUKAAN BAGI LALU LINTAS

##### 1) Pemeliharaan Lapis Resap Pengikat

- a) Kontraktor harus tetap memelihara permukaan yang telah diberi Lapis Resap Pengikat atau Lapis Perekat sesuai standar yang ditetapkan dalam Pasal 6.1.1.(5) dari Spesifikasi ini sampai lapisan berikutnya dihampar. Lapisan berikutnya hanya dapat dihampar setelah bahan resap pengikat telah meresap sepenuhnya ke dalam lapis pondasi dan telah mengeras.

Untuk Lapis Resap Pengikat yang akan dilapisi Burtu atau Burda, waktu penundaan harus sebagaimana yang diperintahkan Direksi Pekerjaan minimum dua hari dan tak boleh lebih dari empat belas hari, tergantung dari lalu lintas, cuaca, bahan aspal dan bahan lapis pondasi yang digunakan.

- b) Lalu lintas tidak diijinkan lewat sampai bahan aspal telah meresap dan mengering serta tidak akan terkelupas akibat dilewati roda lalu lintas. Dalam keadaan khusus, lalu lintas dapat diijinkan lewat sebelum waktu tersebut, tetapi tidak boleh kurang dari empat jam setelah penghamparan Lapis Resap Pengikat tersebut. Agregat penutup (*blotter material*) yang bersih, yang sesuai dengan ketentuan Pasal 6.1.2.(1).(b) dari Spesifikasi ini harus dihampar sebelum lalu lintas diijinkan lewat. Agregat penutup harus disebar dari truk sedemikian rupa sehingga roda tidak melindas bahan aspal yang belum tertutup agregat. Bila penghamparan agregat penutup pada lajur yang sedang dikerjakan yang bersebelahan dengan lajur yang belum dikerjakan, sebuah alur (*strip*) yang lebarnya paling sedikit 20 cm sepanjang tepi sambungan harus dibiarkan tanpa tertutup agregat, atau jika sampai tertutup harus dibuat tidak tertutup agregat bila lajur kedua sedang dipersiapkan untuk ditangani, agar memungkinkan tumpang tindih (*overlap*) bahan aspal sesuai dengan Pasal 6.1.4.(3).(d) dari Spesifikasi ini. Pemakaian agregat penutup harus dilaksanakan seminimum mungkin.

##### 2) Pemeliharaan dari Lapis Perekat

Lapis Perekat harus disemprotkan hanya sebentar sebelum penghamparan lapis aspal berikut di atasnya untuk memperoleh kondisi kelengketan yang tepat. Pelapisan lapisan beraspal berikut tersebut harus dihampar sebelum lapis aspal hilang kelengketannya melalui pengeringan yang berlebihan, oksidasi, debu yang tertiuap atau lainnya. Sewaktu lapis aspal dalam keadaan tidak tertutup, Kontraktor harus melindunginya dari kerusakan dan mencegahnya agar tidak berkontak dengan lalu lintas.

#### 6.1.6. PENGENDALIAN MUTU DAN PENGUJIAN DI LAPANGAN

- a) Contoh aspal dan sertifikatnya, seperti disyaratkan dalam Pasal 6.1.1.(6).(a) dari Spesifikasi ini harus disediakan pada setiap pengangkutan aspal ke lapangan pekerjaan.

- b) Dua liter contoh bahan aspal yang akan dihampar harus diambil dari distributor aspal, masing-masing pada saat awal penyemprotan dan pada saat menjelang akhir penyemprotan.
- c) Distributor aspal harus diperiksa dan diuji, sesuai dengan ketentuan Pasal 6.1.3.(6) dari Spesifikasi ini sebagai berikut :
  - i) Sebelum pelaksanaan pekerjaan penyemprotan pada Kontrak tersebut.
  - ii) Setiap 6 bulan atau setiap penyemprotan bahan aspal sebanyak 150.000 liter, dipilih yang lebih dulu tercapai.
  - iii) Apabila distributor mengalami kerusakan atau modifikasi, perlu dilakukan pemeriksaan ulang terhadap distributor tersebut.
- d) Gradasi agregat penutup (*blotter material*) harus diajukan kepada Direksi Pekerjaan untuk mendapatkan persetujuan sebelum agregat tersebut digunakan.
- e) Catatan harian yang terinci mengenai pelaksanaan penyemprotan permukaan, termasuk pemakaian bahan aspal pada setiap lintasan penyemprotan dan takaran pemakaian yang dicapai, harus dibuat dalam formulir standar Lembar 1.10 seperti terdapat pada Gambar.

#### 6.1.7. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

##### 1) Pengukuran untuk pembayaran

- a) Kuantitas dari bahan aspal yang diukur untuk pembayaran adalah nilai terkecil di antara berikut ini : jumlah liter pada 15 °C menurut takaran yang diperlukan sesuai dengan Spesifikasi dan ketentuan Direksi Pekerjaan, atau jumlah liter aktual pada 15 °C yang terhampar dan diterima. Pengukuran volume harus diambil saat bahan berada pada temperatur keseluruhan yang merata dan bebas dari gelembung udara. Kuantitas dari aspal yang digunakan harus diukur setelah setiap lintasan penyemprotan.
- b) Setiap agregat penutup (*blotter material*) yang digunakan harus dianggap termasuk pekerjaan sementara untuk memperoleh Lapis Resap Pengikat yang memenuhi ketentuan dan tidak akan diukur atau dibayar secara terpisah.
- c) Pekerjaan untuk penyiapan dan pemeliharaan formasi yang di atasnya diberi Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat, sesuai dengan Pasal 6.1.4.(a) dan 6.1.4.(b) tidak akan diukur atau dibayar di bawah Seksi ini, tetapi harus diukur dan dibayar sesuai dengan Seksi yang relevan yang disyaratkan untuk pelaksanaan dan rehabilitasi, sebagai rujukan di dalam Pasal 6.1.4 dari Spesifikasi ini.
- d) Pembersihan dan persiapan akhir pada permukaan jalan sesuai dengan Pasal 6.1.4.(3).(d) sampai 6.1.4.(3).(g) dari Spesifikasi ini dan pemeliharaan permukaan Lapis Resap Pengikat atau Lapis Perekat yang telah selesai menurut Pasal 6.1.5 dari Spesifikasi ini harus dianggap merupakan satu kesatuan dengan pekerjaan Lapis Resap Pengikat atau Lapis Perekat yang memenuhi ketentuan dan tidak boleh diukur atau dibayar secara terpisah.

## 2) Pengukuran untuk pekerjaan yang diperbaiki

Bila perbaikan pekerjaan Lapis Resap Pengikat atau Lapis Perekat yang tidak memenuhi ketentuan telah dilaksanakan sesuai perintah Direksi Pekerjaan menurut Pasal 6.1.1.(5) di atas, maka kuantitas yang diukur untuk pembayaran haruslah merupakan pekerjaan yang seharusnya dibayar jika pekerjaan yang semula diterima. Tidak ada pembayaran tambahan yang akan dilakukan untuk pekerjaan tambahan, kuantitas maupun pengujian yang diperlukan oleh perbaikan ini.

## 3) Dasar Pembayaran

Kuantitas yang sebagaimana ditetapkan di atas harus dibayar menurut Harga Satuan Kontrak per satuan pengukuran untuk Mata Pembayaran yang tercantum di bawah ini dan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, dimana pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk pengadaan dan penyemprotan seluruh bahan, termasuk bahan penyerap (*blotter material*), penyemprotan ulang, termasuk seluruh pekerja, peralatan, perlengkapan, dan setiap kegiatan yang diperlukan untuk menyelesaikan dan memelihara pekerjaan yang diuraikan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
6.1.(1)	Lapis Resap Pengikat	Liter
6.1.(2)	Lapis Perekat	Liter

## LAPISAN ASPAL BETON / ATB

### Umum

- a. Uraian  
Lapisan aspal beton (LASTON) merupakan suatu lapis permukaan konstruksi jalan terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang mempunyai gradasi menerus, dicampur, dihampar dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu, sesuai Spesifikasi ini.
- b. Sifat - sifat  
Sebagai lapis permukaan perkerasan jalan, LASTON mempunyai sifat-sifat :
  - b.1 Mempunyai nilai struktural
  - b.2 Kedap air
  - b.3 Mempunyai stabilitas tinggi
  - b.4 Peka terhadap penyimpangan perencanaan dan pelaksanaan.
- c. Komposisi Umum Campuran  
Campuran LASTON terdiri dari agregat kasar, agregat halus, filler dan aspal. Agregat yang terdiri dari beberapa fraksi harus dicampur dengan perbandingan yang sesuai sehingga didapatkan gradasi campuran yang dipersyaratkan dalam spesifikasi. Terhadap agregat ini ditambahkan aspal dalam jumlah tertentu sebagaimana ditentukan dalam spesifikasi ini.
- d. Penentuan Jumlah Aspal

Jumlah aspal, dalam presentase berat, yang harus ditambahkan pada agregat biasanya berkisar antara 4 sampai 7 persen berat agregat kering.

Presentase pasti untuk pelaksanaan harus ditetapkan oleh Direksi teknis atas dasar percobaan Laboratorium dan analisa saringan agregat yang akan digunakan.

e. Rumusan Perbandingan Campuran

Komposisi umum serta batas-batas suhu yang diuraikan dalam spesifikasi ini merupakan batas-batas ekstrim yang tidak boleh dilampaui.

Sebelum pelaksanaan dimulai Kontraktor harus mengajukan kepada Direksi teknik rumusan perbandingan campuran yang akan diterapkan dalam pelaksanaan. Rumusan perbandingan campuran harus menunjukkan satu angka presentase agregat yang lolos pada tiap-tiap saringan yang ditetapkan, serta angka suhu campuran pada waktu dikeluarkan dari mesin pencampur, dan satu angka suhu campuran pada waktu tiba dilapangan, dimana angka-angka tersebut harus diletakkan dalam daerah yang diijinkan menurut batas-batas komposisi dan suhu umum. Berdasarkan seluruh atau sebagian rumusan perbandingan campuran yang diajukan Kontraktor, Direksi menetapkan atau menganjurkan rumusan perbandingan campuran lain yang menurut pandangannya lebih sesuai dengan kondisi lapangan.

f. Penerapan Rumusan Perbandingan Campuran Dan Toleransi.

Semua campuran yang dihasilkan harus sesuai dengan rumusan perbandingan campuran yang telah ditetapkan oleh Direksi teknik dengan toleransi sebagai berikut :

Butir yang lolos saringan	.....	Toleransi
No. B dan yang lebih besar	.....	$\pm 5$
No. 40	.....	$\pm 3$
No. 200	.....	$\pm 1$
Toleransi jumlah aspal	.....	$\pm 0,3$

Toleransi suhu :

Campuran keluar dari alat pencampur	.....	$\pm 10^{\circ}\text{C}$
Campuran tiba dilapangan	.....	$\pm 10^{\circ}\text{C}$

Setiap hari, Direksi dapat mengambil contoh bahan dan campuran sebanyak yang dikehendakinya untuk keperluan pengujian campuran. Apabila ternyata campuran yang dihasilkan kurang memuaskan, atau oleh karena suatu sebab tertentu maka Direksi dapat menetapkan rumusan perbandingan campuran yang baru.

Apabila terjadi perubahan bahan atau perubahan sumber bahan, sebelum campuran didatangkan ke lapangan, Kontraktor harus mengajukan kepada Direksi Teknik rumusan perbandingan campuran baru.

Apabila berdasarkan hasil pemeriksaan ternyata bahan tersebut membutuhkan jumlah aspal yang lebih besar atau lebih kecil dari batas-batas yang telah ditetapkan, maka Direksi dapat menolak penggunaan bahan tersebut.

#### 4.3.2 Bahan

a. Umum

Bahan yang digunakan harus mempunyai sifat sedemikian rupa sehingga campuran yang berdasarkan rumusan perbandingan campuran akan mempunyai sisa kekuatan tidak kurang dari 70 % apabila ternyata diperiksa dengan cara AASHTO T 165.

Bahan-bahan yang digunakan terlebih dahulu harus mendapatkan persetujuan Direksi. Sebelum agregat didatangkan ketempat pencampuran agregat tersebut harus dipisahkan dalam 4 macam fraksi dan harus disimpan sesuai dengan yang ditentukan dalam spesifikasi ini.

b. Agregat Kasar

Bagian agregat yang tertahan pada sarungan No. 8 dan terdiri dari batu pecah atau kerikil pecah, disebut agregat kasar. hanya satu macam agregat kasar yang boleh digunakan, kecuali atas persetujuan Direksi.

Batu pecah atau kerikil pecah harus terdiri dari bahan yang bersih, kuat, awet dan bebas dari kotoran-kotoran atau bahan lain yang tidak dikehendaki dan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- ◆ Kehilangan berat akibat abrasi sesudah Putaran putaran (PB.0206 - 76) ..... Maks 40 %
- ◆ Kelekatan terhadap aspal (PB. 0205 - 76) ..... Maks 95 %
- ◆ Bila digunakan kerikil pecah, berat agregat yang tertahan saringan No. 4 yang mempunyai paling edikit 1 bidang pecah .....Min 50 %
- ◆ Indeks kepipihan (BS) .....Maks 25 %
- ◆ Peresapan terhadap air (PB. 0202 - 76) ..... Maks 3 %
- ◆ Berat jenis semu/apparent (PB. 0202 - 76) ..... Maks 2,5 %
- ◆ Gumpalan-gumpalan lempung (AASHTO T 112) .....Maks 0,25%

c. Agregat Halus

Bagian agregat lolos saringan no. 8 disebut agregat halus dan harus terdiri dari pasir bersih atau bahan halus hasil pemecahan batu atau kombinasi dari bahan-bahan tersebut.

Bahan halus hasil pemecahan batu kapur hanya boleh digunakan apabila dicampur dengan pasir dalam jumlah yang sama, kecuali apabila menurut pengalaman bahan tersebut tidak aus oleh toda kendaraan.

Agregat halus terdiri dari bahan yang bersih, kuat, berbidang kasar, bersudut tajam, dan bebas dari gumpalan-gumpalan lempung atau bahan-bahan lain yang tidak dikehendaki.

Agregat halus harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- ◆ Nilai Sand Equivalent (AASHTO T - 176) .....Min 50
- ◆ Berat Jenis semu (Apparent)(PB. 0203 - 76) .....Min 2,50
- ◆ Batas Atterberg (PB. 0109 - 76 dan 010101 - 76 ) .....Non Plastis
- ◆ Peresapan agregat terhadap air (PB. 0202 - 76) .....Maks 3%

d. Filler

Apabila filler diperlukan, filler tersebut harus terdiri dari debu batu kapur, debu dolomit, semen portland, atau bahan non plastis lainnya dari sumber yang disetujui Direksi.

Bahan tersebut harus bebas dari kotoran atau bahan lain yang tidak dikehendaki dan harus kering (kadar maksimum 1%).

Apabila diperiksa sesuai dengan cara PB. 0201 - 76, filler harus mempunyai gradasi sebagai berikut :

Ukuran Saringan	Berat Lolos
No. 30 (0,590 mm)	100
No. 50 (0,279 mm)	95 – 100
No. 100 (0,149 mm)	90 – 100
No. 200 (0,074 mm)	70 – 100

e. Agregat Campuran

Apabila diperiksa sesuai dengan cara PB. 0201 - 76, Agregat campuran harus mempunyai gradasi sebagai berikut :

No. campuran	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Gradasi	Kasar	Kasar	Rapat	Rapat	Rapat	Rapat	Rapat	Rapat	Rapat	Rapat	Rapat
Tebal Padat (mm)	20 40	25 50	20 40	25 40	40 65	50 75	40 50	20 40	40 65	40 65	40 50

Ukuran Saringan (mm)	BERAT YANG LEWAT SARINGAN										
38,1 mm	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-
25,4 mm	-	-	-	-	100	90-100	-	-	100	100	-
19,1 mm	-	100	-	100	80-100	82-100	100	-	85-100	96-100	100
12,7 mm	100	75-100	100	80-100	-	72-90	80-100	100	-	-	-
9,52 mm	75-100	60-85	80-100	70-90	60-80	-	-	-	65-86	56-78	74-92
4,76 mm	35-55	55-75	50-70	50-70	40-65	52-70	54-72	62-80	45-65	38-60	48-70
2,38 mm	30-15	20-35	35-50	35-50	35-50	40-56	42-58	44-60	34-54	27-47	33-53
0,59 mm	10-22	10-22	18-29	18-29	19-30	24-36	26-38	28-40	20-15	13-28	15-10
0,279 mm	6—16	6-16	13-28	13-23	13-23	16-26	18-28	20-30	16-26	9-20	10-20
0,149 mm	4-12	4-12	8-16	8-16	7-15	10-18	12-20	12-20	10-18	-	-
0,074 mm	2-8	2-8	4-10	4-10	4-10	6-12	6-12	6-12	5-10	4-8	4-9

- ◆ No. Campuran : I, III, IV, VI, VII, VIII, IX, X, dan XI digunakan untuk lapis permukaan
  - ◆ No. Campuran : II, digunakan untuk lapis permukaan, leveling dan lapis antara
  - ◆ No. Campuran : V, digunakan untuk lapis permukaan dan lapis antara.
- Pemilihan Nomor Campuran harus mendapat persetujuan Direksi.  
 Nilai Sand Equivalent (AASHTO T 176) agregat campuran : min 50.

f. Aspal Keras

Aspal keras yang digunakan dapat berupa aspal keras Pen 60 atau Pen 80 yang memenuhi persyaratan sebagaimana tertera dibawah ini :

Jenis Pemeriksaan	Cara Pemeriksaan	Persyaratan				Satuan
		Pen 60		Pen 80		
		Min	Max	Min	Max	
1. Penetrasi 125°C	PA. 0301-76	60	79	80	99	0,1 cm
2. Titik lembek	PA. 0302-76	48	58	46	54	0°C
3.. Titik nyala (Calv. Open Cup)	PA. 0303-76	200	-	225	-	0°C
4. Kehilangan berat	PA. 0304-76	-	0,4	-	0,6	% berat
5. Kehalusan CCI.4 atau CCI 2	PA. 0305-76	99	-	99	-	% berat
6. Dektilitas 125°C 5 CM/detik	PA. 0306-76	100	-	100	-	cm
7. Penetrasi setelah kehilangan berat	PA. 0304-76	75	-	75	-	semula
8. Berat jenis 25°C	PA. 0307-76	1	-	1	-	ql/cc

g. Aspal cair

Apabila Direksi tidak menentukan lain untuk keperluan lapis resap pengikat (prime coat) dapat digunakan aspal cair jenis : MC-30, MC-70, MC-250 atau aspal emulsi jenis CMS, MS, sedangkan untuk keperluan lapis pengikat (tack coat) dapat digunakan aspal cair jenis : RC-70, RC-250 atau aspal emulsi jenis : CRS, RS.

## h. Sumber Pengiriman Bahan

Sebelum agregat dan filler didatangkan, terlebih dahulu sumber pengiriman bahan tersebut harus mendapat persetujuan Direksi Teknik. Contoh-contoh tiap jenis bahan harus diajukan kepada Direksi Teknik.

Sebelum pelaksanaan dimulai contoh aspal yang akan digunakan, bersama dengan pernyataan mengenai sumber pengiriman dan sifat aspal, harus diajukan kepada Direksi untuk minta persetujuan penggunaan bahan tersebut.

Aspal yang telah dikirim tetapi berbeda dengan contoh yang diserahkan, tidak boleh digunakan, kecuali atas persetujuan Direksi Teknik. Aspal yang berasal dari sumber yang bebrbeda tidak boleh digunakan secara bersamaan dalam campuran.

## i. Karakteristik Campuran

i.1. Perbandingan fraksi-fraksi agregat dalam campuran harus ditetapkan berdasarkan percobaan di laboratorium sehingga diperoleh gradasi campuran yang disyaratkan.

i.2. Apabila campuran diperiksa dengan cara Marshall (PC 0201 - 76) maka campuran tersebut harus memenuhi syarat sebagai berikut :

JENIS PEMERIKSAAN	JUMLAH LALU-LINTAS		
	diatas 3000 (padat)	300 - 3000 (sedang)	dibawah 300 (sedikit)
Stabilitas (Kg)	min 750	min 650	min 460
Kelelehan (mm)	2 - 4	2 - 4,5	2 - 5
Rongga dalam campuran (%)	3 - 5	3 - 5	3 - 5
Rongga terisi aspal (%)	75 - 82	75 - 85	75 - 85
Jumlah tumbukan	2 x 75	2 x 50	2 x 35

\* Kendaraan dengan berat kosong minimum 1,5 ton

## 4.3.3 Pelaksanaan

## a. Cuaca

Campuran boleh dihampar apabila jalan benar-benar kering, cuaca tidak berkabut atau hujan serta apabila permukaan jalan dalam keadaan memuaskan.

## b. Kecepatan kerja

Pekerjaan tidak boleh diselenggarakan apabila peralatan pengangkutan, mesin penghampar atau mesin gilas atau buruh tidak memungkinkan untuk menjamin unit pencampur dapat bekerja dengan kecepatan produksi minimum 60% kapasitasnya.

## c. Peralatan

Peralatan yang digunakan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

## c.1. Mesin Pencampur

Semua peralatan produksi campuran harus dari jenis yang tepat, dikoordinasikan sebaik-baiknya dan dijalankan sesuai dengan aturan yang seharusnya agar selalu memberikan hasil campuran yang mempunyai mutu dalam batas-batas ijin yang

telah ditetapkan. Mesin pencampur, baik tipe batch atau tipe kontinu, harus mempunyai kemampuan produksi yang cukup untuk melayani mesin penghampar agar pada kecepatan normal dapat secara menerus menghampar dengan tebal yang dikehendaki.

- c.2. Feeder  
Alat-alat feeder untuk untuk agregat harus memadai dalam mutu dan jumlah agar agregat yang dimasukkan kedalam pengering mencapai keseragaman dalam jumlah dan suhu yang dipersyaratkan.
- c.3. Pengering  
Suatu pengering yang berputar harus bekerja sempurna dan telah dipelihara dengan baik dan dapat memberikan suhu yang disyaratkan.
- c.4. Saringan  
Saringan yang dapat menghasilkan agregat dengan ukuran yang sesuai dengan yang dipersyaratkan harus disediakan dan dipelihara dengan baik. Alat ini harus memberikan hasil saringan dengan variasi ukuran butir tidak lebih dari 10% lebih besar atau lebih keil dari yang seharusnya.
- c.5. Bin  
Bin harus mempunyai kapasitas yang cukup untuk melayanai pengduk pada saat bekerja maksimum. Bin paling tidak harus terdiri dari 3 kamar terpisah. Tiap kamar harus dilengkapi dengan alat pembuang yang bekerja dengan baik bila bin telah penuh tanpa menimbulkan tercampurnya agregat dari macam-macam ukuran.
- c.6. Unit Kontrol Aspal  
Alat yang bekerja dengan sistem timbangan atau meteran harus disediakan untuk menakar jumlah aspal yang perlu untuk campuran. Pada tiap saat alat tersebut harus diperiksa agar kecepatan pengliran atau jumlah aspal tetap dalam batas-batas yang diijinkan.
- c.7. Termometer  
Termometer yang dapat mengukur suhu dari 38°C, harus ditempatkan pada pipa penyalur aspal didekat kran keluar.  
Termometer lainnya baik dari macam dial, mercury, pyrometer, atau lainnya masing-masing ditempatkan pada pengering, pencampur dan bagian-bagian lain yang memerlukan kecepatan suhu.
- c.8. Penampung Debu  
Mesin pencampur aspal harus dilengkapi dengan penampung debu yang dipasang sedemikian rupa untuk membuang atau menengembalikan baha-bahan lebih dalam proses pencampuran.
- c.9. Alat Kontrol Waktu Pencampuran  
Mesin pencampur aspal harus dilengkapi dengan alat untuk mengontrol waktu pencampuran yang daspat diatur sesuai dengan petunjuk Direksi.
- c.10. Laboratorium Lapangan  
Kontraktor harus menyediakan dan memelihara laboratorium lapangan sesuai dengan ketentuan. Letak laboratorium tersebut harus sedemikian agar mudah terlihat semua bagian-bagiannya. mesin-mesin yang bergerak harus terlindung agar tidak membahayakan petugas.
- c.11. Perlengkapan Keselamatan  
Tangga yang baik kelantai mesin pencampur yang dilengkapi dengan sandaran-sandaran yang kokoh harus dipasang menghubungkan tempat-tempat yang diperlukan kemudahan operasi mesin.  
Semua bagian-bagian mesin yang bergerak harus terlindung agar tidak membahayakan petugas.
- d. Persyaratan Khusus Untuk mesin Pencampur Tipe Batch
  - d.1. Kotak Penimbang (Weigh Box)  
Perlengkapan mesin pencampur aspal, harus mencakup pula kotak penimbang atau hoper untuk menakar agregat secara tepat.  
Kotak penimbang atau hoper harus bekerja dengan baik tanpa terganggu oleh peralatan lain. Sistem mneutup dan membuka alat ini harus diperhatikan agar tidak ada kebocoran dan pengendapan bahan.
  - d.2. Pengaduk

Pengaduk (Batch Mixer) hendaknya terdiri dari pugmill kembar, yang dapat menghasilkan campuran yang seragam dan dalam batas-batas toleransi perbandingan campuran.

Pengadukan tersebut harus mempunyai kapasitas tidak kurang dari 1/2 kapasitas bin atau harus diperhitungkan sedemikian rupa agar menjamin kelangsungan nekerjanya serta harus terpelihara dari segala kemungkinan terjadinya kebocoran.

Pengaduk yang bukan tipe tertutup, harus dilengkapi dengan alat untuk mencegah filler terbiang. alat ini juga harus mempunyai sistem penyekat yang baik selama periode-periode pencampuran basah dan kering. Periode pencampuran kering adalah periode pencampuran sebelumaspal ditambahkan. Periode penvampuran basah adalah periode antara saat pemebrian aspal denagn saat pintu pengaduk dibuka.

Alat-alat ini harus dilengkapi dengan sayap-sayap untuk mengaduk campuran secara sempurna. Jarak antara sayap-sayap ini dengan bagian lain pengduk tidak boleh lebih dari 2 CM, kecuali apabila digunakan agregat yang mempunyai ukuran yang lebih besar dari 2,5 CM (1 inci), dimana jarak tersebut bia diatur agar pada saat pencampuran agregat kasar tidak hancur.

e. Persyaratan Mesin Pencampur Tipe Kontinu.

e.1. Alat Kontrol Gradasi

Mesin pencampur harus dilengkapi alat untuk menakar secara tepat setiap fraksi agregat yang telah ditetapkan, baik secara penimbangan atau secara pengukuran volume.

Bila pengontrolan gradasi dilakukan dengan takaran volume, alat tersebut harus dilengkapi dengan feeder yang ditempatkan dibawah bin. Tiap-tiap bin harus dilengkapi dengan lubang-lubang yang berukuran kira-kira 20-25 CM dimana satu sisi dapat diatur ini, akan menunjukkan besarnya lebar lubang pada saat terbuka.

e.2. Kalibrasi Berat Untuk Feeder Agregat

Harus disediakan alat kalibrasi untuk memeriksa lubang pengeluaran bin dengan cara pemeriksaan berat dari contoh bahan yang dikeluarkan dari bin. Harus diusahakan untuk dapat pengeluaran dengan lancar contoh bahan campuran dari semua bin seberat 150 Kg atau lebih dan kira-kira 50 Kg untuk tiap bin.

e.3. Sinkronisasi Penakaran Agregat dan Aspal

Harus tersedia alat pengatur pengliran aspal dan pemeberian agregat sedemikian rupa agar didapat hasil yang optimal. Alat ini harus bekerja dengan sistem mengunci dengan kokoh.

e.4. Unit Pencampuran (Unit Mixer) dengan Sistem Kontinu.

mesin pencampur dengan sistem kontinu terdiri dari pugmill kembar steam jacketed,yang dapat memebrikan hasil campuran seperti disyaratkan. Sayap-sayap hendaknya dari tipe yang dapat di stell untuk kedudukan miring terhadap as dan dapat dibalik untuk dapat menahan pengaliran campuran. Penentuan lama waktu mencampur haru sditetapkan atas dasar berat dan dengan menggunakan rumus dibawah ini ;

$$\text{Lama waktu mencampur (detik)} = \frac{\text{Kapasitas dalam Kg}}{\text{Output pugmill dalam Kg/detik}}$$

e.5. Hoper

Mesin pencampur harus dilengkapi dengan hoper pada ujung pengeluaran hasil campuran, dari ukuran dan dibuat sedemikian rupa agar pemisahan bahan (segregation) tidak terjadi. Elevator untuk keperluan pemuatan campuran juga harus mempunyai hoper yang sesuai.

f. Alat-alat Pengangkut, mesin Penghampar dan Mesin Gilas

f.1. Truk

Bak truk yang digunakan untuk mengangkut adukan harus rapat, bersih dan terbuat dari metal yang telah disemprot denagn air sabun, fuel oil, atau larutan

kapur (lime solution) untuk mencegah melekatnya aspal dengan alas bak. Tiap truk harus dilengkapi dengan tutup canvas untuk melindungi adukan dari pengaruh cuaca. Truk-truk yang ternyata menyebabkan pemisahan bahan adukan akibat dari sistem pegas atau getaran-getaran atau faktor-faktor lain uatau yang menyebabkan keterlambatan, tidak boleh dipergunakan sampai kerusakan tersebut diperbaiki seperlunya.

Bila perlu truk harus dilengkapi dengan pelengkapan-perengkapan yang cukup agar temperatur adukan dapat dipertahankan.

f.2. Mesin Penghampar.

Alat-alat yang digunakan untuk menghampar dan meratakan harus dari tipe yang sesuai dengan kondisi ditempat dan dalam pandangan Direksi cukup memenuhi syarat.

Hasil hamparan dan perataan itu harus berbentuk sesuai dengan Gambar rencana, halus dan rata bila dalam pelaksanaan ternyata mesin tersebut menunjukkan hasil yang kurang baik maka Direksi Teknik berwenang untuk menunda pekerjaan atau memerintahkan untuk memperbaiki/mengganti mesin tersebut.

f.3. Mesin Gilas

Alat-alat untuk pemadatan harus terdiri dari minimum sebuah Tandem Roller dan sebuah Self-propelled pneumatic-tired, roller. Mesin gilas jenis lainnya dapat juga digunakan bila disetujui oleh Direksi Teknik. Penggunaan alat-alat yang menyebabkan bahan hancur, tidak boleh digunakan.

f.4. Alat-alat Bantu

Kontraktor harus menyediakan alat-alat bantu (roda dorong, balok kayu, cetok, blincong garu, sekop, dan sebagainya) yang perlu dipelihara agar tetap bersih dan berfungsi sempurna. Cara pembersihan dapat dilakukan dengan bahan-bahan pembersih yang sama dengan bahan-bahan yang digunakan untuk memebersihkan bak truk. Juga disediakan kanvas-kanvas untuk keperluan menutupi pekerjaan, bahan atau alat-alat terhadap hujan atau dengan maksud mempertahankan temperatur campuran.

g. Persiapan Aspal

Aspal harus dipanaskan dalam ketel atau tangki temperatur yang disyaratkan ( pen 60 : 130°C - 165°C, pen 80 : 124°C - 162°C ) dan harus dihindarkan pemanasan terpusat pada tempat-tempat tertentu.

Pemansan aspal tersebut harus diusahakan agar secara menerus dapat melayani pengaduk.

h. Persiapan Agregat

Sebelum pengdukan, agregat yang akan digunakan dalam campuran harus dikeringkan dan dipanaskan. Bunga api untuk pengeringan dan pemanasan hendaknya harus diatur sedemikian rupa agar agregat tidak rusak atau terselimuti jelaga. Setelah dipanaskan agregat disaring menjadi 3 fraksi atau lebih dan diangkut ke bin-Obin yang terpisah dan siap dicampur dengan aspal. Pencampuran hendaknya dilakukan pada temperatur yang disyaratkan dan bagaimanapun temperatur agregat harus lebih tinggi (perbedaan maksimum 15°C) temperatur aspal filler, bila diperlukan dapat ditakar tersendiri atau bersama-sama dengan agregat halus lainnya. Filler tidak diijinkan untuk disebarkan atau dijatuhkan dari tempat ketinggian.

i. Persiapan Pengadukan

Agregat yang telah disiapkan seperti diatas, ditakar sesuai rumusam pencampuran. Bahan aspal ditakar dalam jumlah yang tepat yang ditetapkan oleh Direksi Teknik dan dimasukkan kedalam campuran.

Bila menggunakan batching plan, campuran agregat terlebih dahulu harus diaduk, kemudian aspal dalam jumlah yang telah ditetapkan ditambahkan dalam campuran itu dan keseluruhannya diaduk paling sedikit 45 detik atau bila perlu lebih lama agar semua butir agregat telah terselimuti dengan aspal. Waktu pengadukan akan ditentukan oleh Direksi Teknik, atau apabila Direksi tidak menentukan lain, harus tetap mengikuti ketentuan tadi.

j. Pengangkutan Campuran

Campuran harus diangkut dengan kendaraan yang beroda karet (pneumatic tired vehieles) dan mempunyai konstruksi yang kokoh, tidak banyak bergetar dan sebelum digunakan baknya harus selalu dibersihkan dari kotoran atau bahan-bahan lepas lainnya. Bila dikehendaki oleh Direksi Teknik, kendaraan tersebut harus dilengkapi dengan kanvas untuk melindungi campuran terhadap pengaruh cuaca. Pada saat campuran tiba ditempat pekerjaan, campuran tersebut harus mempunyai temperatur dalam batas-batas yang diijinkan untk tiap macam aspal yang digunakan (untuk aspal keras pen 60 - pen 300, min 115°C).

Pengangkutan campuran harus diatur agar kedatangannya dilapangan tidak menyebabkan pekerjaan tertunda atau menyebabkan pekerjaan dilakukan sampai malam, kecuali bila alat-alat penerangan yang cukup sudah disediakan.

k. Penghamparan dan Pertaan

k.1. Persiapan Penghamparan

Menjelang penghamparan, permukaan jalan harus dibersihkan dari bahan-bahan lepas dan kotoran lainnya. Penghamparan hendaknya dimulai dari posisi yang terjauh dari kedudukan unit pencampur, dan maju kearah unit pencampur tersebut, kecuali ada pengaturan khusus yang dikehendaki oleh Direksi Teknis.

Apabila menurut Gamabar Rencana atau petunjuk Direksi, diperlukan lapis pengikat maka harus dilakukan sesuai ketentuan. Pada kedatangannya ditempat pekerjaan, campuran harus segera dihampar, dibentuk sesuai dengan penampang melintang pada Gambar rencana.

k.2. Mesin Penghampar dan Perata

Penempatan dan perataan campuran harus dikerjakan pada potongan-potongan jalan yang mempunyai panjang tidak lebih dari 1,0 Km. Mesin penghampar harus bekerja sebagaimana yang dianjurkan oleh pabrik pembuatnya, dalam kecepatan maupun prosedurnya.

k.3. Perataan Secara Manual

Pada tempat-tempat dimana mesin penghampar tidak mungkin secara sempurna, atas persetujuan Direksi, penghamparan dan perataan dapat dikerjakan secara manual. Dalam hal ini alat-alat pembantu untuk mencapai tebal yang seragam dan kerataan permukaan harus disediakan dan dipelihara dengan baik.

l. Pemadatan

Setelah campuran dihampar, permukaan harus segera diperiksa untuk mengontrol kerataan, bentuk dan ketebalannya, dimana bila perlu harus segera diperbaiki. Pemadatan dapat dilaksanakan apabila hamparan benar-benar dalam kondisi yang dikehendaki serta apabila Direksi berpendapat bahwa pemadatan tidak akan menyebabkan lendutan, retak-retak, atau penggelombangan. Pemadatan awal dikerjakan pada tempaeratur 110°C ( $\pm 10^\circ\text{C}$ ) dengan mesin gilas tanddem 2 atau 3 as, yang bekerja dibelakang alat penghampar, dan yang mempunyai berat sedemikian agar aduka tidak melendut atau menggelombang. Setelah pemadatan awal selesai (temperatur kira-kira 70°C), lapisan tadi dipadatkan dengan mesin gilas roda karet.

Pemadatan akhir harus dikerjakan dengan mesin gilas tanddem (berat minimum 8 ton) pada temperatur kira-kira 60°C. Pemadatan hendaknya dimulai dari tepi, berangsur-angsur bergeser ketengah, (pada tikungan, pemadatan dilakukan mulai dari bagian yang rendah menuju bagian yang tinggi), dengan arah sejajar as jalan dan jejak roda harus saling menutup pada lebar yang cukup (overlapping). Perubahan, kerusakan-kerusakan yang mungkin terjadi harus segera diperbaiki. Untuk mencegah butir-butir campuran melekat pada roda mesin gilas, roda tersebut harus selalu dibahasi dengan air. Pada tempat-tempat dimana roller tidak dapat vbekerja karena sempitnya ruangan atau adanya rintangan-rintangan, maka lapisan campuran harus dipadatkan dengan alat pemadat tangan (manual atau machinal) berat minimum 10 Kg dan kuas bidan kota minimal 300 Cm<sup>2</sup>. Pemadatan handaknya berjalan terus menerus untuk mencapai kepadatan yang merata selama campuran masih dalam batas-batas tempertaur pelaksanaan, dan sedemikian rupa sehingga garis-garis/tanda-tanda akibat pemadatan tidak terlihat lagi. Permukaan lapisan sesudah penggilasan hendaknya halus dan rata, berbentuk sesuai dengan kemiringan yang disyaratkan. Bagian lapisan yang ternyata menjadi lepas-lepas (tidak nampakgejala pelekatan), tercampur denag debu atau kotoran, atau rusak oleh sebab-sebab lain, harus segera dibuang dan diganti dengan

campuran yang baru, dan harus segera dipadatkan agar menjadi satu kesatuan dengan lapisan sekelilingnya. Bagian permukaan dengan luas lebih dari 0,25 M2 yang menunjukkan kekurangan atau kelebihan aspal harus dibongkar dan diganti. Bagian yang menggelombang, melendut atau berongga, harus segera diperbaiki.

Kepadatan lapisan, bila diperiksa dengan cara AASHTO T 66, harus tidak kurang dari 95% kepadatan yang dicapai di laboratorium dengan bahan dan perbandingan yang sama (ASTM D 1883).

Pada waktu pemadatan Kontraktor hendaknya membentuk, pinggiran sedemikian rupa sehingga tampak rapih dan sesuai Gambar Rencana.

m. Sambungan

Penghamparan dan pemadatan sejauh mungkin diusahakan agar berlangsung kontinu dan tidak nampak sambungan-sambungan. Mesin gilas hanya boleh menginjak garis akhir penghamparan apabila atas persetujuan Direksi Teknik. Bila sambungan harus diadakan, hendaknya diperhatikan agar dicapai pelekatan yang sempurna pada seluruh tebal lapisan. Penempatan campuran yang baru berdampingan dengan lapisan yang telah dipadatkan hendaknya mempertahankan bidang kotak agar tegak/vertikal (antara lain dengan cara memotong tegak lapisan terdahulu). Untuk menambah pelekatan pada bidang kotak sambungan, hendaknya bidang kotak tersebut diberi lapisan pengikat..

n. Tebal yang Diisyaratkan

Tebal lapisan padat, harus sesuai dengan yang tercantum dalam Gambar rencana dengan toleransi - 5 mm atau sebagaimana yang ditetapkan Direksi Teknik. Pengukuran tebal lapisan, hendaknya dilakukan sebelum dan sesudah lapisan digilas, agar diperoleh gambaran hubungan antara tebal penghamparan dan tebal akhir lapisan.

Tebal lapisan kemudian dikontrol dengan pengukuran tebal lapisan yang baru dihampar dibelakang mesin penghampar.

o. Pemeriksaan Permukaan

Setelah pemadatan awal, permukaan harus segera diperiksa dengan mal lengkung (template) dan mal datar (straight edges) - 4m yang harus disediakan oleh Kontraktor, masing-masing untuk memeriksa kerataan permukaan arah melintang dan arah memanjang. Perbedaan dalam hal harus tidak lebih dari 3 mm atau sesuai dengan petunjuk Direksi Teknik.

Permukaan ini harus segera ditambah atau dipotong sesuai kebutuhannya, kemudian pemadatan dilanjutkan hingga selesai. Permukaan akhir harus juga diperiksa dengan cara tersebut. Bila masih terjadi perbaikan-perbaikan, maka cara dan pelaksanaannya harus sesuai dengan petunjuk Direksi Teknik.

p. Petunjuk Direksi Teknik

p.1. Direksi Teknik dapat memberikan petunjuk tambahan. Mutu dan jumlah bahan yang dipergunakan harus mendapat persetujuan Direksi Teknik.

p.2. Mutu hasil pekerjaan harus disetujui Direksi Teknik berdasarkan pemeriksaan dengan jumlah dan cara yang ditetapkan.

p.3. Bila terjadi ketidaksamaan hasil pekerjaan dengan persyaratan yang telah ditetapkan, kontraktor diwajibkan untuk memperbaiki / menyempurnakan hasil pekerjaan tersebut sesuai dengan petunjuk Direksi Teknik. Segala biaya dan resiko akibat perbaikan/penyempurnaan tersebut menjadi tanggung jawab Kontraktor.

#### 4.3.4 Cara Pengukuran Hasil Pekerjaan

Jalan LASTON yang akan diperhitungkan untuk pembayaran adalah jumlah kubikasi yang telah selesai dikerjakan sesuai dengan tebal dan lebar yang disyaratkan dalam Gambar Rencana dan telah disetujui Direksi Teknik.

Kubikasi tersebut didasarkan pada lebar dan tebal rata-rata serta panjang kenyataan lapisan yang telah selesai dikerjakan dan disetujui Direksi. Lebar dan tebal rata-rata yang lebih besar dari yang tercantum dalam Gambar Rencana, dianggap sama dengan yang tercantum dalam Gambar Rencana.

#### 4.3.5 Dasar Pembayaran

Jumlah kubikasi sebagaimana yang ditetapkan dalengan cara diatas dibayar menurut satuan LASTON yang sudah mencakup seluruh biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan sebaik-baiknya.

Nomor Mata Pembiayaan dan Uraian	Satuan
4.3 (1) Memproduksi LASTON (2) Menghampar LASTON	Ton Meter Persegi

SEKSI 6.2  
LABURAN ASPAL SATU LAPIS (BURTU) DAN LABURAN ASPAL  
DUA LAPIS (BURDA)

*SEKSI INI TIDAK DIGUNAKAN*

SEKSI 6.3  
CAMPURAN ASPAL PANAS

*SEKSI INI TIDAK DIGUNAKAN*

SEKSI 6.4  
LASBUTAG DAN LATASBUSIR

*SEKSI INI TIDAK DIGUNAKAN*

SEKSI 6.5  
CAMPURAN ASPAL DINGIN

*SEKSI INI TIDAK DIGUNAKAN*

SEKSI 6.6

*SEKSI INI TIDAK DIGUNAKAN*

SEKSI 6.7  
PEMELIHARAAN DENGAN LABURAN ASPAL

*SEKSI INI TIDAK DIGUNAKAN*