

DIVISI 6**PERKERASAN ASPAL****SEKSI 6.1****LAPIS RESAP PENGIKAT DAN LAPIS PEREKAT****6.1.1 UMUM**1) **Uraian**

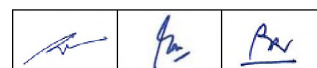
Pekerjaan ini harus mencakup penyediaan dan penghamparan bahan aspal pada permukaan yang telah disiapkan sebelumnya untuk pemasangan lapisan beraspal berikutnya. Lapis Resap Pengikat harus dihampar di atas permukaan fondasi tanpa bahan pengikat Lapis Fondasi Agregat, sedangkan Lapis Perekat harus dihampar di atas permukaan berbahan pengikat (seperti : Lapis Penetrasi Macadam, Laston, Lataston, Lapis Fondasi Semen Tanah, Lapis Fondasi Agregat Semen, *Roller Compacted Concrete* (RCC), Perkerasan Beton Semen, dll).

2) **Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini**

| | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| a) | Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas | : Seksi 1.8 |
| b) | Kajian Teknis Lapangan | : Seksi 1.9 |
| c) | Bahan dan Penyimpanan | : Seksi 1.11 |
| d) | Pengamanan Lingkungan Hidup | : Seksi 1.17 |
| e) | Keselamatan dan Kesehatan Kerja | : Seksi 1.19 |
| f) | Manajemen Mutu | : Seksi 1.21 |
| g) | Lapis Tipis Aspal Pasir (Latasir) | : Seksi 4.6 |
| h) | Lapis Tipis Beton Aspal (LTBA) dan <i>Stone Matrix Asphalt</i> Tipis (SMA Tipis) | : Seksi 4.7 |
| i) | Lapis Fondasi Agregat | : Seksi 5.1 |
| j) | Perkerasan Beton Semen | : Seksi 5.3 |
| k) | Stabilisasi Tanah (<i>Soil Stabilization</i>) | : Seksi 5.4 |
| l) | Lapis Fondasi Agregat Semen | : Seksi 5.5 |
| m) | Laburan Aspal Satu Lapis (BURTU) dan Laburan Aspal Dua Lapis (BURDA) | : Seksi 6.2 |
| n) | Campuran Beraspal Panas | : Seksi 6.3 |
| o) | Campuran Beraspal Hangat | : Seksi 6.4 |
| p) | Campuran Beraspal Panas dengan Asbuton | : Seksi 6.5 |
| q) | Asbuton Campuran Panas Hampar Dingin (<i>Cold Paving Hot Mix Asbuton</i>) | : Seksi 6.6 |
| r) | Lapis Penetrasi Macadam dan Lapis Penetrasi Macadam Asbuton | : Seksi 6.7 |
| s) | Pemeliharaan Kinerja Jalan | : Seksi 10.1 |

3) **Standar Rujukan****Standar Nasional Indonesia (SNI) :**

| | |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| SNI 2432:2011 | : Cara uji daktilitas aspal. |
| SNI 2434:2011 | : Cara uji titik lembek aspal dengan alat cincin dan bola (<i>ring and ball</i>). |
| SNI 2438:2015 | : Cara uji kelarutan aspal. |



| | |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| SNI 2456:2011 | : Cara uji penetrasi aspal. |
| SNI 03-3642-1994 | : Metode pengujian kadar residu aspal emulsi dengan penyulingan. |
| SNI 3643:2012 | : Metode uji persentase partikel aspal emulsi yang tertahan saringan 850 mikron. |
| SNI 03-3644-1994 | : Metode pengujian jenis muatan partikel aspal emulsi. |
| SNI 4798:2011 | : Spesifikasi aspal emulsi kationik. |
| SNI 4799:2008 | : Spesifikasi aspal cair tipe penguapan sedang |
| SNI 4800:2011 | : Spesifikasi aspal cair tipe penguapan cepat |
| SNI 03-6721-2002 | : Metode pengujian kekentalan aspal cair dan aspal emulsi dengan alat Saybolt |
| SNI 6832:2011 | : Spesifikasi aspal emulsi anionik. |

AASHTO :

| | |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| AASHTO T59-15 | : <i>Emulsified Asphalts</i> |
| AASHTO T302-15 | : <i>Polymer Content of Polymer-Modified Emulsified Asphalt Residue and Asphalt Binders</i> |
| AASHTO M316-13 | : <i>Polymer-Modified Cationic Emulsified Asphalt</i> |

ASTM:

| | |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ASTM D946/D946M-15 | : <i>Standard Specification for Penetration-Graded Asphalt Binder for Use in Pavement Construction.</i> |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|

British Standards :

| | |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BS 3403:1972 | : <i>Specification for indicating tachometer and speedometer systems for industrial, railway and marine use.</i> |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

4) Kondisi Cuaca Yang Diizinkan 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 fondasi, meninggalkan sebagian bahan aspal yang dapat ditunjukkan dengan permukaan berwarna hitam yang merata dan tidak berongga (*porous*). Tekstur untuk permukaan lapis fondasi 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 Pengawas Pekerjaan, termasuk pembuangan bahan yang berlebihan, penggunaan bahan penyerap (*blotter material*), atau penyemprotan tambahan seperlunya. Pengawas Pekerjaan dapat memerintahkan agar lubang yang besar atau kerusakan lain yang terjadi dibongkar dan dipadatkan kembali atau penggantian lapisan fondasi diikuti oleh pengerjaan kembali Lapis Resap Pengikat.




6) Pengajuan Kesiapan Kerja

Penyedia Jasa harus mengajukan hal-hal berikut ini kepada Pengawas Pekerjaan :

- a) Lima liter contoh dari setiap bahan aspal yang diusulkan oleh Penyedia Jasa 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 Pengawas Pekerjaan.
- d) Penyedia Jasa 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, Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas dan Pasal 6.1.5 dari Spesifikasi ini.
 - b) Penyedia Jasa harus bertanggung jawab terhadap dampak yang terjadi bila lalu lintas yang diizinkan lewat di atas Lapis Resap Pengikat atau Lapis Perekat yang baru dikerjakan.

6.1.2 BAHAN

- 1) Bahan Lapis Resap Pengikat
- a) Bahan aspal untuk Lapis Resap Pengikat haruslah salah satu ketentuan dari berikut ini:
 - i) Aspal emulsi yang mengikat sedang (*medium setting*) atau yang mengikat lambat (*slow setting*) yang memenuhi SNI 4798:2011 untuk jenis kationik atau SNI 6832:2011 untuk jenis anionik. Umumnya hanya aspal emulsi yang dapat menunjukkan peresapan yang baik pada lapis fondasi tanpa pengikat yang disetujui. Aspal emulsi jenis kationik harus digunakan pada permukaan yang berbasis *acidic* (dominan Silika), sedangkan jenis anionik harus digunakan pada permukaan yang berbasis *basaltic* (dominan Karbonat).
 - ii) Aspal semen Pen.80/100 atau Pen.60/70, memenuhi ASTM D946/946M-15 diencerkan dengan minyak tanah (kerosen). Proporsi minyak tanah yang digunakan sebagaimana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan, setelah percobaan di atas lapis fondasi atas yang telah selesai sesuai dengan Pasal 6.1.4.2). Kecuali diperintah lain oleh Pengawas Pekerjaan, perbandingan pemakaian minyak tanah pada percobaan pertama harus dari 80 – 85 bagian minyak per 100 bagian aspal semen (80 - 85 pph) kurang lebih ekuivalen dengan viskositas aspal cair hasil kilang jenis MC-30).
 - b) Pemilihan jenis aspal emulsi yang digunakan, kationik atau anionik, harus sesuai dengan muatan batuan lapis fondasi. Gunakan aspal emulsi kationik bila agregat untuk lapis fondasi adalah agregat basa (bermuatan negatif) dan gunakan aspal emulsi anionik bila agregat untuk lapis fondasi adalah agregat asam (bermuatan positif). Bila ada keraguan atau bila aspal emulsi anionik sulit didapatkan, Pengawas Pekerjaan dapat memerintahkan untuk menggunakan aspal emulsi kationik.
 - c) Bilamana lalu lintas diizinkan 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 $\frac{3}{8}$ " (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 yang mengikat cepat (*rapid setting*) yang digunakan harus memenuhi ketentuan SNI 4798:2011 untuk jenis kationik atau SNI 6832:2011 untuk jenis anionik.
- b) Aspal cair penguapan cepat atau sedang yang digunakan harus memenuhi ketentuan SNI 4800:2011 dengan viskositas aspal cair jenis RC-250 atau MC 250. Bilamana disetujui oleh Pengawas Pekerjaan, aspal keras Pen.60-70 atau Pen.80-100 yang memenuhi ketentuan ASTM D946/946M-15, dapat diencerkan dengan 30 bagian bensin per 100 bagian aspal (30 pph) untuk RC250, atau 30 bagian minyak tanah per 100 bagian aspal (30 pph) untuk MC250. Proses pencampuran tidak boleh dilaksanakan diatas nyala api baik langsung maupun tidak langsung.
- c) Aspal emulsi yang digunakan harus aspal emulsi modifikasi yang mengikat lebih cepat (*quick setting*) yang mengandung minimum 2,5% polimer, *styrene butadiene rubber latex* (SBR latex) atau latex alam yang memenuhi persyaratan sesuai dengan Tabel 6.1.2.4) dari Spesifikasi ini.

Tabel 6.1.2.1). Persyaratan Aspal Emulsi Modifikasi (PMCQS-1h dan PMQS-1h)

| No | Sifat | Metoda Pengujian | Satuan | Nilai |
|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------|---------|----------|
| Pengujian pada Aspal Emulsi | | | | |
| 1 | Viskositas Saybolt Furol pada 25°C | SNI 03-6721-2002 | detik | 15 - 90 |
| 2 | Stabilitas Penyimpanan dalam 24 jam | AASHTO T59-15 | % berat | Maks.1 |
| 3 | Tertahan saringan No.20 | SNI 3643:2012 | % berat | Maks.0,3 |
| 4 | Kadar residu dengan destilasi | SNI 03-3642-1994 | % berat | Min.62* |
| Pengujian pada Residu Hasil Penguapan | | | | |
| 5 | Penetrasi pada 25°C | SNI 2456:2011 | 0,1 mm | 40 - 90 |
| 6 | Titik Lembek | SNI 2434:2011 | °C | Min.57 |
| 7 | Kadar polimer padat untuk LMCQS-1h | AASHTO T302-15 | % berat | Min.2,5 |

Catatan:

P atau L : Polimer atau Latex.

M : dimodifikasi

C : kationik

Q : *quick* (lebih cepat dari *Rapid*)S : *setting*

1 : viskositas rendah, disimpan di tempat yang temperaturnya lebih rendah.

2 : viskositas tinggi, disimpan di tempat yang temperaturnya lebih tinggi.

h : penetrasi "keras" (*hard*).

*) : Prosedur destilasi standar harus disesuaikan berikut ini:

Temperatur yang lebih rendah harus dinaikkan perlahan-lahan sampai 177°C ± 10°C dan dipertahankan selama 20 menit. Penyulingan total harus diselesaikan dalam 60 ± 5 menit dari pemanasan pertama.

- d) Bila lapis perekat dipasang di atas lapis beraspal atau berbahan pengikat aspal, gunakan aspal emulsi kationik. Bila lapis perekat dipasang di atas perkerasan beton atau berbahan pengikat semen, gunakan aspal emulsi anionik. Bila ada keraguan atau bila aspal emulsi anionik sulit didapatkan, Pengawas Pekerjaan dapat memerintahkan untuk menggunakan aspal emulsi kationik.

6.1.3 PERALATAN

1) Ketentuan Umum

Penyedia Jasa 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) Alat penyemprot, harus dirancang, diperlengkapi, 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.
- c) 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 ± 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 Pengawas 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 Dizinkan

| | |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tachometer pengukur kecepatan kendaraan | : $\pm 1,5$ persen dari skala putaran penuh sesuai ketentuan BS 3403:1972 |
| Tachometer pengukur kecepatan putaran pompa | : $\pm 1,5$ persen dari skala putaran penuh sesuai ketentuan BS 3403:1972 |
| Pengukur suhu | : ± 5 °C, rentang 0 - 250 °C, minimum garis tengah arloji 70 mm |
| Pengukur volume atau tongkat celup | : ± 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.

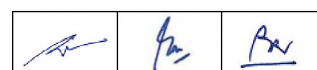
Buku petunjuk pelaksanaan harus menunjukkan diagram aliran pipa dan semua petunjuk untuk cara kerja alat distributor.

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 penyemprotanya 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) Penyedia Jasa harus menyiapkan distributor lengkap dengan perlengkapan dan operatornya untuk pengujian lapangan dan harus menyediakan tenaga-tenaga pembantu yang dibutuhkan untuk tujuan tersebut sesuai perintah Pengawas Pekerjaan. Setiap distributor yang menurut pendapat Pengawas 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 dalam produksi sehari 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 Pengawas 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.




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 dahulu.
- 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 4.5, 4.6, 4.7, 5.1, 5.3, 5.4, 5.5, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6 atau 6.7 dari Spesifikasi ini yang sesuai dengan lokasi dan jenis permukaan yang baru tersebut.
- c) Untuk lapis resap pengikat, jenis aspal emulsi yang digunakan harus mengacu pada Pasal 6.1.2.1). dan untuk lapis perekat, jenis aspal emulsi yang digunakan harus mengacu pada Pasal 6.1.2.2).
- d) Permukaan yang akan disemprot itu harus dipelihara menurut standar butir (a) dan butir (b) di atas sebelum pekerjaan pelaburan dilaksanakan.
- e) 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.
- f) Pembersihan harus dilaksanakan melebihi 20 cm dari tepi bidang yang akan disemprot dengan kombinasi sapu mekanis (*power broom*) dan kompresor atau 2 buah kompresor.
- g) 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 Pengawas Pekerjaan dan bagian yang telah digaru tersebut harus dicuci dengan air dan disapu.
- h) Untuk pelaksanaan Lapis Resap Pengikat di atas Lapis Fondasi 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.
- i) Pekerjaan penyemprotan aspal tidak boleh dimulai sebelum perkerasan telah disiapkan dapat diterima oleh Pengawas Pekerjaan.

2) Takaran dan Temperatur Pemakaian Bahan Aspal

- a) Penyedia Jasa harus melakukan percobaan lapangan di bawah pengawasan Pengawas Pekerjaan untuk mendapatkan tingkat takaran yang tepat (liter per meter persegi) dan percobaan tersebut akan diulangi, sebagaimana diperintahkan oleh Pengawas 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 (kadar residu* 0,22 – 0,72 liter) per meter persegi untuk Lapis Fondasi Agregat tanpa bahan pengikat

(*) : kandungan bitumen di luar pelarut atau bahan emulsioner

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) Temperatur penyemprotan harus sesuai dengan Tabel 6.1.4.2), kecuali diperintahkan lain oleh Pengawas Pekerjaan. Temperatur 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 atau Beton Lama Yang Licin | Permukaan Porous dan Terekpos Cuaca | Permukaan Berbahan Pengikat Semen |
| Aspal Cair | 0,15 | 0,15 – 0,35 | 0,2 – 1,0 |
| Aspal Emulsi | 0,20 | 0,20 – 0,50 | 0,2 – 1,0 |
| Aspal Emulsi Di-modifikasi Polimer | 0,20 | 0,20 – 0,50 | 0,2 – 1,0 |
| | Kadar Residu* (liter per meter persegi) | | |
| Semua | 0,12 | 0,12 – 0,21 | 0,12 – 0,60 |

Catatan:

(*) : kandungan bitumen di luar pelarut atau bahan emulsioner

Tabel 6.1.4.2) Temperatur Penyemprotan

| Jenis Aspal | Rentang Suhu Penyemprotan |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Aspal cair, MC250 | 80 ± 10 °C |
| Aspal cair RC250 | 70 ± 10 °C |
| Aspal cair, 80-85 pph minyak tanah (MC-30) | 40 ± 10 °C |
| Aspal emulsi, emulsi modifikasi atau aspal emulsi yang diencerkan | Tidak dipanaskan |

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

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 disemprotkan dengan batang penyemprot dengan kadar aspal yang diperintahkan, kecuali jika penyemprotan dengan distributor tidaklah praktis untuk lokasi yang sempit, Pengawas 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 daripada 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 Pengawas Pekerjaan menurut Pasal 6.1.4.2).a) dari Spesifikasi ini, dalam toleransi berikut ini :

$$\begin{array}{l} \text{Toleransi} \\ \text{takaran} \\ \text{pemakaian} \end{array} = \pm (4 \% \text{ dari takaran yg diperintahkan}) + \frac{1 \% \text{ dari volume tangki}}{\text{Luas yang disemprot}}$$

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 pada lokasi yang disemprot dengan distributor 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) Penyedia Jasa 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 fondasi dan telah mengeras dalam waktu paling sedikit 48 jam setelah penyemprotan atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

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

- b) Lalu lintas tidak diizinkan lewat sampai bahan aspal telah meresap dan mengering serta tidak akan terkelupas akibat dilewati roda lalu lintas. Dalam keadaan khusus, lalu lintas dapat diizinkan 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 diizinkan 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 tertumpuk atau lainnya. Sewaktu lapis aspal dalam keadaan tidak tertutup, Penyedia Jasa harus melindunginya dari kerusakan dan mencegahnya agar tidak berkontak dengan lalu lintas. Pemberian kembali lapis perekat (*retackcoating*) harus dilakukan bila lapis perekat telah mengering sehingga hilang atau berkurang kelengketannya.

Pengeringan lapis perekat yang basah akibat hujan turun dengan tiba-tiba dengan menggunakan udara bertekanan (*compressor*) dapat dilakukan sebelum lapis beraspal dihampar hanya bila lamanya durasi hujan kurang dari 4 jam. Pemberian kembali lapis perekat (*retackcoating*) harus dilakukan bila lapis perekat terkena hujan lebih dari 4 jam.

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 Pengawas 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 yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

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 residu menurut takaran yang diperlukan sesuai dengan Spesifikasi dan yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan, atau jumlah liter residu aktual yang terhampar dan diterima. Pengukuran berdasarkan 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 6.1.4.1.a) dan 6.1.4.1.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 Pengawas 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 - Aspal Cair/Emulsi | Liter |
| 6.1.(2a) | Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi | Liter |
| 6.1.(2b) | Lapis Perekat - Aspal Emulsi Modifikasi Polimer | Liter |



SEKSI 6.2

**LABURAN ASPAL SATU LAPIS (BURTU) DAN
LABURAN ASPAL DUA LAPIS (BURDA)**

6.2.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini mencakup pelaksanaan pekerjaan pelaburan aspal (*surface dressing*) yang dapat terdiri dari laburan aspal satu atau dua lapis, setiap lapis diberi pengikat aspal dan kemudian ditutup dengan butiran agregat (*chipping*). Pelaburan aspal (*surface dressing*) ini umumnya dihampar di atas Lapis Fondasi Agregat Kelas A yang sudah diberi Lapis Resap Pengikat atau Lapis Fondasi Berbahan Pengikat Semen atau Aspal, atau di atas suatu permukaan beraspal eksisting untuk pemeliharaan.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

- | | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| a) | Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas | : Seksi 1.8 |
| b) | Kajian Teknis Lapangan | : Seksi 1.9 |
| c) | Bahan dan Penyimpanan | : Seksi 1.11 |
| d) | Pengamanan Lingkungan Hidup | : Seksi 1.17 |
| e) | Keselamatan dan Kesehatan Kerja | : Seksi 1.19 |
| f) | Manajemen Mutu | : Seksi 1.21 |
| g) | Pemeliharaan dengan Laburan Aspal Satu Lapis (Single Chip Seal) | : Seksi 4.3 |
| h) | Lapis Tipis Beton Aspal (LTBA) dan <i>Stone Matrix Asphalt</i> Tipis (SMA Tipis) | : Seksi 4.7 |
| i) | Lapis Fondasi Agregat | : Seksi 5.1 |
| j) | Stabilisasi Tanah (<i>Soil Stabilization</i>) | : Seksi 5.4 |
| k) | Lapis Fondasi Agregat Semen | : Seksi 5.5 |
| l) | Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat | : Seksi 6.1 |
| m) | Campuran Beraspal Panas | : Seksi 6.3 |
| n) | Campuran Beraspal Hangat | : Seksi 6.4 |
| o) | Campuran Beraspal Panas dengan Asbuton | : Seksi 6.5 |
| p) | Asbuton Campuran Panas Hampar Dingin (<i>Cold Paving Hot Mix Asbuton</i>) | : Seksi 6.6 |
| q) | Lapis Penetrasi Macadam dan Lapis Penetrasi Macadam Asbuton | : Seksi 6.7 |
| r) | Pemeliharaan Kinerja Jalan | : Seksi 10.1 |

3) Standar RujukanStandar Nasional Indonesia (SNI) :

- | | |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| SNI ASTM C136:2012 | : Metode uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar (ASTM C136-06, ID). |
| SNI 2417:2008 | : Cara uji keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles. |
| SNI 2432:2011 | : Cara uji daktilitas aspal. |
| SNI 2433:2011 | : Cara uji titik nyala dan titik bakar aspal dengan alat cleveland open cup. |



| | |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SNI 2434:2011 | : Cara uji titik lembek aspal dengan alat cincin dan bola (<i>ring and ball</i>). |
| SNI 2438:2015 | : Cara uji kelarutan aspal. |
| SNI 2439:2011 | : Cara uji penyelimutan dan pengelupasan pada campuran agregat-aspal. |
| SNI 2441:2011 | : Cara uji berat jenis aspal keras. |
| SNI 2456:2011 | : Cara uji penetrasi aspal. |
| SNI 3407:2008 | : Cara uji sifat kekekalan agregat dengan cara perendaman menggunakan larutan natrium sulfat atau magnesium sulfat. |
| SNI 4137:2012 | : Metode uji penentuan ukuran terkecil rata-rata (UKR) dan ukuran terbesar rata-rata (UBR) butir agregat. |
| SNI 4141:2015 | : Metode uji gumpalan lempung dan butiran mudah pecah dalam agregat (ASTM C142-04, IDT) |
| SNI 7619:2012 | : Metode Uji Penentuan Persentase Butir Pecah pada Agregat Kasar. |

AASHTO :

AASHTO M316-13 : *Polymer-Modified Cationic Emulsified Asphalt*

ASTM:

ASTM D946/946M-15 : *Testing Emulsified Asphalts Specification for Penetration Graded Asphalt Cement for Use in Pavement Construction.*

British Standards :

BS 3403:1972 : *Specification for indicating tachometer and speedometer systems for industrial, railway and marine use.*

4) Kondisi Cuaca Yang Diizinkan Untuk Bekerja

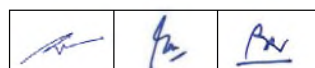
Pelaburan aspal harus disemprot hanya pada permukaan yang kering dan bersih, serta tidak boleh dilaksanakan waktu angin kencang, hujan atau akan turun hujan. Pelaburan aspal harus dilaksanakan hanya selama musim kemarau dan bilamana cuaca diperkirakan baik paling sedikit 24 jam setelah pengerjaan.

5) Standar Untuk Penerimaan dan Perbaikan Terhadap Pekerjaan Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

Pengawas Pekerjaan akan memeriksa permukaan jalan sebelum pekerjaan pelaburan dimulai, untuk mengetahui apakah permukaan jalan telah benar-benar disiapkan dan dibersihkan sesuai ketentuan dalam Pasal 6.2.5.1) dari Spesifikasi ini. Penyedia Jasa tidak diperkenankan memulai pekerjaan pelaburan sebelum mendapat izin tertulis dari Pengawas Pekerjaan.

BURTU atau lapisan pertama BURDA tidak boleh lebih tebal dari satu batu dan bebas dari bahan-bahan yang lepas setelah penggilasan yang diikuti oleh penyapuan.

Lapisan kedua BURDA tidak boleh lebih tebal dari satu batu dan bebas dari bahan-bahan yang lepas setelah penggilasan yang diikuti oleh penyapuan. Lapisan kedua BURDA tidak boleh dimulai sebelum mendapat persetujuan tertulis dari Pengawas Pekerjaan.



Pekerjaan BURTU dan BURDA yang telah selesai, permukaannya harus terlihat seragam, dan bentuknya menerus, terkunci rapat, harus kedap air tanpa ada lubang-lubang atau tanpa memperlihatkan adanya bagian yang kelebihan aspal. Permukaan pekerjaan pelaburan aspal yang telah selesai harus dipelihara oleh Penyedia Jasa paling sedikit selama 3 hari agar tidak terdapat agregat yang lepas.

Pekerjaan BURTU dan BURDA yang tidak memenuhi ketentuan, harus diperbaiki sebagaimana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan dapat mencakup pembuangan atau penambahan bahan, pembuangan seluruh bahan dan pekerjaan penggantian atau pelaburan dengan BURTU atau BURDA untuk menghasilkan pekerjaan yang memenuhi ketentuan.

Prinsip pemakaian butiran agregat (*chip*) adalah menghampar agregat dengan secukupnya, sehingga agregat itu bersentuhan sisi dengan sisi, dan pada tahap itu seluruh permukaan bitumen harus tertutup agregat. *Chipping* yang berlebihan mengakibatkan tidak tersedia cukup ruang untuk *chip* terletak rata di atas pengikat bila digilas, dan karenanya harus dihindari.




6) Pemeliharaan Pekerjaan Yang Telah Diterima

Tanpa mengurangi kewajiban Penyedia Jasa untuk melaksanakan perbaikan terhadap pekerjaan yang tidak memenuhi ketentuan atau gagal sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 6.2.1.5) di atas, Penyedia Jasa juga harus bertanggungjawab atas pemeliharaan rutin dari semua pelaburan aspal yang sudah selesai dikerjakan dan diterima selama Masa Kontrak.

7) Pengajuan Kesiapan Kerja

Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada Pengawas Pekerjaan hal berikut ini :

- a) 5 liter contoh dari setiap bahan aspal yang diusulkan oleh Penyedia Jasa untuk dipakai dalam pekerjaan dilampiri dengan sertifikat dari pabrik pembuatnya, dan hasil pengujian seperti yang disyaratkan dalam Pasal 1.11.1.3).c), harus diserahkan sebelum pelaksanaan pekerjaan dimulai. Sertifikat tersebut harus menyatakan bahwa bahan aspal tersebut sesuai dengan Spesifikasi dan jenis yang disyaratkan untuk pelaburan aspal, seperti diberikan dalam Pasal 6.2.2.2) dari Spesifikasi ini;
- b) Sertifikat Kalibrasi dari semua instrumen dan meteran pengukur dan tongkat celup untuk distributor aspal, seperti diuraikan dalam Pasal 6.1.3.3) dan Pasal 6.1.3.4) dari Spesifikasi ini harus diserahkan paling lambat 30 hari sebelum pelaksanaan dimulai. Tongkat celup, instrumen dan meteran harus dikalibrasi sampai toleransi ketelitian dan ketentuan seperti diuraikan dalam Pasal 6.1.3.4) dari Spesifikasi ini dan tanggal pelaksanaan kalibrasi harus tidak boleh melebihi satu tahun sebelum pelaksanaan dimulai;
- c) Grafik penyemprotan, harus memenuhi ketentuan Pasal 6.1.3.5) dari Spesifikasi ini dan harus diserahkan sebelum pekerjaan pelaksanaan dimulai;
- d) Contoh-contoh agregat yang diusulkan untuk dipakai pada pekerjaan pelaburan aspal disertai lampiran daftar hasil pengujian seperti ditunjukkan pada Pasal 6.2.2.1).b) dari Spesifikasi ini, harus telah diserahkan paling lambat 30 hari sebelum pekerjaan pelaburan aspal dimulai;

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|




- e) Harus diserahkan pula laporan produksi, lokasi penumpukan bahan dan lokasi semua jenis agregat yang diusulkan untuk dipakai dalam pekerjaan. Hasil pengujian atas agregat untuk pelaburan aspal, harus sesuai ketentuan Pasal 6.2.2.1) dan 6.2.6 dari Spesifikasi ini dan harus diajukan minimum 5 hari sebelum pekerjaan pelaburan aspal dimulai;
- f) Contoh-contoh bahan yang telah digunakan pada setiap hari kerja dan catatan harian pekerjaan pelaburan aspal yang telah dilaksanakan dan takaran penggunaan bahan harus memenuhi Pasal 6.2.6 dari Spesifikasi ini

8) Kondisi Tempat Kerja

- a) Pohon, struktur atau bangunan yang berdekatan dengan pekerjaan pelaburan harus dilindungi dari percikan aspal dan kerusakan lainnya.
- b) Aspal atau bahan lainnya tidak boleh dibuang ke semua selokan, saluran atau bangunan yang berdekatan.
- c) Penyedia Jasa harus melengkapi dan memelihara fasilitas pencegahan dan pengendalian kebakaran yang memadai, dan juga pengadaan serta pertolongan pertama di tempat pemanasan aspal.

9) Pengendalian Lalu Lintas dan Periode Pengamanan

- a) Pengendalian lalu lintas harus memenuhi ketentuan Seksi 1.8 dari Spesifikasi ini dalam segala hal, dengan ketentuan tambahan yang harus diperhatikan berikut ini.
- b) Segala jenis lalu lintas tidak diperkenankan melewati permukaan yang baru disemprot sampai permukaan tersebut telah terlapisi oleh agregat.
- c) Lalu lintas umum tidak diizinkan melintasi permukaan yang baru diberi agregat sampai seluruh lokasi telah digilas dengan alat pemadat yang cocok (minimum 6 lintasan) dan bahan yang lepas telah disapu sampai bersih. Rambu peringatan untuk membatasi kecepatan kendaraan sebesar 15 km/jam harus dipasang bila diperlukan. Barikade harus disediakan untuk mencegah terbawanya agregat penutup yang belum dipadatkan atau dilintasinya tempat yang belum tertutup aspal.
- d) Pengawasan pengendalian lalu lintas yang sebagaimana mestinya seperti yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan dan sesuai dengan Pasal 1.8.3 dari Spesifikasi ini, harus dilaksanakan selama 24 jam per hari, dari saat dimulainya pekerjaan pelaburan untuk setiap ruas sampai minimum 72 jam setelah pekerjaan pelaburan selesai. Bilamana hujan turun 48 jam setelah selesainya pekerjaan pelaburan, pekerjaan yang baru selesai ini harus ditutup untuk lalu lintas sampai permukaannya kering. Pengendalian penuh terhadap lalu lintas harus dilanjutkan selama 48 jam pada cuaca baik, kecuali bilamana diperintahkan lain oleh Pengawas Pekerjaan.
- e) Selama periode tunggu yang ditentukan dalam (d) di atas, permukaan jalan harus disapu bersih seluruhnya dari agregat yang lepas dan diawasi oleh Pengawas Pekerjaan. Jika Pengawas Pekerjaan mendapatkan bahwa permukaan tampak kokoh, seluruh rambu dan pemisah lalu lintas dapat disingkirkan. Bilamana tidak, maka Pengawas Pekerjaan dapat memerintahkan untuk melanjutkan pengendalian lalu lintas sampai

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

permukaan jalan menjadi kokoh dan seluruh perbaikan yang diperlukan telah dikerjakan.

6.2.2 BAHAN

1) Agregat Penutup

- a) Agregat penutup harus terdiri dari butiran yang bersih, keras, kerikil pecah atau batu pecah dari bahan yang awet, bebas dari kotoran, lempung, debu atau benda lainnya yang dapat menghalangi penyelimutan yang menyeluruh oleh aspal.
- b) Sumber agregat yang digunakan untuk memproduksi agregat penutup harus memenuhi ketentuan berikut :

Tabel 6.2.2.1) Ketentuan Agregat Penutup

| Pengujian | | Metoda Pengujian | Nilai |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|----------------------|
| Kekekalan bentuk agregat terhadap larutan | natrium sulfat | SNI 3407:2008 | Maks.12 % |
| | magnesium sulfat | | Maks.18 % |
| Abrasi dengan mesin Los Angeles | 100 putaran | SNI 2417:2008 | Maks. 6% |
| | 500 putaran | | Maks. 30% |
| Kelekatan agregat terhadap aspal | | SNI 2439:2011 | Min. 95 % |
| Angularitas agregat kasar | | SNI 7619:2012 | 100/90 ^{*)} |
| Gumpalan lempung dan butiran mudah pecah dalam agregat | | SNI 4141:2015 | Maks.5% |
| Rasio panjang rata-rata terhadap tebal rata-rata (<i>Average Greatest Dimension/Average Least Dimension, AGD/ALD</i>) | | SNI 4137:2012 | Maks. 2,3 |
| Jumlah agregat berukuran tebal rata-rata (<i>Average Least Dimension, ALD</i>) dalam rentang $\pm 2,5$ mm | | SNI 4137:2012 | Min.60% |

Catatan :

- *) 100/90 menunjukkan bahwa menunjukkan bahwa 100% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah satu atau lebih dan 90% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah dua atau lebih
- c) Gradasi agregat untuk BURTU harus memenuhi Tabel 6.2.2.2) di bawah ini dengan ukuran partikel maksimum sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan Pengawas Pekerjaan.

Tabel 6.2.2.2) Gradasi Agregat untuk Burtu

| Ukuran Ayakan | | Persen Berat Yang Lolos | | | |
|---------------|------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|
| ASTM | (mm) | Gradasi 1 | Gradasi 2 | Gradasi 3 | Gradasi 4 |
| 1" | 25 | 100 | | | |
| 3/4" | 19 | 95 - 100 | 100 | | |
| 1/2" | 12,5 | 0 - 30 | 95 - 100 | 100 | |
| 3/8" | 9,5 | 0 - 8 | 0 - 30 | 95 - 100 | 100 |
| 1/4" | 6,3 | - | 0 - 5 | 0 - 30 | 95 - 100 |
| No.4 | 4,75 | 0 - 2 | 0 - 2 | 0 - 8 | - |
| No.8 | 2,36 | | | 0 - 2 | 0 - 15 |
| No.16 | 1,18 | | | | 0 - 8 |

| Ukuran Ayakan | | Persen Berat Yang Lolos | | | |
|-----------------------------------|------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|
| ASTM | (mm) | Gradasi 1 | Gradasi 2 | Gradasi 3 | Gradasi 4 |
| Ukuran tebal rata-rata (ALD) (mm) | | 9,5 - 12 | 6,4 - 9,5 | 3,5 - 6,4 | 2,5 - 3,5 |

- d) Gradasi agregat untuk BURDA, harus memenuhi dari Tabel 6.2.2.3) di bawah ini dengan ukuran partikel maksimum sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan Pengawas Pekerjaan.

Tabel 6.2.2.3) Gradasi Agregat untuk BURDA

| Ukuran Ayakan | | Persen Berat Yang Lolos | | | |
|-----------------------------------|------|-------------------------|-----------|------------------|-----------|
| ASTM | (mm) | Nominal maks. ¾" | | Nominal maks. ½" | |
| | | Lapis 1 | Lapis 2 | Lapis 1 | Lapis 2 |
| 1" | 25 | 100 | | | |
| ¾" | 19 | 95 - 100 | | 100 | |
| ½" | 12,5 | 0 - 30 | 100 | 95 - 100 | |
| ⅜" | 9,5 | 0 - 8 | 95 - 100 | 0 - 30 | 100 |
| ¼" | 6,3 | - | 0 - 30 | 0 - 5 | 95 - 100 |
| No.4 | 4,75 | 0 - 2 | 0 - 8 | 0 - 2 | - |
| No.8 | 2,36 | | 0 - 2 | | 0 - 15 |
| No.16 | 1,18 | | | | 0 - 8 |
| Ukuran tebal rata-rata (ALD) (mm) | | 9,5 - 12 | 6,4 - 9,5 | 3,5 - 6,4 | 2,5 - 3,5 |

2) Bahan Aspal

- a) Aspal yang dapat digunakan adalah aspal keras Pen.60-70 atau Pen.80-100 sesuai dengan ASTM D946/946M-15, atau aspal emulsi modifikasi polimer (*Polymer Modified Bitumen Emulsion*) yang memenuhi ketentuan dalam AASHTO M316-13 sebagaimana yang ditunjukkan dalam Tabel 6.2.2.4) di bawah ini, masing-masing untuk CRS-2P (aspal emulsi kationik yang dibuat dari aspal yang dimodifikasi dengan *Styrene-Butadiene* atau *Styrebe-Butadiene Styrene Block Copolymers*) dan CRS-2L (aspal emulsi kationik yang dibuat dari aspal yang dimodifikasi dengan *Styrene-Butadiene Rubber Latex* atau *Polychloroprene Latex*). Pengambilan contoh aspal harus dilaksanakan sesuai dengan SNI 06-6399-2000.

Tabel 6.2.2.4) Ketentuan Aspal Emulsi Modifikasi Polimer

| No | Sifat | Metoda Pengujian | Satuan | CRS-2P | CRS-2L |
|----------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|---------|-----------|-----------|
| Pengujian pada Aspal Emulsi | | | | | |
| 1 | Viskositas Saybolt Furol pada 50°C | SNI 03-6721-2002 | detik | 100 - 400 | 100 - 400 |
| 2 | Stabilitas Penyimpanan dalam 24 jam | AASHTO T59-01 (2005) | % berat | Maks. 1 | Maks. 1 |
| 3 | Tertahan saringan No. 20 | SNI 3643:2012 | % berat | Maks. 0,1 | Maks. 0,1 |
| 4 | Muatan ion | SNI 03-3644-1994 | - | Positif | Positif |
| 5 | Kemampuan mengemulsi kembali | AASHTO T59-01 (2005) | % berat | Min.40 | Min.40 |
| 6 | Kadar residu dengan destilasi | SNI 03-3642-1994 | % berat | Min.65 | Min.65 |
| Pengujian pada Residu Hasil Penguapan | | | | | |
| 7 | Penetrasi pada 25°C | SNI 2456:2011 | 0,1 mm | 100 - 175 | 100 - 175 |
| 8 | Daktilitas 4°C, 5 cm/menit | SNI 06-2432-1991 | cm | Min.30 | Min.30 |
| 9 | Daktilitas 25°C, 5 cm/menit | SNI 06-2432-1991 | cm | Min.125 | Min.125 |

| No | Sifat | Metoda Pengujian | Satuan | CRS-2P | CRS-2L |
|----|------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------|-----------------|
| 10 | Rasio Gaya (<i>Force Ratio</i>) | AASHTO T300-00 (2004) | f ₂ /f ₁ | 0,3 | tidak digunakan |
| 11 | Pengembalian Elastis | AASHTO T301-99 (2003) | % berat | 50 | tidak digunakan |
| 12 | Kadar polimer padat | AASHTO T302-15 | % berat | Min.2,5 | Min.2,5 |
| 13 | Kelarutan dalam <i>Trichloroethylene</i> | SNI 2438:2015 | % berat | Min.97,5* | Min.97,5* |

Catatan :

* : Jika kelarutan residu kurang dari 97,5%, aspal pengikat dasar untuk emulsi yang harus diuji. Kelarutan aspal pengikat dasar harus lebih besar dari 99%.

Bahan aspal yang dipanaskan pada temperatur penyemprotan selama lebih dari 10 jam pada temperatur penyemprotan atau telah dipanaskan melebihi 200°C, harus ditolak.

- b) Bila digunakan agregat *precoated (precoated chip)* maka aspal yang digunakan untuk *precoated chip* harus berupa aspal cair atau aspal emulsi untuk Burtu atau Burda yang menggunakan pengikat aspal keras Pen.60-70 atau Pen.80/100, atau aspal emulsi modifikasi polimer untuk Burtu atau Burda yang menggunakan pengikat aspal emulsi modifikasi polimer. Kuantitas aspal emulsi atau aspal cair atau aspal emulsi modifikasi polimer yang digunakan *precoated* harus dalam rentang 1,00% – 1,75% terhadap berat *chip* dan harus diaduk merata dengan menggunakan beton molen hingga seluruh permukaan *chip* terselimuti aspal. *Precoated chip* harus disimpan minimum selama satu hari sebelum digunakan. Pekerjaan pelaburan baru dapat dimulai bila telah tersedia *precoated chip* minimal untuk 100 meter panjang pekerjaan pelaburan.

6.2.3 JENIS PEKERJAAN PELABURAN

Jenis pekerjaan pelaburan yang akan dipakai pada setiap ruas pekerjaan diperlihatkan pada Gambar dan istilahnya disingkat dalam Tabel 6.2.3.1) di bawah ini.

Tabel 6.2.3.1) Jenis Pekerjaan Pelaburan

| Jenis Laburan | Singkatan Istilahnya |
|--------------------------|----------------------|
| Laburan Aspal Satu Lapis | BURTU |
| Laburan Aspal Dua Lapis | BURDA |

6.2.4 PERALATAN

1) Ketentuan Umum

Peralatan yang akan digunakan haruslah distributor aspal yang mempunyai mesin penggerak sendiri, dua alat pemadat roda karet, alat penebar agregat, paling sedikit 2 (dua) *dump truck*, sikat mekanis, sapu lidi, sikat dan perlengkapan untuk menuangkan drum dan untuk memanaskan bahan aspal.

2) Distributor Aspal

Distributor aspal harus memenuhi ketentuan Pasal 6.1.3 dari Spesifikasi ini. Tangki distributor harus benar-benar tersekat sempurna dalam menahan aliran panas, dengan demikian apabila diisi penuh oleh bahan aspal, turunnya panas tidak boleh melampaui 2,5°C per jam dalam kondisi tidak sirkulasi. Tangki distributor harus dilengkapi pemanas yang mampu memanaskan bahan aspal hingga 190°C dan dilengkapi juga dengan sistem pengaduk yang baik. Distributor aspal harus mampu menyemprot bahan aspal dengan kadar 3 liter/m² dengan viskositas dan temperatur sesuai Pasal 6.2.5.1).

3) Alat Pematik

Alat pemadat roda karet harus mempunyai lebar total tidak kurang dari 1,5 meter, dan harus mempunyai mesin penggerak sendiri.

4) Alat Penghampar Agregat

Peralatan penghampar agregat harus dilengkapi dengan ulir pembagi (*auger*) dan harus mampu menghampar agregat secara merata dalam takaran yang terkendali dengan lebar hamparan minimum 2,4 meter. Suatu perlengkapan khusus harus dipasang pada belakang badan truk sehingga lebar hamparan dapat disetel. Rancangan alat penghampar agregat dan kecepatan penghamparan harus sedemikian rupa sehingga menjamin tidak terjadinya penumpukan agregat pada permukaan yang telah disemprot aspal. Paling sedikit harus disiapkan 2 truk penghampar agregat atau paling tidak disiapkan satu alat penghampar agregat berupa mesin penebar agregat dengan penggerak empat roda (*four wheel drive belt spreader*). Penebaran agregat secara manual hanya boleh dilakukan bilamana digunakan untuk lokasi yang sulit dijangkau.

5) Sapu dan Sikat Mekanis

Sapu ijuk kasar untuk mendistribusi ulang agregat dan sebuah peralatan sikat hela atau mekanis untuk menyebarkan kelebihan agregat harus disiapkan.

6) Peralatan Lain

Peralatan lain yang boleh dipakai oleh Penyedia Jasa untuk meningkatkan kinerja dapat ditambahkan bilamana telah mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Pengawas Pekerjaan.

6.2.5 **PELAKSANAAN PEKERJAAN**1) Kuantitas dari Bahan Yang Akan Dipakai

- a) Takaran pemakaian bahan aspal, untuk setiap lapis pelaburan aspal dan untuk setiap ruas jalan, harus ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan, tergantung pada ukuran tebal rata-rata agregat penutup, jenis atau komposisi aspal, kondisi dan tekstur dari permukaan beraspal eksisting dan jenis serta kepadatan dari lalu lintas yang akan melewati jalan, Selanjutnya Pengawas Pekerjaan dapat memodifikasi takaran pemakaian, tergantung pada hasil percobaan di lapangan yang dilaksanakan oleh Penyedia Jasa sesuai petunjuk Pengawas Pekerjaan. Target pemakaian bahan aspal untuk lapis pertama Burda dan Burtu umumnya di dalam rentang 2,3 – 3,0 liter/m² tergantung dari ukuran




| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

partikel maksimum dan untuk lapis kedua Burda umumnya pada rentang 0,8 - 1,5 liter/m² tergantung dari ukuran partikel maksimum.

- b) Takaran hamparan agregat harus cukup untuk menutupi permukaan, tanpa terlihat adanya kelebihan bahan setelah pemadatan, sesuai dengan standar Spesifikasi dalam Pasal 6.2.1.(5). Lampiran 6.2.C dari Spesifikasi memuat tata cara menghitung perkiraan takaran hamparan agregat.

2) Pekerjaan Persiapan Permukaan Beraspal Eksisting

- a) Sebelum permukaan beraspal eksisting dilabur, maka semua kotoran dan bahan tidak dikehendaki lainnya harus dibersihkan dengan kombinasi sapu mekanis dan kompresor atau 2 buah kompresor. Bilamana hasil pembersihan tidak memberikan hasil yang merata, maka bagian-bagian yang belum bersih harus dibersihkan secara manual dengan sapu yang lebih kaku.
- b) Pembersihan permukaan harus dilebihkan paling sedikit 20 sentimeter dari tiap-tiap tepi yang akan disemprot.
- c) Lubang-lubang atau tonjolan dari bahan-bahan yang tidak dikehendaki harus disingkirkan dari permukaan dengan alat penggaru baja atau cara lain yang disetujui dan bilamana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan maka lokasi yang telah digaru harus dicuci dengan air dan disikat secara manual.
- d) Pekerjaan pelaburan tidak boleh dilakukan sebelum pekerjaan pembersihan diterima oleh Pengawas Pekerjaan.
- e) Permukaan jalan eksisting tanpa penutup aspal, sebelum dilapisi BURTU atau BURDA harus terlebih dahulu diberi Lapis Resap Pengikat, sesuai ketentuan dalam Seksi 6.1 dari Spesifikasi ini. Bagian permukaan jalan yang sudah diberi Lapis Resap Pengikat, harus diperiksa kembali kesempurnaannya. Bilamana ditemui adanya lokasi-lokasi yang belum tertutup Lapis Resap Pengikat harus dilabur ulang sesuai petunjuk Pengawas Pekerjaan. Pekerjaan semacam ini harus dilaksanakan dan dibayar sesuai dengan ketentuan Seksi 6.1 dari Spesifikasi ini. Lapis Resap Pengikat harus dibiarkan sampai kering seluruhnya dengan waktu paling sedikit 48 jam atau lebih sesuai petunjuk Pengawas Pekerjaan sebelum pekerjaan pelaburan aspal dimulai.
- f) Retakan-retakan jalan berpenutup aspal eksisting harus diisi terlebih dahulu dengan bahan *crack sealant*. Jika retak yang ada lebih lebar dari 15 mm, retakan tersebut harus diisi dengan butiran agregat (*chip*) agar material penutup dari Burtu atau Burda tidak masuk ke dalam retakan saat dipadatkan dan dibayar terpisah menurut mata pembayaran yang relevan.
- g) Jika terdapat bagian-bagian dari perkerasan beton atau aspal eksisting yang tidak stabil, bagian tersebut harus diperbaiki terlebih dahulu sesuai dengan arahan Pengawas Pekerjaan dan dibayar terpisah menurut masing-masing mata pembayaran yang relevan.
- h) Semua lubang-lubang harus ditambal terlebih dahulu oleh Penyedia Jasa sampai diterima oleh Pengawas Pekerjaan, sebelum pekerjaan pelaburan aspal dimulai.

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

3) Pemakaian Bahan Aspal

- a) Penyemprotan bahan aspal harus dilaksanakan merata pada semua titik. Penyemprotan bahan aspal yang merata sesuai takaran yang diperintahkan harus dilakukan dengan menggunakan peralatan batang semprot dari distributor aspal kecuali pada lokasi yang sempit di mana distributor aspal tidak praktis digunakan, maka Pengawas Pekerjaan dapat menyetujui pemakaian perlengkapan semprot tangan.

Distributor aspal harus dioperasikan sesuai grafik penyemprotan yang telah disetujui. Kecepatan pompa, kecepatan kendaraan, tinggi batang semprot dan kedudukan nosel harus disetel sesuai dengan ketentuan grafik tersebut sebelum dan selama pelaksanaan penyemprotan.

- b) Temperatur aspal keras pada saat penyemprotan untuk BURTU dan BURDA tidak boleh bervariasi melebihi 10 °C dari temperatur harga-harga yang telah diberikan dalam Tabel 6.2.5.1).

Tabel 6.2.5.1) Rancangan Bahan Aspal Keras dan Temperatur Penyemprotan

| Temperatur Udara (°C saat teduh) ³ | Perbandingan Minyak Tanah Terhadap ¹ | | Temperatur Penyemprotan (°C) ² |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------|
| | Aspal Pen. 80/100 | Aspal Pen.60/70 | |
| 20,0 | 11 | 13 | 157 |
| 22,5 | 9 | 11 | 162 |
| 25,0 | 7 | 9 | 167 |
| 27,5 | 5 | 7 | 172 |

Catatan :

1. pph = bagian minyak tanah per 100 bagian volume aspal.
 2. Temperatur penyemprotan yang sebenarnya harus berada dalam rentang $\pm 10^{\circ}$ C dari nilai-nilai yang telah ditentukan dalam tabel di atas.
 3. Bilamana temperatur udara berada pada temperatur antara dari kolom satu di atas, maka proporsi kerosen dan temperatur penyemprotan yang dipilih haruslah temperatur yang terendah di antara keduanya. Perkiraan rentang perubahan temperatur saat pengukuran dan penyemprotan harus diperkirakan sebelumnya.
- c) Bilamana diperintahkan Pengawas Pekerjaan bahwa lintasan penyemprotan bahan aspal selebar satu lajur atau kurang maka harus terdapat 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 diberi agregat penutup sampai lintasan penyemprotan di lajur yang bersebelahan telah selesai dilaksanakan. Hal ini dimaksudkan agar tepi permukaan yang dibiarkan tetap terbuka ini mendapat semprotan dari tiga nosel, sehingga mendapat takaran aspal yang sama seperti permukaan yang lain. Lapis kedua BURDA harus mempunyai sambungan yang bergeser paling sedikit 15 cm dari sambungan lapis pertama.
- d) Lokasi awal dan akhir penyemprotan harus dilindungi dengan bahan yang cukup kedap (kertas kerja). Penyemprotan harus dimulai dan dihentikan sampai seluruh bahan pelindung tersemprot, dengan demikian semua nosel bekerja dengan benar pada seluruh panjang jalan yang akan dilabur.
- e) Distributor aspal harus mulai bergerak kira-kira 5 meter sebelum daerah yang akan disemprot, sehingga kecepatan lajunya dapat dijaga konstan sesuai ketentuan, agar batang semprot mencapai bahan pelindung tersebut dan kecepatan ini harus dipertahankan sampai melewati titik akhir. Bahan



pelindung atas percikan aspal harus dikeluarkan dan dibuang sedemikian hingga dapat diterima oleh Pengawas Pekerjaan.

- f) Sisa aspal dalam tangki distributor setelah penyemprotan selesai harus dijaga tidak boleh kurang dari 10% dari kapasitas tangki atau sebesar yang ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan, untuk mencegah terperangkapnya udara (masuk angin) pada sistem penyemprotan dan untuk mencegah kurangnya takaran penyemprotan.
- g) Jumlah bahan aspal yang telah digunakan dalam setiap lintasan penyemprotan, atau jumlah yang disemprot secara manual harus diukur dengan cara memasukkan tongkat celup ke dalam tangki distributor aspal segera sebelum dan sesudah setiap lintasan penyemprotan atau setiap pemakaian secara manual.
- h) Lokasi yang telah disemprot aspal oleh lintasan penyemprotan, termasuk lokasi yang telah dilabur secara manual, didefinisikan sebagai hasil kali panjang lintasan penyemprotan yang dibatasi oleh bahan pelindung pada lokasi awal dan akhir penyemprotan dan lebar efektif dari penyemprotan. Lebar efektif penyemprotan didefinisikan sebagai hasil kali dari jumlah nosel yang bekerja dan jarak antara nosel yang bersebelahan.
- i) Luas lokasi yang akan dilabur aspal dengan manual harus diukur dan luasnya dihitung segera setelah penyemprotan selesai.
- j) Takaran pemakaian rata-rata bahan aspal pada setiap lintasan penyemprotan atau yang disemprot secara manual, harus didefinisikan sebagai volume bahan aspal yang digunakan dibagi luas bidang yang disemprot, dan jumlahnya harus sesuai dengan takaran yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan sesuai dengan Pasal 6.2.5.1.a) dari Spesifikasi ini, dengan toleransi sebagai berikut:

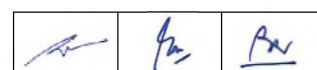
$$\begin{array}{l} \text{Toleransi} \\ \text{takaran} \\ \text{pemakaian} \end{array} = \pm (4 \% \text{ dari takaran yg diperintahkan} + \frac{1 \% \text{ dari volume tangki}}{\text{Luas yang disemprot}})$$

Takaran pemakaian yang dicapai harus dihitung sebelum lintasan penyemprotan atau penyemprotan secara manual berikutnya dimulai dan bila perlu diadakan penyesuaian untuk penyemprotan berikutnya.

- k) Penyemprotan harus segera dihentikan jika ternyata terdapat kerusakan pada alat semprot saat beroperasi dan tidak boleh dilanjutkan sebelum kerusakan tersebut diperbaiki.
- l) Tempat-tempat bekas kertas resap untuk pengujian takaran bahan aspal harus dilabur dengan bahan aspal yang sejenis secara manual (sikat ijuk, dll.) dengan takaran yang hampir sama dengan takaran di sekitarnya.

4) Menghampar Agregat Penutup

- a) Sebelum bahan aspal digunakan, agregat penutup dalam bak truk di lapangan harus mempunyai jumlah yang cukup untuk menutup seluruh bidang yang akan ditebar dengan agregat. Agregat tersebut harus bersih dan dalam kondisi sedemikian sehingga dijamin akan melekat ke bahan aspal dalam waktu 5 menit setelah penyemprotan aspal. Penghamparan agregat tersebut harus dilaksanakan segera setelah penyemprotan aspal dimulai dan harus



diselesaikan dalam jangka waktu 5 menit terhitung sejak selesainya penyemprotan atau selesai dalam jangka waktu yang lebih singkat sesuai perintah Pengawas Pekerjaan.

- b) Agregat baik precoted ataupun tidak harus dihampar merata di atas permukaan yang telah disemprot aspal, dengan alat penghampar agregat yang telah disetujui Pengawas Pekerjaan. Setiap tempat yang tidak tertutup agregat harus segera ditutup kembali secara manual sampai seluruh permukaan tertutup agregat dengan merata. Setiap hamparan agregat yang melebihi jumlah takaran yang disyaratkan atau diperintahkan harus dihamparkan dan didistribusikan kembali dengan merata di atas permukaan jalan dengan sapu hela, atau disingkirkan dengan cara lain dan ditumpuk sesuai petunjuk Pengawas Pekerjaan.

5) Penyapuan dan Penggilasan

- a) Segera setelah penghamparan agregat penutup hingga diterima oleh Pengawas Pekerjaan, maka hamparan agregat tersebut harus digilas dengan alat pemadat roda karet, bila dipandang perlu untuk mempercepat proses pemadatan, Pengawas Pekerjaan dapat memerintahkan penggunaan lebih dari satu alat pemadat roda karet. Penggilasan harus dilanjutkan sampai seluruh permukaan telah mengalami penggilasan sebanyak enam kali.
- b) Permukaan jalan kemudian harus dibersihkan dari agregat yang berkelebihan, sesuai dengan ketentuan dari Pasal 6.2.1.9).e) dari Spesifikasi ini.

6.2.6

PENGENDALIAN MUTU DAN PENGUJIAN LAPANGAN

- a) Contoh aspal dan sertifikatnya, sesuai dengan ketentuan Pasal 6.2.1.7).a) dari Spesifikasi ini, harus disediakan pada setiap pengangkutan aspal ke lapangan.
- b) Dua liter contoh aspal yang akan dihampar harus diambil dari distributor, masing-masing pada saat awal penyemprotan dan pada saat menjelang akhir penyemprotan.
- c) Jumlah data pendukung yang diperlukan untuk persetujuan awal atas mutu sumber bahan agregat penutup harus meliputi semua pengujian seperti disyaratkan dalam Pasal 6.2.2.1).b) dari Spesifikasi ini dengan minimum tiga contoh yang mewakili sumber bahan yang diusulkan, dipilih sedemikian hingga mewakili rentang mutu bahan yang mungkin diperoleh dari sumber bahan tersebut. Setelah persetujuan mengenai mutu bahan agregat penutup, selanjutnya pengujian ini harus diulangi lagi, sesuai petunjuk Pengawas Pekerjaan, bilamana menurut hasil pengamatan terdapat perubahan mutu pada bahan atau sumbernya.
- d) Distributor aspal harus diperiksa dan diuji sesuai dengan Pasal 6.1.3.6) dari Spesifikasi ini sebagai berikut :
 - i) Sebelum dimulainya pekerjaan penyemprotan;
 - ii) Setiap 6 bulan atau setiap penyemprotan bahan aspal sebanyak 150.000 liter, dipilih yang mana lebih dulu tercapai;

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

- iii) Bilamana distributor mengalami kerusakan atau modifikasi, perlu diadakan pemeriksaan ulang terhadap distributor tersebut.
- e) Semua jenis pengujian dan analisa saringan agregat tercantum dalam tabel Pasal 6.2.2.1).c), dan d) dari Spesifikasi ini harus dilakukan pada setiap tumpukan persediaan bahan sebelum setiap bahan tersebut dipakai. Minimum satu contoh harus diambil dan diuji untuk setiap 75 meter kubik agregat di dalam tumpukan persediaan bahan.
- f) Catatan harian yang terinci dari setiap pekerjaan pelaburan permukaan, termasuk pemakaian aspal pada setiap lintasan penyemprotan dan takaran pemakaian yang dicapai, harus dibuat dalam formulir standar yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

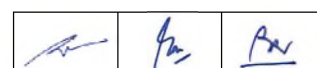
6.2.7 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran Bahan Aspal untuk Pembayaran

- a) Untuk pembayaran, bahan aspal *precoated* harus diukur dalam satuan liter sebagai volume nominal yang telah terpakai dan telah diterima.
- b) Untuk pembayaran, bahan aspal pelaburan harus diukur dalam satuan liter sebagai volume nominal yang telah terpakai dan telah diterima pada setiap lintasan penyemprotan atau penyemprotan secara manual.
- c) Volume nominal harus didefinisikan sebagai luas permukaan yang telah disemprot dengan aspal, diukur sesuai dengan Pasal 6.2.5.3).g) dan Pasal 6.2.5.3).h) dari Spesifikasi ini, dikalikan takaran pemakaian nominal aspal. Untuk pembayaran, takaran pemakaian nominal aspal untuk setiap lintasan penyemprotan atau penyemprotan secara manual, harus diambil yang lebih kecil dari ketentuan di bawah ini:
 - i) Takaran pemakaian yang telah diperintahkan Pengawas Pekerjaan, ditambah toleransi yang diperkenankan dalam Pasal 6.2.5.3).i) dari Spesifikasi ini.
 - ii) Takaran rata-rata pemakaian yang telah disemprot dan diukur sesuai dengan Pasal 6.2.5.3).f) sampai 6.2.5.3).i) dari Spesifikasi ini.
- d) Pekerjaan persiapan permukaan aspal eksisting sesuai dengan Pasal 6.2.5.2).a) dari Spesifikasi ini harus dianggap merupakan satu kesatuan dengan pekerjaan Laburan Aspal Satu Lapis atau Dua Lapis yang memenuhi ketentuan dan tidak boleh diukur atau dibayar secara terpisah.

2) Pengukuran Agregat BURTU untuk Pembayaran

Agregat BURTU yang diukur untuk pembayaran harus dalam satuan meter persegi permukaan jalan yang telah diberi BURTU, dan telah selesai dan diterima sesuai Spesifikasi ini dan Gambar dalam Dokumen Kontrak.



3) Pengukuran Agregat BURDA untuk Pembayaran

Agregat BURDA yang diukur untuk pembayaran harus dalam satuan meter persegi permukaan jalan yang telah diberi BURDA dan telah selesai dan diterima sesuai Spesifikasi ini dan Gambar dalam Dokumen Kontrak.

4) Pengukuran dari Perbaikan Pekerjaan

Bila perbaikan pekerjaan pelaburan yang tidak memenuhi ketentuan telah dilaksanakan sesuai perintah Pengawas Pekerjaan menurut Pasal 6.2.1.5) di atas maka kuantitas yang diukur untuk pembayaran haruslah merupakan pekerjaan yang seharusnya dibayar jika pekerjaan yang semula diterima. Tidak ada pembayaran tambahan untuk suatu pekerjaan tambahan atau kuantitas tambahan atau pengujian ulang karena pekerjaan perbaikan tersebut.

5) Dasar Pembayaran

Kuantitas yang sebagaimana ditentukan di atas harus dibayar menurut Harga Kontrak per satuan pengukuran untuk Mata Pembayaran yang telah tercantum dalam Daftar Kuantitas dan Harga, di mana harga dan pembayaran itu harus merupakan kompensasi penuh untuk pengadaan dan penghamparan seluruh bahan, termasuk seluruh pekerja, peralatan, perlengkapan, dan biaya lain yang diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan seperti diuraikan dalam Spesifikasi ini.

| Nomor Mata Pembayaran | Uraian | Satuan Pengukuran |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------|
| 6.2.(1) | Agregat Penutup BURTU | Meter Persegi |
| 6.2.(2) | Agregat Penutup BURDA | Meter Persegi |
| 6.2.(3a) | Bahan Aspal Keras untuk Pekerjaan Pelaburan | Liter |
| 6.2.(3b) | Bahan Aspal Emulsi Modifikasi Polimer untuk Pekerjaan Pelaburan | Liter |
| 6.2.(4a) | Aspal Cair untuk <i>Precoated</i> | Liter |
| 6.2.(4b) | Aspal Emulsi untuk <i>Precoated</i> | Liter |
| 6.2.(4c) | Aspal Emulsi Modifikasi Polimer untuk <i>Precoated</i> | Liter |

SEKSI 6.3

CAMPURAN BERASPAL PANAS

6.3.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini mencakup pengadaaan lapisan padat yang awet berupa lapis perata, lapis fondasi, lapis antara atau lapis aus campuran beraspal panas yang terdiri dari agregat, bahan aspal, bahan anti pengelupasan dan serat selulosa (untuk \pm), yang dicampur secara panas di pusat instalasi pencampuran, serta menghampar dan memadatkan campuran tersebut di atas fondasi atau permukaan jalan yang telah disiapkan sesuai dengan Spesifikasi ini dan memenuhi garis, ketinggian dan potongan memanjang yang ditunjukkan dalam Gambar.

Semua campuran dirancang dalam Spesifikasi ini untuk menjamin bahwa asumsi rancangan yang berkenaan dengan kadar aspal, rongga udara, stabilitas, kelenturan dan keawetan sesuai dengan lalu-lintas rencana.

2) Jenis Campuran Beraspal

Jenis campuran dan ketebalan lapisan harus seperti yang ditentukan pada Gambar.

a) Stone Matrix Asphalt (SMA)

Stone Matrix Asphalt selanjutnya disebut SMA, terdiri dari tiga jenis: SMA Tipis; SMA Halus dan SMA Kasar, dengan ukuran partikel maksimum agregat masing-masing campuran adalah 12,5 mm, 19 mm, 25 mm. Setiap campuran SMA yang menggunakan bahan Aspal *Polymer* disebut masing-masing sebagai SMA Tipis Modifikasi, SMA Halus Modifikasi dan SMA Kasar Modifikasi.

Mata Pembayaran SMA-Halus dan SMA-Kasar diuraikan dalam Seksi 6.3 ini, sedangkan Mata Pembayaran SMA-Tipis yang digunakan untuk pekerjaan pemeliharaan diuraikan dalam Seksi 4.7 dari Spesifikasi ini.

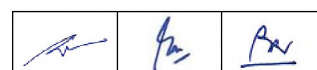
b) Lapis Tipis Aspal Beton (*Hot Rolled Sheet, HRS*)

Lapis Tipis Aspal Beton (*Laston*) yang selanjutnya disebut HRS, terdiri dari dua jenis campuran, HRS Fondasi (*HRS-Base*) dan HRS Lapis Aus (*HRS Wearing Course, HRS-WC*) dan ukuran maksimum agregat masing-masing campuran adalah 19 mm. *HRS-Base* mempunyai proporsi fraksi agregat kasar lebih besar daripada *HRS-WC*.

Untuk mendapatkan hasil yang memuaskan, maka campuran harus dirancang sampai memenuhi semua ketentuan yang diberikan dalam Spesifikasi dengan kunci utama yaitu gradasi yang benar-benar senjang.

c) Lapis Aspal Beton (*Asphalt Concrete, AC*)

Lapis Aspal Beton (*Laston*) yang selanjutnya disebut AC, terdiri dari tiga jenis: AC Lapis Aus (*AC-WC*); AC Lapis Antara (*AC-Binder Course, AC-BC*) dan AC Lapis Fondasi (*AC-Base*), dengan ukuran maksimum agregat



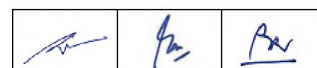
masing-masing campuran adalah 19 mm, 25,4 mm, 37,5 mm. Setiap jenis campuran AC yang menggunakan bahan Aspal Polymer disebut masing-masing sebagai AC-WC Modifikasi, AC-BC Modifikasi, dan AC-Base Modifikasi.

3) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

- | | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| a) | Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas | : Seksi 1.8 |
| b) | Kajian Teknis Lapangan | : Seksi 1.9 |
| c) | Bahan dan Penyimpanan | : Seksi 1.11 |
| d) | Pengamanan Lingkungan Hidup | : Seksi 1.17 |
| e) | Keselamatan dan Kesehatan Kerja | : Seksi 1.19 |
| f) | Manajemen Mutu | : Seksi 1.21 |
| g) | Perkerasan Jalan Beraspal dengan Pengabutan Aspal Emulsi (<i>Fog Seal</i>) | : Seksi 4.1 |
| h) | Laburan Aspal (Buras) | : Seksi 4.2 |
| i) | Bahu Jalan Lapis Tipis Aspal Pasir (Latasir) | : Seksi 4.6 |
| j) | Lapis Tipis Beton Aspal (LTBA) dan <i>Stone Matrix Asphalt</i> Tipis (SMA Tipis) | : Seksi 4.7 |
| k) | Lapis Fondasi Agregat | : Seksi 5.1 |
| l) | Perkerasan Beton Semen | : Seksi 5.3 |
| m) | Stabilisasi Tanah (<i>Soil Stabilization</i>) | : Seksi 5.4 |
| n) | Lapis Fondasi Agregat Semen | : Seksi 5.5 |
| o) | Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat | : Seksi 6.1 |
| p) | Laburan Aspal Satu Lapis (BURTU) dan Laburan Aspal Dua Lapis (BURDA) | : Seksi 6.2 |
| q) | Pemeliharaan Kinerja Jalan | : Seksi 10.1 |

4) Tebal Lapisan dan Toleransi

- a) Tebal setiap lapisan campuran beraspal bukan perata harus diperiksa dengan benda uji "inti" (*core*) perkerasan yang diambil oleh Penyedia Jasa sesuai petunjuk Pengawas Pekerjaan. Benda uji inti (*core*) paling sedikit harus diambil dua titik pengujian yang mewakili per penampang melintang per lajur secara acak sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan dengan jarak memanjang antar penampang melintang yang diperiksa tidak lebih dari 100 m.
- b) Tebal aktual hamparan lapis beraspal di setiap segmen, didefinisikan sebagai tebal rata-rata dari semua benda uji inti (baik lebih maupun kurang dari tebal yang ditunjukkan dalam Gambar) yang diambil dari segmen tersebut yang memenuhi syarat toleransi yang ditunjukkan pada Pasal 6.3.1.4).f) .
- c) Segmen adalah panjang hamparan yang dilapis dalam satu kali produksi AMP dalam satu hari pada satu hamparan.
- d) Tebal aktual hamparan lapisan beraspal bukan perata, mendekati tebal rancangan sepraktis mungkin sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar. Pengawas Pekerjaan, menurut pendapatnya, dapat menyetujui dan menerima tebal aktual hamparan lapis pertama yang kurang dari tebal rancangan yang ditentukan dalam Gambar karena adanya perbaikan bentuk.
- e) Bilamana campuran beraspal yang dihampar lebih dari satu lapis dan tebal aktual lapisan pertama tidak memenuhi tebal yang ditunjukkan dalam Gambar, maka kekurangan tebal ini dapat diperbaiki dengan penyesuaian



tebal dari lapis berikutnya. Tebal total campuran beraspal tidak boleh kurang dari jumlah tebal rancangan dari masing-masing jenis campuran yang ditunjukkan dalam Gambar minus 5 mm. Bilamana penyesuaian tebal dari lapis berikutnya yang terakhir (lapis permukaan) pada suatu sub-segmen tidak memenuhi ketentuan sebagaimana yang disebutkan di atas maka sub-segmen yang tidak memenuhi syarat tersebut harus dibongkar atau dilapis kembali dengan tebal nominal minimum yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.1.1).

f) Toleransi tebal untuk tiap lapisan campuran beraspal :

- *Stone Matrix Asphalt* Tipis : - 2,0 mm
- *Stone Matrix Asphalt* Halus : - 3,0 mm
- *Stone Matrix Asphalt* Kasar : - 3,0 mm
- Lataston Lapis Aus : - 3,0 mm
- Lataston Lapis Fondasi : - 3,0 mm
- Laston Lapis Aus : - 3,0 mm
- Laston Lapis Antara : - 4,0 mm
- Laston Lapis Fondasi : - 5,0 mm

Tabel 6.3.1.1) Tebal Nominal Minimum Campuran Beraspal

| Jenis Campuran | | Simbol | Tebal Nominal Minimum (cm) |
|-------------------------------------|---------------|-----------|----------------------------|
| <i>Stone Matrix Asphalt</i> Tipis | | SMA Tipis | 3,0 |
| <i>Stone Matrix Asphalt</i> - Halus | | SMA-Halus | 4,0 |
| <i>Stone Matrix Asphalt</i> - Kasar | | SMA-Kasar | 5,0 |
| Lataston | Lapis Aus | HRS-WC | 3,0 |
| | Lapis Fondasi | HRS-Base | 3,5 |
| Laston | Lapis Aus | AC-WC | 4,0 |
| | Lapis Antara | AC-BC | 6,0 |
| | Lapis Fondasi | AC-Base | 7,5 |

g) Untuk semua jenis campuran, berat aktual campuran beraspal yang dihampar harus dipantau dengan menimbang setiap muatan truk yang meninggalkan pusat instalasi pencampur aspal. Untuk setiap ruas pekerjaan yang diukur untuk pembayaran, bilamana berat aktual bahan terhampar yang dihitung dari timbangan adalah kurang ataupun lebih lima persen dari berat yang dihitung dari ketebalan rata-rata benda uji inti (*core*), maka Pengawas Pekerjaan harus mengambil tindakan untuk menyelidiki sebab terjadinya selisih berat ini sebelum menyetujui pembayaran bahan yang telah dihampar. Investigasi oleh Pengawas Pekerjaan dapat meliputi, tetapi tidak terbatas pada hal-hal berikut ini :

- i) Memerintahkan Penyedia Jasa untuk lebih sering mengambil atau lebih banyak mengambil atau mencari lokasi lain benda uji inti (*core*);
- ii) Memeriksa peneraan dan ketepatan timbangan serta peralatan dan prosedur pengujian di laboratorium
- iii) Memperoleh hasil pengujian laboratorium yang independen dan pemeriksaan kepadatan campuran beraspal yang dicapai di lapangan.
- iv) Menetapkan suatu sistem perhitungan dan pencatatan truk secara terinci.

Biaya untuk setiap penambahan atau meningkatnya frekuensi pengambilan benda uji inti (*core*), untuk survei geometrik tambahan ataupun pengujian laboratorium, untuk pencatatan muatan truk, ataupun tindakan lainnya yang dianggap perlu oleh Pengawas Pekerjaan untuk mencari penyebab dilampauinya toleransi berat harus ditanggung oleh Penyedia Jasa sendiri.

- h) Perbedaan kerataan permukaan lapisan aus (SMA-Halus, SMA-Halus Modifikasi, SMA-Kasar, SMA-Kasar Modifikasi, HRS-WC, AC-WC dan AC-WC Modifikasi) yang telah selesai dikerjakan, harus memenuhi berikut ini:

i) Kerataan Melintang

Bilamana diukur dengan mistar lurus sepanjang 3 m yang diletakkan tepat di atas permukaan jalan tidak boleh melampaui 5 mm untuk lapis aus dan lapis antara atau 10 mm untuk lapis fondasi. Perbedaan setiap dua titik pada setiap penampang melintang tidak boleh melampaui 5 mm dari elevasi yang dihitung dari penampang melintang yang ditunjukkan dalam Gambar.

ii) Kerataan Memanjang

Setiap ketidakrataan individu bila diukur dengan *Roll Profilometer* tidak boleh melampaui 5 mm.

- i) Bilamana campuran beraspal dihamparkan sebagai lapis perata maka tebal lapisan tidak boleh melebihi 2,5 kali tebal nominal yang diberikan dalam Tabel 6.3.1.1) dan tidak boleh kurang dari diameter maksimum partikel yang digunakan.

5) Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia :

- SNI ASTM C117:2012 : Metode uji bahan yang lebih halus dari saringan 75 μm (No. 200) dalam agregat mineral dengan pencucian (ASTM C117-2004, IDT).
- SNI ASTM C136:2012 : Metode uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar (ASTM C 136-06, IDT).
- SNI ASTM D6521:2012 : Tata cara percepatan pelapukan aspal menggunakan tabung bertekanan (*Pressure Aging Vessel, PAV*) (ASTM D6521-04, IDT)
- SNI 1969:2016 : Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat kasar.
- SNI 1970:2016 : Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat halus.
- SNI 2417:2008 : Cara uji keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles.
- SNI 2432:2011 : Cara uji daktilitas aspal.
- SNI 2433:2011 : Cara uji titik nyala dan titik bakar aspal dengan alat cleveland open cup.
- SNI 2434:2011 : Cara uji titik lembek aspal dengan alat cincin dan bola (*ring and ball*).
- SNI 2438:2015 : Cara uji kelarutan aspal.



| | | |
|------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SNI 2439:2011 | : | Cara uji penyelimutan dan pengelupasan pada campuran agregat-aspal. |
| SNI 2441:2011 | : | Cara uji berat jenis aspal keras. |
| SNI 2456:2011 | : | Cara uji penetrasi aspal. |
| SNI 06-2440-1991 | : | Metode pengujian kehilangan berat minyak dan aspal dengan cara A. |
| SNI 06-2489-1991 | : | Pengujian campuran beraspal dengan alat Marshall |
| SNI 3407:2008 | : | Cara uji sifat kekekalan agregat dengan cara perendaman menggunakan larutan natrium sulfat atau magnesium sulfat. |
| SNI 3423:2008 | : | Cara uji analisis ukuran butir tanah. |
| SNI 03-3426-1994 | : | Tata cara survai kerataan permukaan perkerasan jalan dengan alat ukur kerataan naasra. |
| SNI 03-3640-1994 | : | Metode pengujian kadar beraspal dengan cara ekstraksi menggunakan alat soklet. |
| SNI 4141:2015 | : | Metode uji gumpalan lempung dan butiran mudah pecah dalam agregat (ASTM C142-04, IDT). |
| SNI 03-4428-1997 | : | Metode pengujian agregat halus atau pasir yang mengandung bahan plastik dengan cara setara pasir. |
| SNI 06-6399-2000 | : | Tata cara pengambilan contoh aspal. |
| SNI 06-6442-2000 | : | Metode pengujian sifat reologi aspal dengan alat reometer geser dinamis (RGD) |
| SNI 6721:2012 | : | Metode pengujian kekentalan aspal cair dan aspal emulsi dengan alat saybolt. |
| SNI 03-6723-2002 | : | Spesifikasi bahan pengisi untuk campuran beraspal. |
| SNI 6753:2015 | : | Cara uji ketahanan campuran beraspal panas terhadap kerusakan akibat rendaman. |
| SNI 03-6757-2002 | : | Metode pengujian berat jenis nyata campuran beraspal di padatkan menggunakan benda uji kering permukaan jenuh. |
| SNI 03-6819-2002 | : | Spesifikasi agregat halus untuk campuran perkerasan beraspal. |
| SNI 03-6835-2002 | : | Metode pengujian pengaruh panas dan udara terhadap lapisan tipis aspal yang diputar. |
| SNI 03-6877-2002 | : | Metode pengujian kadar rongga agregat halus yang tidak dipadatkan. |
| SNI 6889:2014 | : | Tata cara pengambilan contoh uji agregat (ASTM D75/ D75M-09, IDT). |
| SNI 03-6893-2002 | : | Metode pengujian berat jenis maksimum campuran beraspal. |
| SNI 03-6894-2002 | : | Metode pengujian kadar aspal dan campuran beraspal dengan cara sentrifus. |
| SNI 7619:2012 | : | Metode uji penentuan persentase butir pecah pada agregat kasar. |

AASHTO :

AASHTO R46-08(2012) : *Designing Stone Matrix Asphalt (SMA).*



- AASHTO T195-11(2015) : *Determining Degree of Particle Coating of Asphalt Mixtures*
- AASHTO T283-14 : *Resistance of Compacted Asphalt Mixtures to Moisture-Induced Damage*
- AASHTO T301-13 : *Elastic Recovery Test of Bituminous Materials By Means of a Ductilometer*
- AASHTO T305-14 : *Determination of Draindown Characteristics in Uncompacted Asphalt Mixtures.*
- AASHTO M303-89(2014) : *Lime for Asphalt Mixtures*
- AASHTO M325-08(2012) : *Stone Matrix Asphalt (SMA).*

ASTM :

- ASTM D664-17 : *Standard Test Method for Acid Number of Petroleum Products by Potentiometric Titration*
- ASTM D2073-07 : *Standard Test Methods for Total, Primary, Secondary, and Tertiary Amine Values of Fatty Amines by Alternative Indicator Method*
- ASTM D2170-10 : *Standard Test Method for Kinematic Viscosity of Asphalts (Bitumens)*
- ASTM D3625/3625M-12 : *Standard Practice for Effect of Water on Bituminous-Coated Aggregate Using Boiling Water*
- ASTM D4791-10 : *Standard Test Method for Flat Particles, Elongated Particles, or Flat and Elongated Particles in Coarse Aggregate*
- ASTM D5581-07a(2013) : *Standard Test Method for Resistance to Plastic Flow of Bituminous Mixtures Using Marshall Apparatus (6 inch-Diameter Specimen).*
- ASTM D5976-00 Part 6.01 : *Standard Specification for Type I Polymer Modified Asphalt Cement for Use in Pavement Construction*
- ASTM D6926-16 : *Standard Practice for Preparation of Bituminous Specimens using Marshall Apparatus*
- ASTM D6927-15 : *Standard Test Methods for Marshall Stability and Flow of Bituminous Mixtures*

British Standard (BS):

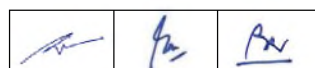
- BS EN 12697-32:2003 : *Bituminous mixtures. Test methods for hot mix asphalt. Laboratory compaction of bituminous mixtures by vibratory compactor.*

Japan Road Association (JRA):

- JRA (2005) : *Technical Guideline for Pavement Design and Construction.*

6) Pengakuan Kesiapan Kerja

Sebelum dan selama pekerjaan, Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada Pengawas Pekerjaan :



- a) Contoh dari seluruh bahan yang disetujui untuk digunakan, yang disimpan oleh Pengawas Pekerjaan selama masa Kontrak untuk keperluan rujukan;
- b) Setiap bahan aspal yang diusulkan Penyedia Jasa untuk digunakan, berikut keterangan asal sumbernya bersama dengan data pengujian sifat-sifatnya, baik sebelum maupun sesudah Pengujian Penuaan Aspal (RTFOT sesuai dengan SNI 03-6835-2002 atau TFOT sesuai dengan SNI 06-2440-1991);
- c) Laporan tertulis yang menjelaskan sifat-sifat hasil pengujian dari seluruh bahan, seperti disyaratkan dalam Pasal 6.3.2;
- d) Laporan tertulis setiap pemasokan aspal beserta sifat-sifat bahan seperti yang disyaratkan dalam Pasal 6.3.2.6);
- e) Hasil pemeriksaan peralatan laboratorium dan pelaksanaan.
- f) Rumusan campuran kerja (*Job Mix Formula, JMF*) dan data pengujian yang mendukungnya; seperti yang disyaratkan dalam Pasal 6.3.3, dalam bentuk laporan tertulis;
- g) Pengukuran pengujian permukaan seperti disyaratkan dalam Pasal 6.3.7.1) dalam bentuk laporan tertulis;
- h) Laporan tertulis mengenai kepadatan dari campuran yang dihampar, seperti yang disyaratkan dalam Pasal 6.3.7.2);
- i) Data pengujian laboratorium dan lapangan seperti yang disyaratkan dalam Pasal 6.3.7.4) untuk pengendalian harian terhadap takaran campuran dan mutu campuran, dalam bentuk laporan tertulis;
- j) Catatan harian dari seluruh muatan truk yang ditimbang di alat penimbang, seperti yang disyaratkan dalam Pasal 6.3.7.5);
- k) Catatan tertulis mengenai pengukuran tebal lapisan dan dimensi perkerasan seperti yang disyaratkan dalam Pasal 6.3.8.

7) Kondisi Cuaca Yang Dizinkan Untuk Bekerja

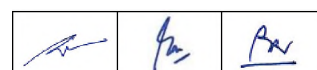
Campuran hanya bisa dihampar bila permukaan yang telah disiapkan keadaan kering dan diperkirakan tidak akan turun hujan.

8) Perbaikan Pada Campuran beraspal Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

Bilamana persyaratan kerataan hasil hamparan tidak terpenuhi atau bilamana benda uji inti dari lapisan beraspal dalam satu sub-segmen tidak memenuhi persyaratan tebal sebagaimana ditetapkan dalam spesifikasi ini, maka panjang yang tidak memenuhi syarat harus diperbaiki sebagaimana yang disyaratkan dalam Pasal 6.3.1.4).e) dengan jenis campuran yang sama panjang yang tidak memenuhi syarat ditentukan dengan benda uji tambahan sebagaimana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan dan selebar satu hamparan.

9) Pengembalian Bentuk Pekerjaan Setelah Pengujian

Seluruh lubang uji yang dibuat dengan mengambil benda uji inti (*core*) atau lainnya harus segera ditutup kembali dengan bahan campuran beraspal oleh Penyedia Jasa dan



dipadatkan hingga kepadatan serta kerataan permukaan sesuai dengan toleransi yang diperkenankan dalam Seksi ini.

10) Lapisan Perata

Setiap jenis campuran dapat digunakan sebagai lapisan perata dengan tebal yang bervariasi dalam suatu rentang sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar .

6.3.2 **BAHAN**

1) Agregat – Umum

- a) Agregat yang akan digunakan dalam pekerjaan harus sedemikian rupa agar campuran beraspal, yang proporsinya dibuat sesuai dengan rumusan campuran kerja (lihat Pasal 6.3.3), memenuhi semua ketentuan yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.3.1a) sampai dengan Tabel 6.3.3.1d), tergantung campuran mana yang dipilih.
- b) Agregat tidak boleh digunakan sebelum disetujui terlebih dahulu oleh Pengawas Pekerjaan. Bahan harus ditumpuk sesuai dengan ketentuan dalam Seksi 1.11 dari Spesifikasi ini.
- c) Sebelum memulai pekerjaan Penyedia Jasa harus sudah menumpuk setiap fraksi agregat pecah dan pasir untuk campuran beraspal, paling sedikit untuk kebutuhan satu bulan dan selanjutnya tumpukan persediaan harus dipertahankan paling sedikit untuk kebutuhan campuran beraspal satu bulan berikutnya.
- d) Dalam pemilihan sumber agregat, Penyedia Jasa dianggap sudah memperhitungkan penyerapan aspal oleh agregat. Variasi kadar aspal akibat tingkat penyerapan aspal yang berbeda, tidak dapat diterima sebagai alasan untuk negosiasi kembali harga satuan dari Campuran beraspal.
- e) Penyerapan air oleh agregat maksimum 2% untuk SMA dan 3% untuk yang lain.
- f) Berat jenis (*specific gravity*) agregat kasar dan halus tidak boleh berbeda lebih dari 0,2.

2) Agregat Kasar

- a) Fraksi agregat kasar untuk rancangan campuran adalah yang tertahan ayakan No.4 (4,75 mm) yang dilakukan secara basah dan harus bersih, keras, awet dan bebas dari lempung atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya dan memenuhi ketentuan yang diberikan dalam Tabel 6.3.2.1a).
- b) Fraksi agregat kasar harus dari batu pecah mesin dan disiapkan dalam ukuran nominal sesuai dengan jenis campuran yang direncanakan seperti ditunjukkan pada Tabel 6.3.2.1b).
- c) Agregat kasar harus mempunyai angularitas seperti yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.2.1a). Angularitas agregat kasar didefinisikan sebagai persen terhadap berat agregat yang lebih besar dari 4,75 mm dengan muka bidang



pecah satu atau lebih berdasarkan uji menurut SNI 7619:2012 dalam Lampiran 6.3.C.

- d) Fraksi agregat kasar harus ditumpuk terpisah dan harus dipasok ke instalasi pencampur aspal dengan menggunakan pemasok penampung dingin (*cold bin feeds*) sedemikian rupa sehingga gradasi gabungan agregat dapat dikendalikan dengan baik.

Tabel 6.3.2.1a) Ketentuan Agregat Kasar

| Pengujian | | Metoda Pengujian | Nilai |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------|------------|
| Kekekalan bentuk agregat terhadap larutan | natrium sulfat | SNI 3407:2008 | Maks.12 % |
| | magnesium sulfat | | Maks.18 % |
| Abrasi dengan mesin Los Angeles ¹⁾ | Campuran AC Modifikasi dan SMA | 100 putaran | Maks. 6% |
| | | 500 putaran | Maks. 30% |
| | Semua jenis campuran beraspal bergradasi lainnya | 100 putaran | Maks. 8% |
| | | 500 putaran | Maks. 40% |
| Kelekatan agregat terhadap aspal | | SNI 2439:2011 | Min. 95 % |
| Butir Pecah pada Agregat Kasar | SMA | SNI 7619:2012 | 100/90 *) |
| | Lainnya | | 95/90 **) |
| Partikel Pipih dan Lonjong | SMA | ASTM D4791-10 Perbandingan 1 : 5 | Maks. 5% |
| | Lainnya | | Maks. 10 % |
| Material lolos Ayakan No.200 | | SNI ASTM C117: 2012 | Maks. 1% |

Catatan :

- *) 100/90 menunjukkan bahwa menunjukkan bahwa 100% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah satu atau lebih dan 90% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah dua atau lebih
- ***) 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 6.3.2.1b) 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) | | | |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|
| | 5 - 8 | 8 - 11 | 11 - 16 | 16 - 22 |
| <i>Stone Matrix Asphalt</i> - Tipis | Ya | Ya | | |
| <i>Stone Matrix Asphalt</i> - Halus | Ya | Ya | Ya | |
| <i>Stone Matrix Asphalt</i> - Kasar | Ya | Ya | Ya | Ya |
| | 5 - 10 | 10 - 14 | 14 - 22 | 22 - 30 |
| Laston Lapis Aus | Ya | Ya | | |
| Laston Lapis Fondasi | Ya | Ya | | |
| Laston Lapis Aus | Ya | Ya | | |
| Laston Lapis Antara | Ya | Ya | Ya | |
| Laston Lapis Fondasi | Ya | Ya | Ya | Ya |

3) Agregat Halus

- a) Agregat halus dari sumber bahan manapun, harus terdiri dari pasir atau hasil pengayakan batu pecah dan terdiri dari bahan yang lolos ayakan No.4 (4,75 mm).
- b) Fraksi agregat halus pecah mesin dan pasir harus ditempatkan terpisah dari agregat kasar.
- c) Agregat pecah halus dan pasir harus ditumpuk terpisah dan harus dipasok ke instalasi pencampur aspal dengan menggunakan pemasok penampung dingin (*cold bin feeds*) yang terpisah sehingga gradasi gabungan dan presentase pasir di dalam campuran dapat dikendalikan dengan baik.
- d) Pasir alam dapat digunakan dalam campuran AC sampai suatu batas yang tidak melampaui 15% terhadap berat total campuran.

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 6.3.2.1).

Untuk memperoleh agregat halus yang memenuhi ketentuan di atas :

- i) bahan baku untuk agregat halus dicuci terlebih dahulu secara mekanis sebelum dimasukkan ke dalam mesin pemecah batu, atau
- ii) digunakan *scalping screen* dengan proses berikut ini :
 - fraksi agregat halus yang diperoleh dari hasil pemecah batu tahap pertama (*primary crusher*) tidak boleh langsung digunakan.
 - agregat yang diperoleh dari hasil pemecah batu tahap pertama (*primary crusher*) harus dipisahkan dengan *vibro scalping screen* yang dipasang di antara *primary crusher* dan *secondary crusher*.
 - material tertahan *vibro scalping screen* akan dipecah oleh *secondary crusher*, hasil pengayakannya dapat digunakan sebagai agregat halus.
 - material lolos *vibro scalping screen* hanya boleh digunakan sebagai komponen material Lapis Fondasi Agregat.
- e) Agregat halus harus memenuhi ketentuan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 6.3.2.2).

Tabel 6.3.2.2) Ketentuan Agregat Halus

| Pengujian | Metoda Pengujian | Nilai |
|------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| Nilai Setara Pasir | SNI 03-4428-1997 | Min.50% |
| Uji Kadar Rongga Tanpa Pematatan | SNI 03-6877-2002 | Min. 45 |
| Gumpalan Lempung dan Butir-butir Mudah Pecah dalam Agregat | SNI 03-4141-1996 | Maks 1% |
| Agregat Lolos Ayakan No.200 | SNI ASTM C117: 2012 | Maks. 10% |

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

- a) Bahan pengisi yang ditambahkan (*filler added*) dapat berupa debu batu kapur (*limestone dust*), atau debu kapur padam atau debu kapur magnesium atau dolomit yang sesuai dengan AASHTO M303-89(2014), atau semen atau abu terbang tipe C dan F yang sumbernya disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.



Bahan pengisi jenis semen hanya diizinkan untuk campuran beraspal panas dengan bahan pengikat jenis aspal keras Pen.60-70.

- b) Bahan pengisi yang ditambahkan harus kering dan bebas dari gumpalan-gumpalan dan bila diuji dengan pengayakan sesuai SNI ASTM C136: 2012 harus mengandung bahan yang lolos ayakan No.200 (75 micron) tidak kurang dari 75 % terhadap beratnya
- c) Bahan pengisi yang ditambahkan (*filler added*), untuk semen harus dalam rentang 1% sampai dengan 2% terhadap berat total agregat dan untuk bahan pengisi lainnya harus dalam rentang 1% sampai dengan 3% terhadap berat total agregat. Khusus untuk SMA tidak dibatasi kadarnya tetapi tidak boleh menggunakan semen.

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 6.3.2.3). Rancangan dan Perbandingan Campuran untuk gradasi agregat gabungan harus mempunyai jarak terhadap batas-batas yang diberikan dalam Tabel 6.3.2.3).

Untuk memperoleh gradasi HRS-WC atau HRS-Base yang senjang, maka paling sedikit 80% agregat lolos ayakan No.8 (2,36 mm) harus lolos ayakan No.30 (0,600 mm). Bilamana gradasi yang diperoleh tidak memenuhi kesenjangan yang disyaratkan Tabel 6.3.2.4) di bawah ini, Pengawas Pekerjaan dapat menerima gradasi tersebut asalkan sifat-sifat campurannya memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.3.1b).

Tabel 6.3.2.3) Amplop Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Beraspal

| Ukuran Ayakan | | % Berat Yang Lolos terhadap Total Agregat | | | | | | | |
|---------------|-------|-------------------------------------------|----------|----------|----------------|----------|-------------|----------|----------|
| | | Stone Matrix Asphalt (SMA) | | | Lataston (HRS) | | Laston (AC) | | |
| ASTM | (mm) | Tipis | Halus | Kasar | WC | Base | WC | BC | Base |
| 1½" | 37,5 | | | | | | | | 100 |
| 1" | 25 | | | 100 | | | | 100 | 90 - 100 |
| ¾" | 19 | | 100 | 90 - 100 | 100 | 100 | 100 | 90 - 100 | 76 - 90 |
| ½" | 12,5 | 100 | 90 - 100 | 50 - 88 | 90 - 100 | 90 - 100 | 90 - 100 | 75 - 90 | 60 - 78 |
| ⅜" | 9,5 | 70 - 95 | 50 - 80 | 25 - 60 | 75 - 85 | 65 - 90 | 77 - 90 | 66 - 82 | 52 - 71 |
| No.4 | 4,75 | 30 - 50 | 20 - 35 | 20 - 28 | | | 53 - 69 | 46 - 64 | 35 - 54 |
| No.8 | 2,36 | 20 - 30 | 16 - 24 | 16 - 24 | 50 - 72 | 35 - 55 | 33 - 53 | 30 - 49 | 23 - 41 |
| No.16 | 1,18 | 14 - 21 | | | | | 21 - 40 | 18 - 38 | 13 - 30 |
| No.30 | 0,600 | 12 - 18 | | | 35 - 60 | 15 - 35 | 14 - 30 | 12 - 28 | 10 - 22 |
| No.50 | 0,300 | 10 - 15 | | | | | 9 - 22 | 7 - 20 | 6 - 15 |
| No.100 | 0,150 | | | | | | 6 - 15 | 5 - 13 | 4 - 10 |
| No.200 | 0,075 | 8 - 12 | 8 - 11 | 8 - 11 | 6 - 10 | 2 - 9 | 4 - 9 | 4 - 8 | 3 - 7 |

Tabel 6.3.2.4) Contoh Batas-batas "Bahan Bergradasi Senjang"

| Ukuran Ayakan | Alternatif 1 | Alternatif 2 | Alternatif 3 | Alternatif 4 |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| % lolos No.8 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| % lolos No.30 | paling sedikit 32 | paling sedikit 40 | paling sedikit 48 | paling sedikit 56 |
| % kesenjangan | 8 atau kurang | 10 atau kurang | 12 atau kurang | 14 atau kurang |

- 6) Bahan Aspal Untuk Campuran Beraspal
- a) Bahan aspal berikut yang sesuai dengan Tabel 6.3.2.5) dapat digunakan. Bahan pengikat ini dicampur dengan agregat sehingga menghasilkan campuran beraspal sebagaimana mestinya sesuai dengan yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.3.1a), 6.3.3.1b), 6.3.3.1c) dan 6.3.3.1d) mana yang relevan, sebagaimana yang disebutkan dalam Gambar atau diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan. Pengambilan contoh bahan aspal harus dilaksanakan sesuai dengan SNI 06-6399-2000 dan pengujian semua sifat-sifat (*properties*) yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.2.5) harus dilakukan. Bilamana jenis aspal modifikasi tidak disebutkan dalam Gambar maka Penyedia Jasa dapat memilih Aspal Tipe II jenis PG 70 dalam Tabel 6.3.2.5) di bawah ini.
- b) Contoh bahan aspal harus diekstraksi dari benda uji sesuai dengan cara SNI 03-3640-1994 (metoda soklet) atau SNI 03-6894-2002 (metoda sentrifus) atau AASHTO T164-14 (metoda tungku pengapian). Jika metoda sentrifugus digunakan, setelah konsentrasi larutan aspal yang terekstraksi mencapai 200 mm, partikel mineral yang terkandung harus dipindahkan ke dalam suatu alat sentrifugal. Pemindahan ini dianggap memenuhi bilamana kadar abu dalam bahan aspal yang diperoleh kembali tidak melebihi 1% (dengan pengapian). Jika bahan aspal diperlukan untuk pengujian lebih lanjut maka bahan aspal itu harus diperoleh kembali dari larutan sesuai dengan prosedur SNI 03-6894-2002.
- c) Aspal Tipe I harus diuji pada setiap kedatangan dan sebelum dituangkan ke tangki penyimpanan AMP untuk penetrasi pada 25 °C (SNI 2456:2011). Tipe II harus diuji untuk stabilitas penyimpanan sesuai dengan ASTM D5976-00 Part 6.1. Semua Tipe aspal yang baru datang harus ditempatkan dalam tangki sementara sampai hasil pengujian tersebut diketahui. Tidak ada aspal yang boleh digunakan sampai aspal tersebut telah diuji dan disetujui.

Tabel 6.3.2.5) Ketentuan untuk Aspal Keras

| No. | Jenis Pengujian | Metoda Pengujian | Tipe I Aspal Pen.60-70 | Tipe II Aspal Modifikasi | |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------|
| | | | | Elastomer Sintetis | |
| | | | | PG70 | PG76 |
| 1. | Penetrasi pada 25°C (0,1 mm) | SNI 2456:2011 | 60-70 | Dilaporkan ⁽¹⁾ | |
| 2. | Temperatur yang menghasilkan Geser Dinamis ($G^*/\sin\delta$) pada osilasi 10 rad/detik $\geq 1,0$ kPa, (°C) | SNI 06-6442-2000 | - | 70 | 76 |
| 3. | Viskositas Kinematis 135°C (cSt) ⁽³⁾ | ASTM D2170-10 | ≥ 300 | ≤ 3000 | |
| 4. | Titik Lembek (°C) | SNI 2434:2011 | ≥ 48 | Dilaporkan ⁽²⁾ | |
| 5. | Daktilitas pada 25°C, (cm) | SNI 2432:2011 | ≥ 100 | - | |
| 6. | Titik Nyala (°C) | SNI 2433:2011 | ≥ 232 | ≥ 230 | |
| 7. | Kelarutan dalam <i>Trichloroethylene</i> (%) | AASHTO T44-14 | ≥ 99 | ≥ 99 | |
| 8. | Berat Jenis | SNI 2441:2011 | $\geq 1,0$ | - | |
| 9. | Stabilitas Penyimpanan: Perbedaan Titik Lembek (°C) | ASTM D 5976-00 Part 6.1 dan SNI 2434:2011 | - | $\leq 2,2$ | |

| No. | Jenis Pengujian | Metoda Pengujian | Tipe I Aspal Pen.60-70 | Tipe II Aspal Modifikasi | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------|
| | | | | Elastomer Sintetis | |
| | | | | PG70 | PG76 |
| 10. | Kadar Parafin Lilin (%) | SNI 03-3639-2002 | ≤ 2 | | |
| Pengujian Residu hasil TFOT (SNI-06-2440-1991) atau RTFOT(SNI-03-6835-2002) : | | | | | |
| 11. | Berat yang Hilang (%) | SNI 06-2441-1991 | $\leq 0,8$ | $\leq 0,8$ | |
| 12. | Temperatur yang menghasilkan Geser Dinamis ($G^*/\sin\delta$) pada osilasi 10 rad/detik $\geq 2,2$ kPa, ($^{\circ}\text{C}$) | SNI 06-6442-2000 | - | 70 | 76 |
| 13. | Penetrasi pada 25°C (% semula) | SNI 2456:2011 | ≥ 54 | ≥ 54 | ≥ 54 |
| 14. | Daktilitas pada 25°C (cm) | SNI 2432:2011 | ≥ 50 | ≥ 50 | ≥ 25 |
| Residu aspal segar setelah PAV (SNI 03-6837-2002) pada temperatur 100°C dan tekanan 2,1 MPa | | | | | |
| 15. | Temperatur yang menghasilkan Geser Dinamis ($G^*/\sin\delta$) pada osilasi 10 rad/detik ≤ 5000 kPa, ($^{\circ}\text{C}$) | SNI 06-6442-2000 | - | 31 | 34 |

Catatan :

- Pengujian semua sifat-sifat harus dilaksanakan sebagaimana yang disyaratkan pada Pasal 6.3.2.6).a). Sedangkan untuk pengendalian mutu di lapangan, ketentuan untuk aspal dengan penetrasi ≥ 50 adalah ± 4 (0,1 mm) dan untuk aspal dengan penetrasi < 50 adalah ± 2 (0,1 mm), masing-masing dari nilai penetrasi yang dilaporkan pada saat pengujian semua sifat-sifat aspal keras.
- Pengujian semua sifat-sifat harus dilaksanakan sebagaimana yang disyaratkan pada Pasal 6.3.2.6).a). Sedangkan untuk pengendalian mutu di lapangan, ketentuan titik lembek diterima adalah $\pm 1^{\circ}\text{C}$ dari nilai titik lembek yang dilaporkan pada saat pengujian semua sifat-sifat aspal keras.
- Viskositas diuji juga pada temperatur 100°C dan 160°C untuk tipe I, untuk tipe II pada temperatur 100°C dan 170°C untuk menetapkan temperatur yang akan diterapkan pada Pasal 6.3.5.5).
- Jika untuk pengujian viskositas tidak dilakukan sesuai dengan AASHTO T201-15 maka hasil pengujian harus dikonversikan ke satuan cSt.

7) Bahan Anti Pengelupasan

Bahan anti pengelupasan hanya digunakan jika Stabilitas Marshall Sisa (IRS – *Index of Retained Stability*) atau nilai *Indirect Tensile Strength Ratio* (ITSR) campuran beraspal sebelum ditambah bahan anti pengelupasan lebih besar dari yang disyaratkan. Jika bahan anti pengelupasan harus digunakan maka sebelum bahan anti pengelupasan ditambahkan ke dalam campuran, Stabilitas Marshall sisa (setelah direndam 24 jam 60°C) haruslah min.75%.

Stabilitas Bahan anti pengelupasan (*anti striping agent*) harus ditambahkan dalam bentuk cairan di timbangan aspal AMP dengan menggunakan pompa penakar (*dozing pump*) sesaat sebelum dilakukan proses pencampuran basah di pugmil. Penambahan bahan anti pengelupasan ke dalam ketel aspal hanya diperkenankan atas persetujuan Pengawas Pekerjaan. Kuantitas pemakaian aditif anti striping dalam rentang 0,2% - 0,4% terhadap berat aspal. Bahan anti pengelupasan harus digunakan untuk semua jenis aspal tetapi tidak boleh digunakan pada aspal modifikasi yang bermuatan positif. Persyaratan bahan anti pengelupasan haruslah memenuhi Tabel 6.3.2.6) dan kompatibilitas dengan aspal disyaratkan dalam Tabel 6.3.2.7).

Tabel 6.3.2.6) Ketentuan Bahan Anti Pengelupasan Mengandung Amine

| No. | Jenis Pengujian | Metoda Pengujian | Nilai |
|-----|--------------------------------------------------------------|------------------|-------------|
| 1 | Titik Nyala (Claveland Open Cup), °C | SNI 2433 : 2011 | min.180 |
| 2 | Viskositas, pada 25°C (Saybolt Furol), detik | SNI 03-6721-2002 | >200 |
| 3 | Berat Jenis, pada 25°C, | SNI 2441:2011 | 0,92 – 1,06 |
| 4 | Bilangan asam (<i>acid value</i>), mL KOH/g | ASTM D664-17 | < 10 |
| 5 | Total bilangan <i>amine</i> (<i>amine value</i>), mL HCl/g | ASTM D2073-07 | 150 - 350 |

Tabel 6.3.2.7) Kompatibilitas Bahan Anti Pengelupasan dengan Aspal

| No. | Jenis Pengujian | Metoda Pengujian | Nilai |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|
| 1 | Uji pengelupasan dengan air mendidih (<i>boiling water test</i>), % ¹⁾ | ASTM D3625/ D3635M-12 | min.80 ³⁾ |
| 2 | Stabilitas penyimpanan campuran beraspal dan bahan anti pengelupasan, °C | SNI 2434:2011 | maks.2,2 ²⁾ |
| 3 | Stabilitas pemanasan (<i>Heat stability</i>). Pengondisian 72 jam, % permukaan terselimuti aspal | ASTM D3625/ D3635M-12 | min.70 ³⁾ |
| 4 | Homogenitas (<i>homogeneity</i>), % Bbottom – Btop ⁴⁾ | ASTM D3625/ D3625M-12 | < 10 ³⁾ |

Catatan :

- 1) Modifikasi prosedur pengujian tentang persiapan benda uji meliputi ukuran dan jenis agregat, kadar aspal dan temperatur pencampuran antara aspal, agregat dan bahan anti pengelupasan.
- 2) Perbedaan nilai Titik Lembek (SNI 2434:2011).
- 3) Persyaratan berlaku untuk pengujian menggunakan agregat silika.
- 4) Perbedaan nilai uji boiling test contoh aspal yang diambil di bagian atas dan bawah.

8) Aspal Modifikasi

Aspal modifikasi haruslah jenis elastomer sintetis memenuhi ketentuan-ketentuan Tabel 6.3.2.5). Proses pembuatan aspal modifikasi di lapangan tidak diperbolehkan kecuali ada lisensi dari pabrik pembuat aspal modifikasi dan pabrik pembuatnya menyediakan instalasi pencampur yang setara dengan yang digunakan di pabrik asalnya.

Aspal modifikasi harus dikirim dalam tangki yang dilengkapi dengan alat pembakar gas atau minyak yang dikendalikan secara termostatis. Pembakaran langsung dengan bahan bakar padat atau cair di dalam tabung tangki tidak diperkenankan dalam kondisi apapun. Pengiriman dalam tangki harus dilengkapi dengan sistem segel yang disetujui untuk mencegah kontaminasi yang terjadi apakah dari pabrik pembuatnya atau dari pengirimannya. Aspal modifikasi harus disalurkan ke tangki penampung di lapangan dengan sistem sirkulasi yang tertutup penuh. Penyaluran secara terbuka tidak diperkenankan.

Setiap pengiriman harus disalurkan ke dalam tangki yang diperuntukkan untuk kedatangan aspal dan harus segera dilakukan pengujian penetrasi, dan stabilitas penyimpanan. Tidak ada aspal yang boleh digunakan sampai diuji dan disetujui.

9) Serat Selulosa

Serat selulosa yang ditambahkan ke dalam campuran, sekitar 0,3% terhadap total campuran, sehingga dapat mencegah terjadinya *draindown*. Serat selulosa harus mempunyai dimensi serat selulosa yang ditunjukkan dalam Tabel 6.3.2.8).

Tabel 6.3.2.8) Persyaratan Serat Selulosa

| Pengujian | Satuan | Persyaratan |
|---------------------|--------|-------------------------------------|
| Panjang serat | mm | 3,6 |
| Lolos ayakan No.20 | % | 85 ± 10 |
| Lolos ayakan No.40 | % | 40 ± 10 |
| Lolos ayakan No.140 | % | 30 ± 10 |
| pH | | 7,5 ± 1,0 |
| Penyerapan Minyak | | 7,5 ± 1,0 kali berat serat selulosa |
| Kadar Air | % | Maks. 5 |

10) Sumber Pasokan

Sumber pemasok agregat, aspal, bahan pengisi (*filler*), bahan anti pengelupasan dan selulosa harus disetujui terlebih dahulu oleh Pengawas Pekerjaan sebelum pengiriman bahan. Setiap jenis bahan harus diserahkan, seperti yang diperintahkan Pengawas Pekerjaan, paling sedikit 60 hari sebelum usulan dimulainya pekerjaan pengaspalan.

6.3.3 **CAMPURAN**1) Komposisi Umum Campuran

Campuran beraspal dapat terdiri dari agregat, bahan pengisi, bahan aditif, serat selulosa (untuk SMA) 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

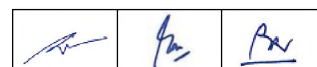
- a) Sebelum diperkenankan untuk menghampar setiap campuran beraspal dalam Pekerjaan, Penyedia Jasa disyaratkan untuk menunjukkan semua usulan metoda kerja, agregat, aspal, serat sellulosa (hanya untuk SMA), bahan anti pengelupasan dan campuran yang memadai dengan membuat dan menguji campuran percobaan di laboratorium dan juga dengan penghamparan campuran percobaan yang dibuat di instalasi pencampur aspal.
- b) Pengujian yang diperlukan meliputi analisa ayakan, berat jenis dan penyerapan air dan semua jenis pengujian lainnya sebagaimana yang disyaratkan pada seksi ini untuk semua agregat yang digunakan. Pengujian pada campuran beraspal percobaan akan meliputi penentuan Berat Jenis Maksimum campuran beraspal (SNI 03-6893-2002), pengujian sifat-sifat Marshall (SNI 06-2489-1991), Kepadatan Membal (Refusal Density) campuran rancangan (BS EN 12697-32:2003) untuk Laston (AC), pengujian $VCA_{mix} < VCA_{drc}$ (lihat Tabel 6.3.3.1.a)) sesuai dengan AASHTO R46-

08(2012) dan *Draindown* (AASHTO T305-14) untuk *Stone Matrix Asphalt* (SMA).

- 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 aspal 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 6.3.2 dan sifat-sifat campuran sebagaimana disyaratkan dalam Tabel 6.3.3.1a) s.d 6.3.3.1d), mana yang relevan.
 - ii) DMF, data dan grafik percobaan campuran di laboratorium harus diserahkan pada Pengawas Pekerjaan untuk mendapatkan persetujuan. Pengawas 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 aspal (*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 campuran beraspalnya diambil dari AMP.

Tabel 6.3.3.1a) Ketentuan Sifat-sifat Campuran *Stone Matrix Asphalt*

| Sifat-sifat Campuran | | SMA | SMA Mod |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------|------------------------|
| | | Tipis, Halus dan Kasar | Tipis, Halus dan Kasar |
| Jumlah tumbukan per bidang | | 50 | |
| Rongga dalam campuran (%) ⁽⁴⁾ | Min. | 4,0 | |
| | Maks. | 5,0 | |
| Rongga dalam Agregat (VMA) (%) | Min. | 17 | |
| Rasio VCA_{mix}/VCA_{drc} ⁽¹⁾ | | < 1 | |
| <i>Draindown</i> pada temperatur produksi, % berat dalam campuran (waktu 1 jam) ⁽²⁾ | Maks. | 0,3 | |
| Stabilitas Marshall (kg) | Min. | 600 | 750 |
| | Min. | 2 | |
| Pelelehan (mm) | Min. | 2 | |
| | Maks. | 4,5 | |



| Sifat-sifat Campuran | | SMA | SMA Mod |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------|------------------------|
| | | Tipis, Halus dan Kasar | Tipis, Halus dan Kasar |
| Stabilitas Marshall Sisa (%) setelah perendaman selama 24 jam, 60 °C ⁽⁵⁾ | Min. | 90 | |
| Stabilitas Dinamis (lintasan/mm ⁽⁷⁾) | Min. | 2500 | 3000 |

Tabel 6.3.3.1b) Ketentuan Sifat-sifat Campuran Lataston

| Sifat-sifat Campuran | | Lataston | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------|---------------|
| | | Lapis Aus | Lapis Fondasi |
| Kadar aspal efektif (%) | Min | 5,9 | 5,5 |
| Jumlah tumbukan per bidang | | 50 | |
| Rongga dalam campuran (%) ⁽⁴⁾ | Min. | 4,0 | |
| | Maks. | 6,0 | |
| Rongga dalam Agregat (VMA) (%) | Min. | 18 | 17 |
| Rongga terisi aspal (%) | Min. | 68 | |
| Stabilitas Marshall (kg) | Min. | 600 | |
| Marshall Quotient (kg/mm) | Min. | 250 | |
| Stabilitas Marshall Sisa (%) setelah perendaman selama 24 jam, 60 °C ⁽⁵⁾ | Min. | 90 | |

Tabel 6.3.3.1c) Ketentuan Sifat-sifat Campuran Laston (AC)

| Sifat-sifat Campuran | | Laston | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------|--------------|---------------------|
| | | Lapis Aus | Lapis Antara | Fondasi |
| Jumlah tumbukan per bidang | | 75 | | 112 ⁽³⁾ |
| Rasio partikel lolos ayakan 0,075mm dengan kadar aspal efektif | Min. | 0,6 | | |
| | Maks. | 1,2 | | |
| Rongga dalam campuran (%) ⁽⁴⁾ | Min. | 3,0 | | |
| | Maks. | 5,0 | | |
| Rongga dalam Agregat (VMA) (%) | Min. | 15 | 14 | 13 |
| Rongga Terisi Aspal (%) | Min. | 65 | 65 | 65 |
| Stabilitas Marshall (kg) | Min. | 800 | | 1800 ⁽³⁾ |
| Pelelehan (mm) | Min. | 2 | | 3 |
| | Maks | 4 | | 6 ⁽³⁾ |
| Stabilitas Marshall Sisa (%) setelah perendaman selama 24 jam, 60 °C ⁽⁵⁾ | Min. | 90 | | |
| Rongga dalam campuran (%) pada Kepadatan membal (refusal) ⁽⁶⁾ | Min. | 2 | | |

Tabel 6.3.3.1d) Ketentuan Sifat-sifat Campuran Laston Modifikasi (AC Mod)

| Sifat-sifat Campuran | | Laston Modifikasi | | |
|----------------------------------------------------------------|-------|-------------------|--------------|--------------------|
| | | Lapis Aus | Lapis Antara | Fondasi |
| Jumlah tumbukan per bidang | | 75 | | 112 ⁽³⁾ |
| Rasio partikel lolos ayakan 0,075mm dengan kadar aspal efektif | Min. | 0,6 | | |
| | Maks. | 1,2 | | |
| Rongga dalam campuran (%) ⁽⁴⁾ | Min. | 3,0 | | |
| | Maks. | 5,0 | | |
| Rongga dalam Agregat (VMA) (%) | Min. | 15 | 14 | 13 |
| Rongga Terisi Aspal (%) | Min. | 65 | 65 | 65 |

| Sifat-sifat Campuran | | Laston Modifikasi | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|--------------|---------------------|
| | | Lapis Aus | Lapis Antara | Fondasi |
| Stabilitas Marshall (kg) | Min. | 1000 | | 2250 ⁽³⁾ |
| Pelelehan (mm) | Min. | 2 | | 3 |
| | Maks. | 4 | | 6 ⁽³⁾ |
| Stabilitas Marshall Sisa (%) setelah perendaman selama 24 jam, 60 °C ⁽⁵⁾ | Min. | 90 | | |
| Rongga dalam campuran (%) pada Kepadatan membal (refusal) ⁽⁶⁾ | Min. | 2 | | |
| Stabilitas Dinamis, lintasan/mm ⁽⁷⁾ | Min. | 2500 | | |

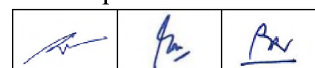
Catatan :

- 1) Penentuan VCmix dan VCdrc sesuai AASHTO R46-08(2012).
VCmix : *voids in coarse aggregate within compacted mixture.*
VCdrc : *voids in coarse aggregate fraction in dry-rodded condition.*
- 2) Pengujian draindown sesuai AASHTO T305-14
- 3) Modifikasi Marshall lihat Lampiran 6.3.B.
- 4) Rongga dalam campuran dihitung berdasarkan pengujian Berat Jenis Maksimum Agregat (Gmm test, SNI 03-6893-2002).
- 5) Pengawas Pekerjaan dapat atau menyetujui AASHTO T283-14 sebagai alternatif pengujian kepekaan terhadap kadar air. Pengondisian beku cair (*freeze thaw conditioning*) tidak diperlukan. Nilai Indirect Tensile Strength Retained (ITSR) minimum 80% pada VIM (Rongga dalam Campuran) $7\% \pm 0,5\%$. Untuk mendapatkan VIM $7\% \pm 0,5\%$, buatlah benda uji Marshall dengan variasi tumbukan pada kadar aspal optimum, misal 2x40, 2x50, 2x60 dan 2x75 tumbukan. Kemudian dari setiap benda uji tersebut, hitung nilai VIM dan buat hubungan antara jumlah tumbukan dan VIM. Dari grafik tersebut dapat diketahui jumlah tumbukan yang memiliki nilai VIM $7\% \pm 0,5\%$, kemudian lakukan pengujian ITSr untuk mendapatkan *Indirect Tensile Strength Ratio* (ITSr) sesuai SNI 6753:2008 atau AASTHO T283-14 tanpa pengondisian $-18 \pm 3^{\circ}\text{C}$.
- 6) Untuk menentukan kepadatan membal (*refusal*), disarankan menggunakan penumbuk bergetar (*vibratory hammer*) agar pecahnya butiran agregat dalam campuran dapat dihindari. Jika digunakan penumbukan manual jumlah tumbukan per bidang harus 600 untuk cetakan berdiameter 6 inch dan 400 untuk cetakan berdiameter 4 inch
- 7) Pengujian Wheel Tracking Machine (WTM) harus dilakukan pada temperatur 60°C. Prosedur pengujian harus mengikuti serti pada *Technical Guideline for Pavement Design and Construction*, Japan Road Association (JRA 2005).

4) Rumus Campuran Rancangan (*Design Mix Formula*)

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

- a) Sumber-sumber agregat.
- b) Ukuran 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 disyaratkan dalam Tabel 6.3.2.3). Khusus untuk *Stone Matrix Asphalt* (SMA), gradasi yang dipilih adalah gradasi yang memenuhi ketentuan $VC_{mix} < VC_{drc}$ (lihat Tabel 6.3.3.1.a)) dengan pengujian sesuai dengan AASHTO R46-08(2012).
- e) Kadar serat selulosa untuk *Stone Matrix Asphalt* (SMA) yang dipilih berdasarkan pengujian *draindown* dengan temperatur produksi dalam waktu 1 jam sesuai dengan AASHTO T305-2014, yang tidak melampaui 0,3% (lihat Tabel 6.3.3.1.a)).
- f) Kadar aspal optimum dan efektif terhadap berat total campuran.



- g) Kadar bahan anti pengelupasan terhadap kadar aspal.
- h) Rentang temperatur pencampuran beraspal dengan agregat dan temperatur saat campuran beraspal dikeluarkan dari alat pengaduk (*mixer*).

Penyedia Jasa harus menyediakan data dan grafik hubungan sifat-sifat campuran beraspal terhadap variasi kadar aspal hasil percobaan laboratorium untuk menunjukkan bahwa campuran memenuhi semua kriteria dalam Tabel 6.3.3.1a) sampai dengan Tabel 6.3.3.1d) tergantung campuran beraspal mana yang dipilih.

Dalam tujuh hari setelah DMF diterima, Pengawas Pekerjaan harus :

- a) Menyatakan bahwa usulan tersebut yang memenuhi Spesifikasi dan mengizinkan Penyedia Jasa untuk menyiapkan instalasi pencampur aspal dan penghamparan percobaan.
- b) Menolak usulan tersebut jika tidak memenuhi Spesifikasi.

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

5) Rumusan Campuran Kerja (Job Mix Formula, JMF)




Percobaan campuran di instasi pencampur aspal (*Asphalt Mixing Plant, AMP*) dan penghamparan percobaan yang memenuhi ketentuan akan menjadikan DMF dapat disetujui sebagai JMF.

Segera setelah DMF disetujui oleh Pengawas Pekerjaan, Penyedia Jasa harus melakukan penghamparan percobaan paling sedikit 50 ton untuk setiap jenis campuran yang diproduksi dengan AMP, dihampar dan dipadatkan di lokasi yang ditetapkan (di luar atau di dalam kegiatan pekerjaan) oleh Pengawas Pekerjaan dengan peralatan dan prosedur yang diusulkan. Bilamana Pengawas Pekerjaan menerima penghamparan percobaan ini sebagai bagian dari pekerjaan, maka penghamparan percobaan ini akan diukur dan dibayar sebagai bagian dari Pekerjaan. Tidak ada pembayaran untuk penghamparan percobaan yang dilaksanakan di luar kegiatan pekerjaan.

Penyedia Jasa harus menunjukkan bahwa setiap alat penghampar (*paver*) mampu menghampar bahan sesuai dengan tebal yang disyaratkan tanpa segregasi, tergores, dsb. Kombinasi penggilas yang diusulkan harus mampu mencapai kepadatan yang disyaratkan dalam rentang temperatur pemadatan sebagaimana yang dipersyaratkan dalam Tabel 6.3.5.1).

Contoh campuran harus dibawa ke laboratorium dan digunakan untuk membuat benda uji Marshall maupun untuk pemadatan membal (*refusal*) untuk Laston (AC) saja. Hasil pengujian ini harus dibandingkan dengan Tabel 6.3.3.1a) sampai dengan Tabel 6.3.3.1d) . Bilamana percobaan tersebut gagal memenuhi Spesifikasi pada salah satu ketentuannya maka perlu dilakukan penyesuaian dan percobaan harus diulang kembali. Pengawas 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 Pengawas Pekerjaan. Bilamana telah disetujui, JMF menjadi

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

definitif sampai Pengawas Pekerjaan menyetujui JMF pengganti lainnya. Mutu campuran harus dikendalikan, terutama dalam toleransi yang diizinkan, seperti yang diuraikan pada Tabel 6.3.3.2) di bawah ini.

Benda uji Marshall harus dibuat dari setiap penghamparan percobaan. Contoh campuran beraspal dapat diambil dari instalasi pencampur aspal atau dari truk di AMP, dan dibawa ke laboratorium dalam kotak yang terbungkus rapi. Benda uji Marshall harus dicetak dan dipadatkan pada temperatur yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.5.1) dan menggunakan jumlah penumbukan yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.3.1a) sampai dengan Tabel 6.3.3.1d). Kepadatan rata-rata (Gmb) dari semua benda uji yang dibuat dengan campuran 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 JMF, dalam batas rentang toleransi yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.3.2) di bawah ini.
- b) Setiap hari Pengawas Pekerjaan akan mengambil benda uji baik bahan maupun campurannya seperti yang digariskan dalam Pasal 6.3.7.3) dan 6.3.7.4) dari Spesifikasi ini, atau benda uji tambahan yang dianggap perlu untuk pemeriksaan keseragaman campuran.
- 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.

Tabel 6.3.3.2) Toleransi Komposisi Campuran :

| Agregat Gabungan | Toleransi Komposisi Campuran |
|-----------------------------------------|------------------------------|
| 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 No.200 | ± 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 AMP dan dikirim ke tempat penghamparan | - 10 °C dari temperatur campuran beraspal di truk saat keluar dari AMP |




d) Interpretasi Toleransi Yang Diizinkan

Batas-batas mutlak yang ditentukan oleh JMF maupun Toleransi Yang Diizinkan memandu Penyedia Jasa untuk bekerja dalam batas-batas yang digariskan pada setiap saat.

6.3.4 KETENTUAN INSTALASI PENCAMPUR ASPAL DAN PERALATAN

1) Instalasi Pencampur Aspal (*Asphalt Mixing Plant, AMP*)

- 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. Jika menurut pendapat Pengawas Pekerjaan, Instalasi Pencampur Aspal atau timbangannya dalam kondisi tidak baik maka Instalasi Pencampur Aspal atau timbangan tersebut harus dikalibrasi ulang meskipun sertifikatnya masih berlaku.
- b) Berupa pusat pencampuran dengan sistem penakaran (*batching*) yang dilengkapi ayakan panas (*hot bin screen*) 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 Pengawas Pekerjaan sehingga tidak mengganggu ataupun mengundang protes dari penduduk di sekitarnya.
- e) Harus dilengkapi dengan alat pengumpul debu (*dust collector*) yang lengkap yaitu sistem pusaran kering (*dry cyclone*) dan pusaran basah (*wet cyclone*) sehingga tidak menimbulkan pencemaran debu. Bilamana salah satu sistem di atas rusak atau tidak berfungsi maka AMP tersebut tidak boleh dioperasikan;
- f) Mempunyai pengaduk (*pug mill*) dengan kapasitas asli minimum 800 kg yang bukan terdiri dari gabungan dari 2 instalasi pencampur aspal atau lebih dan dilengkapi dengan sistem penimbangan secara komputerisasi jika digunakan untuk memproduksi SMA atau AC modifikasi 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. Jika digunakan bahan bakar gas maka pemanas (*dryer*) harus dilengkapi dengan alat pengendali temperatur (*regulator*) untuk mempertahankan panas dengan konstan.
- 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 solar dengan berat jenis maksimum 860 kg/m^3 atau gas Elpiji atau LNG (*Liquefied Natural Gas*) atau gas yang diperoleh dari batu bara. Batu bara yang digunakan dalam proses gasifikasi haruslah min. 5.500 K.Cal/kg. Ketentuan lebih lanjut penggunaan alat pencampur aspal 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 Penvimpan Aspal

Tangki penyimpanan bahan aspal harus dilengkapi dengan pemanas yang dapat dikendalikan dengan efektif dan handal sampai suatu temperatur dalam rentang yang disyaratkan. 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 kegiatan. Perlengkapan yang sesuai harus disediakan, baik dengan selimut uap (*steam jacket*) atau perlengkapan isolasi lainnya, untuk mempertahankan temperatur yang disyaratkan 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 penyimpanan 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 modifikasi selama periode di mana aspal tersebut diperlukan untuk kegiatan.

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

3) Tangki Penvimpan 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) Avakan Panas

Ukuran saringan panas yang disediakan harus sesuai dengan ukuran agregat untuk setiap jenis campuran yang akan diproduksi dengan merujuk ke Tabel 6.3.2.(1b).

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 Pengawas 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 Serat Selulosa

Jika serat selulosa 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

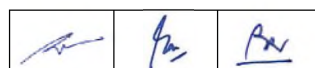
- a) Tangga yang memadai dan aman untuk naik ke landasan (*platform*) alat pencampur dan landasan berpagar yang digunakan sebagai jalan antar unit perlengkapan harus dipasang. Untuk mencapai puncak bak truk, perlengkapan untuk landasan atau perangkat lain yang sesuai harus disediakan sehingga Pengawas 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



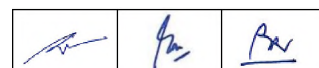
sebelumnya harus dibuang sebelum campuran beraspal dimasukkan dalam truk.

- 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 dan proses oksidasi. Bilamana dianggap perlu, bak truk hendaknya diisolasi dan seluruh penutup harus diikat kencang agar campuran beraspal yang tiba di lapangan pada temperatur yang disyaratkan.
- 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 Pengawas 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 Pengawas Pekerjaan hanya akan mengizinkan 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

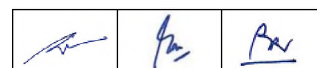


cepat dan efisien dan harus mempunyai kecepatan jalan mundur seperti halnya maju. Penampung (*hopper*) harus mempunyai sayap-sayap yang dapat dilipat pada saat setiap muatan campuran beraspal hampir habis untuk menghindari sisa bahan yang sudah mendingin di dalamnya.

- c) Alat penghampar harus mempunyai perlengkapan elektronik dan/atau mekanis pengendali kerataan seperti batang perata (*leveling beams*), kawat dan sepatu pengarah kerataan (*joint matching shoes*) dan dan peralatan bentuk penampang (*cross fall devices*) untuk mempertahankan ketepatan kelandaian dan kelurusan garis tepi perkerasan tanpa perlu menggunakan acuan tepi yang tetap (tidak bergerak).
- d) Alat penghampar harus dilengkapi dengan "*screed*" (perata) baik dengan jenis penumbuk (*tamper*) maupun jenis vibrasi dan perangkat untuk memanasi "*screed*" (sepatu) pada temperatur yang diperlukan untuk menghampar campuran beraspal tanpa menggosur atau merusak permukaan hasil hamparan.
- e) Istilah "*screed*" (perata) mengacu pada pengambang mekanis standar (*standard floating mechanism*) yang dihubungkan dengan lengan arah samping (*side arms*) pada titik penambat yang dipasang pada unit penggerak alat penghampar pada bagian belakang roda penggerak dan dirancang untuk menghasilkan permukaan tekstur lurus dan rata tanpa terbelah, tergeser atau beralur.
- f) Bilamana selama pelaksanaan, hasil hamparan peralatan penghampar dan pembentuk meninggalkan bekas pada permukaan, segregasi atau cacat atau ketidak-rataan permukaan lainnya yang tidak dapat diperbaiki dengan cara modifikasi prosedur pelaksanaan, maka penggunaan peralatan tersebut harus dihentikan dan peralatan penghampar dan pembentuk lainnya yang memenuhi ketentuan harus disediakan oleh Penyedia Jasa.

12) Peralatan Pematat

- a) Setiap alat penghampar harus disertai paling sedikit dua alat pematat roda baja (*steel wheel roller*) di mana salah satu pematat adalah pematat bergetar drum ganda (*twin drum vibratory*) untuk SMA dan satu alat pematat roda karet (*tyre roller*) untuk yang campuran aspal lainnya yang bukan SMA. Paling sedikit harus disediakan satu tambahan alat pematat roda baja (*steel wheel roller*) untuk SMA dan satu tambahan pematat roda karet (*tyre roller*) untuk setiap kapasitas produksi yang melebihi 40 ton per jam. Semua alat pematat harus mempunyai tenaga penggerak sendiri.
- b) Alat pematat roda karet harus dari jenis yang disetujui dan memiliki tidak kurang dari sembilan roda yang permukaannya halus dengan ukuran yang sama dan mampu dioperasikan pada tekanan ban pompa (6,0 - 6,5) kg/cm² atau (85 - 90) psipada jumlah lapis anyaman ban (*ply*) yang sama. Roda-roda harus berjarak sama satu sama lain pada kedua sumbu dan diatur sedemikian rupa sehingga tengah-tengah roda pada sumbu yang satu terletak di antara roda-roda pada sumbu yang lainnya secara tumpang-tindih (*overlap*). Setiap roda harus dipertahankan tekanan pompanya pada tekanan operasi yang disyaratkan sehingga selisih tekanan pompa antara dua roda tidak melebihi 0,35 kg/cm² (5 psi). Suatu perangkat pengukur tekanan ban harus disediakan untuk memeriksa dan menyetel tekanan ban pompa di lapangan pada setiap saat. Untuk setiap ukuran dan jenis ban yang digunakan, Penyedia Jasa harus



memberikan kepada Pengawas Pekerjaan grafik atau tabel yang menunjukkan hubungan antara beban roda, tekanan ban pompa, tekanan pada bidang kontak, lebar dan luas bidang kontak. Setiap alat pemadat harus dilengkapi dengan suatu cara penyetelan berat total dengan pengaturan beban (*ballasting*) sehingga beban per lebar roda dapat diubah dalam rentang (300 – 600) kilogram per 0,1 meter. Tekanan dan beban roda harus disetel sesuai dengan permintaan Pengawas Pekerjaan, agar dapat memenuhi ketentuan setiap aplikasi khusus. Pada umumnya pemadatan dengan alat pemadat roda karet pada setiap lapis campuran beraspal harus dengan tekanan yang setinggi mungkin yang masih dapat dipikul bahan.

c) Alat pemadat roda baja yang bermesin sendiri dapat dibagi atas dua jenis:

- * Alat pemadat tandem statis
- * Alat pemadat bergetar drum ganda (*twin drum vibratory*).

Alat pemadat tandem statis minimum harus mempunyai berat statis tidak kurang dari 8 ton untuk campuran beraspal selain SMA dan 10 ton untuk SMA. Alat pemadat bergetar drum ganda mempunyai berat statis tidak kurang dari 6 ton dapat digunakan untuk SMA. Roda gilas harus bebas dari permukaan yang datar, penyok, robek-robek atau tonjolan yang merusak permukaan perkerasan.

d) Dalam penghamparan percobaan, Penyedia Jasa harus dapat menunjukkan kombinasi jenis penggilas untuk memadatkan setiap jenis campuran sampai dapat diterima oleh Pengawas Pekerjaan, sebelum JMF disetujui. Penyedia Jasa harus melanjutkan untuk menyimpan dan menggunakan kombinasi penggilas yang disetujui untuk setiap campuran. Tidak ada alternatif lain yang dapat diperkenankan kecuali jika Penyedia Jasa dapat menunjukkan kepada Pengawas Pekerjaan bahwa kombinasi penggilas yang baru paling sedikit seefektif yang sudah disetujui.

13) Perlengkapan Lainnya

Semua perlengkapan lapangan yang harus disediakan termasuk tidak terbatas pada :

- Mesin Penumbuk (*Petrol Driven Vibrating Plate*).
- Alat pemadat vibrator, 600 kg.
- Mistar perata 3 meter.
- Thermometer (jenis arloji) 200 ° C (minimum tiga unit).
- Kompresor dan jack hammer.
- Mistar perata 3 meter yang dilengkapi dengan waterpass dan dapat disesuaikan untuk pembacaan 3% atau lereng melintang lainnya dan super-elevasi antara 0 sampai 6%.
- Mesin potong dengan mata intan atau serat.
- Penyapu Mekanis Berputar.
- Pengukur kedalaman aspal yang telah dikalibrasi.
- Pengukur tekanan ban.

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

6.3.5 PEMBUATAN DAN PRODUKSI CAMPURAN BERASPAL

1) Kemajuan Pekerjaan

Kecuali untuk pekerjaan manual atau penambalan, campuran beraspal tidak boleh diproduksi bilamana tidak cukup tersedia peralatan pengangkutan, penghamparan atau pembentukan, atau pekerja, yang dapat menjamin kemajuan pekerjaan dengan tingkat kecepatan minimum 60% kapasitas instalasi pencampuran.

2) Penyiapan Bahan Aspal

Bahan aspal harus dipanaskan dengan temperatur sampai dengan 160°C di dalam suatu tangki yang dirancang sedemikian rupa sehingga dapat mencegah terjadinya pemanasan langsung setempat dan mampu mengalirkan bahan aspal secara berkesinambungan ke alat pencampur secara terus menerus pada temperatur yang merata setiap saat. Pada setiap hari sebelum proses pencampuran dimulai, kuantitas aspal minimum harus mencukupi untuk pekerjaan yang direncanakan pada hari itu yang siap untuk dialirkan ke alat pencampur.

3) Penyiapan Agregat

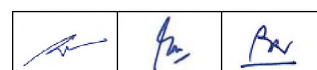
a) Setiap fraksi agregat harus disalurkan ke instalasi pencampur aspal melalui pemasok penampung dingin yang terpisah. Pra-pencampuran agregat dari berbagai jenis atau dari sumber yang berbeda tidak diperkenankan. Agregat untuk campuran beraspal harus dikeringkan dan dipanaskan pada alat pengering sebelum dimasukkan ke dalam alat pencampur. Nyala api yang terjadi dalam proses pengeringan dan pemanasan harus diatur secara tepat agar dapat mencegah terbentuknya selaput jelaga pada agregat.

b) Bila agregat akan dicampur dengan bahan aspal, maka agregat harus kering dan dipanaskan terlebih dahulu dengan temperatur dalam rentang yang disyaratkan untuk bahan aspal, tetapi tidak melampaui 10°C di atas temperatur bahan aspal.

c) Bahan pengisi tambahan (*filler added*) harus ditakar secara terpisah dalam penampung kecil yang dipasang tepat di atas alat pencampur. Bahan pengisi tidak boleh ditabur di atas tumpukan agregat maupun dituang ke dalam penampung instalasi pemecah batu. Hal ini dimaksudkan agar pengendalian kadar filler dapat dijamin.

4) Penyiapan Pencampuran

a) Agregat kering yang telah disiapkan seperti yang dijelaskan di atas, harus dicampur di instalasi pencampuran dengan proporsi tiap fraksi agregat yang tepat agar memenuhi rumusan campuran kerja (JMF). Proporsi takaran ini harus ditentukan dengan mencari gradasi secara basah dari contoh yang diambil dari tumpukan agregat (*stockpile*) segera sebelum produksi campuran dimulai dan pada interval waktu tertentu sesudahnya, sebagaimana ditetapkan oleh Pengawas Pekerjaan, untuk menjamin pengendalian penakaran. Khusus untuk SMA, sebelum bahan aspal dimasukkan ke dalam *pugmill* maka serat selulosa dengan jumlah yang ditetapkan sesuai dengan JMF dimasukkan ke dalam agregat kering melalui corong *pugmill* dan diaduk (*dry mix*) dalam waktu 15 sampai 20 detik. Selanjutnya bahan aspal harus ditimbang atau diukur dan dimasukkan ke dalam alat pencampur dengan jumlah yang ditetapkan sesuai dengan JMF. Bilamana digunakan instalasi pencampur



sistem penakaran, di dalam unit pengaduk seluruh agregat dan serat selulosa (hanya untuk SMA) harus dicampur kering (*dry mix*) terlebih dahulu, kemudian baru aspal dan bahan anti pengelupasan dengan jumlah yang tepat disemprotkan langsung ke dalam unit pengaduk dan diaduk dengan waktu sesingkat mungkin yang telah ditentukan untuk menghasilkan campuran yang homogen dan semua butiran agregat terselimuti aspal dengan merata. Waktu pencampuran total harus ditetapkan oleh Pengawas Pekerjaan dan diatur dengan perangkat pengendali waktu yang handal. Lamanya waktu pencampuran harus ditentukan secara berkala atas perintah Pengawas Pekerjaan melalui “pengujian derajat penyelimutan aspal terhadap butiran agregat kasar” sesuai dengan prosedur AASHTO T195-11(2015) (untuk campuran beraspal tanpa serat selulosa biasanya total waktu sekitar 45 detik atau lebih terdiri dari 10 detik *drymix* dan 35 detik *wetmix* atau lebih).

- b) Temperatur campuran beraspal saat dikeluarkan dari alat pencampur harus dalam rentang absolut seperti yang dijelaskan dalam Tabel 6.3.5.1). Tidak ada campuran beraspal yang diterima dalam Pekerjaan bilamana temperatur pencampuran melampaui temperatur pencampuran maksimum yang disyaratkan.

5) Temperatur Pembuatan dan Penghamparan Campuran

Ketentuan viskositas aspal untuk masing-masing prosedur pelaksanaan untuk Aspal Keras Tipe I dan II ditunjukkan dalam Tabel 6.3.5.1). Pengawas Pekerjaan dapat memerintahkan atau menyetujui rentang temperatur lain berdasarkan pengujian viskositas aktual aspal atau aspal modifikasi yang digunakan pada proyek tersebut, dalam rentang viskositas seperti diberikan pada Tabel 6.3.5.1) dengan melihat sifat-sifat campuran di lapangan saat penghamparan, selama pemadatan dan hasil pengujian kepadatan pada ruas percobaan. Campuran beraspal yang tidak memenuhi rentang temperatur yang merupakan korelasi rentang viskositas yang disyaratkan pada saat pemadatan awal, tidak boleh diterima untuk digunakan pada pekerjaan yang permanen.

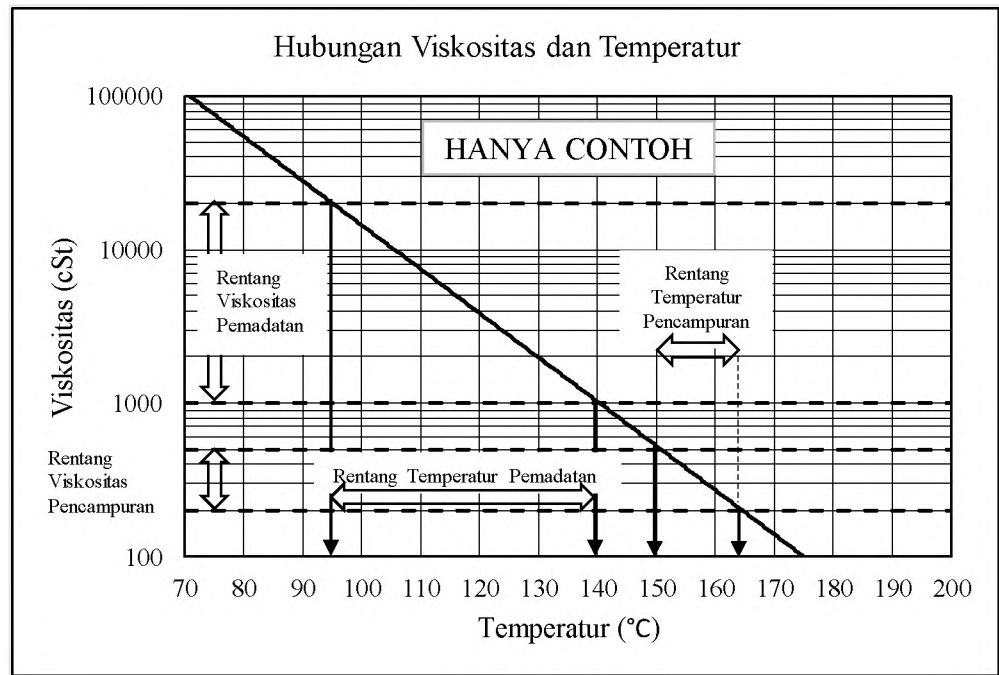
Tabel 6.3.5.1) Ketentuan Viskositas & Temperatur Aspal untuk Pencampuran & Pemadatan

| No. | Prosedur Pelaksanaan | Viskositas Aspal (Pa.s) | Perkiraan ¹⁾ Temperatur Aspal (°C) |
|-----|----------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------|
| | | | Tipe I |
| 1 | Pencampuran benda uji Marshall | 0,17 ± 0,02 | 155 ±1 |
| 2 | Pemadatan benda uji Marshall | 0,28 ± 0,03 | 145 ±1 |
| 3 | Pencampuran, rentang temperatur sasaran | 0,2 - 0,5 | 145 – 155 |
| 4 | Menuangkan campuran beraspal dari alat pencampur ke dalam truk | ± 0,5 | 135 – 150 |
| 5 | Pemasokan ke Alat Penghampar | 0,5 - 1,0 | 130 – 150 |
| 6 | Pemadatan Awal (roda baja) | 1 - 2 | 125 – 145 |
| 7 | Pemadatan Antara (roda karet) | 2 - 20 | 100 – 125 |
| 8 | Pemadatan Akhir (roda baja) | < 20 | > 95 |

Catatan :

- 1) Perkiraan temperatur Aspal Tipe I harus disesuaikan dengan korelasi viskositas dan temperatur.
- 2) 1 Pa.s = 1.000 cSt = 1.000 mm²/s di mana :
Pa.s : Pascal seconds
cSt : Centistokes
mm²/s : square millimeter per second

Contoh grafik hubungan antara viskositas dan temperatur ditunjukkan pada Gambar 6.3.5.1).



Gambar 6.3.5.1) Contoh Hubungan antara Viskositas dan Temperatur

6.3.6 PENGHAMPARAN CAMPURAN

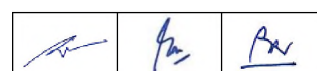
- 1) Menviapkan Permukaan Yang Akan Dilapisi
 - a) Bilamana permukaan yang akan dilapisi termasuk perataan setempat dalam kondisi rusak, menunjukkan ketidakstabilan, atau permukaan beraspal eksisting telah berubah bentuk secara berlebihan atau tidak melekat dengan baik dengan lapisan di bawahnya, harus dibongkar atau dengan cara perataan kembali lainnya, semua bahan yang lepas atau lunak harus dibuang, dan permukaannya dibersihkan dan/atau diperbaiki dengan campuran beraspal atau bahan lain yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan. Bilamana permukaan yang akan dilapisi terdapat atau mengandung sejumlah bahan dengan rongga dalam campuran yang tidak memadai, sebagaimana yang ditunjukkan dengan adanya keelehan plastis dan/atau kegemukan (*bleeding*), seluruh lapisan dengan bahan plastis ini harus dibongkar. Pembongkaran semacam ini harus diteruskan ke bawah sampai diperoleh bahan yang keras (*sound*). Toleransi permukaan setelah diperbaiki harus sama dengan yang disyaratkan untuk pelaksanaan lapis fondasi agregat.
 - b) Sesaat sebelum penghamparan, permukaan yang akan dihampar harus dibersihkan dari bahan yang lepas dan yang tidak dikehendaki dengan sapu mekanis yang dibantu dengan cara manual bila diperlukan. Lapis perekat (*tack coat*) atau lapis resap pengikat (*prime coat*) harus diterapkan sesuai dengan Seksi 6.1 dari Spesifikasi ini.

2) Acuan Tepi

Untuk menjamin sambungan memanjang vertikal maka harus digunakan besi profil siku dengan ukuran tinggi 5 mm lebih kecil dari tebal rencana dan dipakukan pada perkerasan dibawahnya.

3) Penghamparan Dan Pembentukan

- a) Sebelum memulai penghamparan, sepatu (*screed*) alat penghampar harus dipanaskan. Campuran beraspal harus dihampar dan diratakan sesuai dengan kelandaian, elevasi, serta bentuk penampang melintang yang disyaratkan.
- b) Penghamparan harus dimulai dari lajur yang lebih rendah menuju lajur yang lebih tinggi bilamana pekerjaan yang dilaksanakan lebih dari satu lajur.
- c) Mesin vibrasi pada screed alat penghampar harus dijalankan selama penghamparan dan pembentukan.
- d) Penampung alat penghampar (*hopper*) tidak boleh dikosongkan, sisa campuran beraspal harus dijaga tidak kurang dari temperatur yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.5.1).
- e) Alat penghampar harus dioperasikan dengan suatu kecepatan yang tidak menyebabkan retak permukaan, koyakan, atau bentuk ketidakrataan lainnya pada permukaan. Kecepatan penghamparan harus disetujui oleh Pengawas Pekerjaan dan ditaati.
- f) Bilamana terjadi segregasi, koyakan atau alur pada permukaan, maka alat penghampar harus dihentikan dan tidak boleh dijalankan lagi sampai penyebabnya telah ditemukan dan diperbaiki.
- g) Proses perbaikan lubang-lubang yang timbul karena terlalu kasar atau bahan yang tersegregasi karena penaburan material yang halus sedapat mungkin harus dihindari sebelum pemadatan. Butiran yang kasar tidak boleh ditekankan di atas permukaan yang telah padat dan bergradasi rapat.
- h) Harus diperhatikan agar campuran tidak terkumpul dan mendingin pada tepi-tepi penampung alat penghampar atau tempat lainnya.
- i) Bilamana jalan akan dihampar hanya setengah lebar jalan atau hanya satu lajur untuk setiap kali pengoperasian, maka urutan penghamparan harus dilakukan sedemikian rupa sehingga perbedaan akhir antara panjang penghamparan lajur yang satu dengan yang bersebelahan pada setiap hari produksi dibuat seminimal mungkin.
- j) Selama pekerjaan penghamparan fungsi-fungsi berikut ini harus dipantau dan dikendalikan secara elektronik atau secara manual sebagaimana yang diperlukan untuk menjamin terpenuhinya elevasi rancangan dan toleransi yang disyaratkan serta ketebalan dari lapisan beraspal:
 - i) Tebal hamparan aspal gembur sebelum dipadatkan, sebelum dibolehkannya pemadatan (diperlukan pemeriksaan secara manual)
 - ii) Kelandaian sepatu (*screed*) alat penghampar untuk menjamin terpenuhinya lereng melintang dan superelevasi yang diperlukan.



- iii) Elevasi yang sesuai pada sambungan dengan aspal yang telah dihampar sebelumnya, sebelum dibolehkannya pemadatan.
- iv) Perbaiki penampang memanjang dari permukaan beraspal eksisting dengan menggunakan batang perata, kawat baja atau hasil penandaan survei.

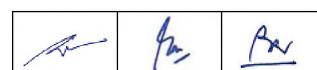
4) Pemadatan

- a) Segera setelah campuran beraspal dihampar dan diratakan, permukaan tersebut harus diperiksa dan setiap ketidaksempurnaan yang terjadi harus diperbaiki. Temperatur campuran beraspal yang terhampar dalam keadaan gembur harus dipantau dan penggilasan harus dimulai dalam rentang viskositas aspal yang ditunjukkan pada Tabel 6.3.5.1)
- b) Pemadatan campuran beraspal harus terdiri dari tiga operasi yang terpisah berikut ini :
 - i) Pemadatan Awal
 - ii) Pemadatan Antara
 - iii) Pemadatan Akhir

- c) Pemadatan awal atau *breakdown rolling* harus dilaksanakan baik dengan alat pemadat roda baja atau pemadat bergetar drum ganda (*twin drum vibratory*) untuk SMA. Pemadatan awal harus dioperasikan dengan roda penggerak berada di dekat alat penghampar. Setiap titik perkerasan harus menerima minimum dua lintasan penggilasan awal.

Selain untuk SMA, pemadatan kedua atau utama harus dilaksanakan dengan alat pemadat roda karet sedekat mungkin di belakang penggilasan awal. Pemadatan kedua untuk SMA menggunakan alat pemadat roda baja dengan atau tanpa penggetar (vibrasi) sebagaimana hasil penghamparan percobaan yang disetujui Pengawas Pekerjaan. Pemadatan akhir atau penyelesaian harus dilaksanakan dengan alat pemadat roda baja tanpa penggetar (vibrasi). Bila hamparan aspal tidak menunjukkan bekas jejak roda pemadatan setelah pemadatan kedua, pemadatan akhir bisa tidak dilakukan.

- d) Pertama-tama pemadatan harus dilakukan pada sambungan melintang yang telah terpasang kasau dengan ketebalan yang diperlukan untuk menahan pergerakan campuran beraspal akibat penggilasan. Bila sambungan melintang dibuat untuk menyambung lajur yang dikerjakan sebelumnya, maka lintasan awal harus dilakukan sepanjang sambungan memanjang untuk suatu jarak yang pendek dengan posisi alat pemadat berada pada lajur yang telah dipadatkan dengan tumpang tindih pada pekerjaan baru kira-kira 15 cm.
- e) Pemadatan harus dimulai dari tempat sambungan memanjang dan kemudian dari tepi luar. Selanjutnya, penggilasan dilakukan sejajar dengan sumbu jalan berurutan menuju ke arah sumbu jalan, kecuali untuk superelevasi pada tikungan harus dimulai dari tempat yang terendah dan bergerak ke arah yang lebih tinggi. Lintasan yang berurutan harus saling tumpang tindih (*overlap*) minimum setengah lebar roda dan lintasan-lintasan tersebut tidak boleh berakhir pada titik yang kurang dari satu meter dari lintasan sebelumnya.
- f) Bilamana menggilas sambungan memanjang, alat pemadat untuk pemadatan awal harus terlebih dahulu memadatkan lajur yang telah dihampar

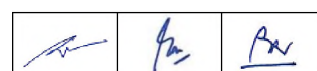


sebelumnya sehingga tidak lebih dari 15 cm dari lebar roda pemadat yang memadatkan tepi sambungan yang belum dipadatkan. Pemadatan dengan lintasan yang berurutan harus dilanjutkan dengan menggeser posisi alat pemadat sedikit demi sedikit melewati sambungan, sampai tercapainya sambungan yang dipadatkan dengan rapi.

- g) Kecepatan alat pemadat tidak boleh melebihi 4 km/jam untuk roda baja dan 10 km/jam untuk roda karet dan harus selalu dijaga rendah sehingga tidak mengakibatkan bergesernya campuran panas tersebut. Garis, kecepatan dan arah penggilasan tidak boleh diubah secara tiba-tiba atau dengan cara yang menyebabkan terdorongnya campuran beraspal.
- h) Semua jenis operasi penggilasan harus dilaksanakan secara menerus untuk memperoleh pemadatan yang merata saat campuran beraspal masih dalam kondisi mudah dikerjakan sehingga seluruh bekas jejak roda dan ketidakrataan dapat dihilangkan.
- i) Roda alat pemadat harus dibasahi dengan cara pengabutan secara terus menerus untuk mencegah pelekatan campuran beraspal pada roda alat pemadat, tetapi air yang berlebihan tidak diperkenankan. Roda karet boleh sedikit diminyaki untuk menghindari lengketnya campuran beraspal pada roda.
- j) Peralatan berat atau alat pemadat tidak diizinkan berada di atas permukaan yang baru selesai dikerjakan, sampai seluruh permukaan tersebut dingin.
- k) Setiap produk minyak bumi yang tumpah atau tercecer dari kendaraan atau perlengkapan yang digunakan oleh Penyedia Jasa di atas perkerasan yang sedang dikerjakan, dapat menjadi alasan dilakukannya pembongkaran dan perbaikan oleh Penyedia Jasa atas perkerasan yang terkontaminasi, selanjutnya semua biaya pekerjaan perbaikan ini menjadi beban Penyedia Jasa.
- l) Permukaan yang telah dipadatkan harus halus dan sesuai dengan lereng melintang dan kelandaian yang memenuhi toleransi yang disyaratkan. Setiap campuran beraspal padat yang menjadi lepas atau rusak, tercampur dengan kotoran, atau rusak dalam bentuk apapun, harus dibongkar dan diganti dengan campuran panas yang baru serta dipadatkan secepatnya agar sama dengan lokasi sekitarnya. Pada tempat-tempat tertentu dari campuran beraspal terhampar dengan luas 1000 cm² atau lebih yang menunjukkan kelebihan atau kekurangan bahan aspal harus dibongkar dan diganti. Seluruh tonjolan setempat, tonjolan sambungan, cekungan akibat ambles, dan segregasi permukaan yang keropos harus diperbaiki sebagaimana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.
- m) Sewaktu permukaan sedang dipadatkan dan diselesaikan, Penyedia Jasa harus memangkas tepi perkerasan agar bergaris rapi. Setiap bahan yang berlebihan harus dipotong tegak lurus setelah pemadatan akhir, dan dibuang oleh Penyedia Jasa di luar daerah milik jalan sehingga tidak kelihatan dari jalan yang lokasinya disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

5) Sambungan

- a) Sambungan memanjang maupun melintang pada lapisan yang berurutan harus diatur sedemikian rupa agar sambungan pada lapis satu tidak terletak segaris



yang lainnya. Sambungan memanjang harus diatur sedemikian rupa agar sambungan pada lapisan teratas berada di pemisah jalur atau pemisah lajur lalu lintas.

- b) Campuran beraspal tidak boleh dihampar di samping campuran beraspal yang telah dipadatkan sebelumnya kecuali bilamana tepinya telah tegak lurus atau telah dipotong tegak lurus atau dipanaskan dengan menggunakan lidah api (dengan menggunakan alat burner). Bila tidak ada pemanasan, maka pada bidang vertikal sambungan harus lapis perekat.

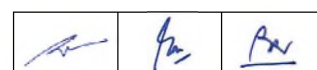
6.3.7 PENGENDALIAN MUTU DAN PEMERIKSAAN DI LAPANGAN

1) Pengujian Permukaan Perkerasan

- a) Permukaan perkerasan harus diperiksa dengan mistar lurus sepanjang 3 m, yang disediakan oleh Penyedia Jasa, dan harus dilaksanakan tegak lurus dan sejajar dengan sumbu jalan sesuai dengan petunjuk Pengawas Pekerjaan untuk memeriksa seluruh permukaan perkerasan. Toleransi harus sesuai dengan ketentuan dalam Pasal 6.3.1.4).f).
- b) Pengujian untuk memeriksa toleransi kerataan yang disyaratkan harus dilaksanakan segera setelah pemadatan awal, penyimpangan yang terjadi harus diperbaiki dengan membuang atau menambah bahan sebagaimana diperlukan. Selanjutnya pemadatan dilanjutkan seperti yang dibutuhkan. Setelah penggilasan akhir, kerataan lapisan ini harus diperiksa kembali dan setiap ketidak-rataan permukaan yang melampaui batas-batas yang disyaratkan dan setiap lokasi yang cacat dalam tekstur, pemadatan atau komposisi harus diperbaiki sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.
- c) Kerataan permukaan perkerasan
 - i) Kerataan permukaan lapis perkerasan penutup atau lapis aus segera setelah pekerjaan selesai harus diperiksa kerataannya dengan menggunakan alat ukur kerataan NAASRA-Meter sesuai SNI 03-3426-1994, dengan International Roughness Index (IRI).
 - ii) Cara pengukuran/pembacaan kerataan harus dilakukan setiap interval 100 m.

2) Ketentuan Kepadatan

- a) Kepadatan semua jenis campuran beraspal yang telah dipadatkan, seperti yang ditentukan dalam SNI 03-6757-2002, tidak boleh kurang dari ketentuan dari Tabel 6.3.7.1) terhadap Kepadatan Standar Kerja (*Job Standard Density*) yang diperoleh sebagaimana diuraikan dalam Pasal 6.3.3.5).
- b) Benda uji inti untuk pengujian kepadatan harus sama dengan benda uji untuk pengukuran tebal lapisan. Cara pengambilan benda uji campuran beraspal dan pemadatan benda uji di laboratorium masing-masing harus sesuai dengan ASTM D6927-15 untuk ukuran butir maksimum 25 mm atau ASTM D5581-07a(2013) untuk ukuran maksimum 50 mm.



- c) Benda uji inti paling sedikit harus diambil dua titik pengujian yang mewakili per penampang melintang per lajur yang diambil secara acak dengan jarak memanjang antar penampang melintang yang diperiksa tidak lebih dari 100 m.
- d) Penyedia Jasa dianggap telah memenuhi kewajibannya dalam memadatkan campuran beraspal bilamana kepadatan lapisan yang telah dipadatkan sama atau lebih besar dari nilai-nilai yang diberikan Tabel 6.3.7.1). Bilamana rasio kepadatan maksimum dan minimum yang ditentukan dalam serangkaian benda uji inti pertama yang mewakili setiap lokasi yang diukur untuk pembayaran, lebih besar dari 1,08 maka benda uji inti tersebut harus dibuang dan serangkaian benda uji inti baru harus diambil.

Tabel 6.3.7.1) Ketentuan Kepadatan

| Jenis Campuran Aspal | Kepadatan yg. disyaratkan (% JSD) untuk 1 benda uji | Jumlah benda uji per segmen | Kepadatan Minimum Rata-rata (% JSD) | Nilai minimum setiap pengujian tunggal (% JSD) |
|---------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| Campuran Beraspal lainnya | 98 | 3 – 4 | 98,1 | 95 |
| | | 5 | 98,3 | 94,9 |
| | | > 6 | 98,5 | 94,8 |
| Lataston (HRS) | 97 | 3 – 4 | 97,1 | 94 |
| | | 5 | 97,3 | 93,9 |
| | | > 6 | 97,5 | 93,8 |

3) Jumlah Pengambilan Benda Uji Campuran beraspal

a) Pengambilan Benda Uji Campuran beraspal

Pengambilan benda uji umumnya dilakukan di instalasi pencampuran aspal, tetapi Pengawas Pekerjaan dapat memerintahkan pengambilan benda uji di lokasi penghamparan bilamana terjadi segregasi yang berlebihan selama pengangkutan dan penghamparan campuran beraspal.

b) Pengendalian Proses

Frekuensi minimum pengujian yang diperlukan dari Penyedia Jasa untuk maksud pengendalian proses harus seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 6.3.7.(2) di bawah ini atau sampai dapat diterima oleh Pengawas Pekerjaan.

Penyedia Jasa yang mengoperasikan rencana jaminan mutu produksi yang disetujui, berdasarkan data statistik dan yang mencapai suatu tingkat tinggi dari pemenuhan terhadap ketentuan-ketentuan spesifikasi dapat meminta persetujuan dari Pengawas Pekerjaan untuk pengurangan jumlah pengujian yang dilaksanakan.

Contoh yang diambil dari penghamparan campuran beraspal setiap hari harus dengan cara yang diuraikan di atas dan dengan frekuensi yang diperintahkan dalam Pasal 6.3.7.3) dan 6.3.7.4). Enam cetakan Marshall harus dibuat dari setiap contoh. Benda uji harus dipadatkan pada temperatur yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.5.1) dan dalam jumlah tumbukan yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.3.1). Kepadatan benda uji rata-rata (Gmb) dari semua cetakan Marshall yang dibuat setiap hari akan menjadi Kepadatan Marshall Harian.

Pengawas Pekerjaan harus memerintahkan Penyedia Jasa untuk mengulangi proses campuran rancangan dengan biaya Penyedia Jasa sendiri bilamana Kepadatan Marshall Harian rata-rata dari setiap produksi selama empat hari berturut-turut berbeda lebih 1% dari Kepadatan Standar Kerja (JSD).

Untuk mengurangi kuantitas bahan terhadap resiko dari setiap rangkaian pengujian, Penyedia Jasa dapat memilih untuk mengambil contoh di atas ruas yang lebih panjang (yaitu, pada suatu frekuensi yang lebih besar) dari yang diperlukan dalam Tabel 6.3.7.2).

Tabel 6.3.7.2) Pengendalian Mutu

| Bahan dan Pengujian | Frekuensi pengujian |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aspal : | |
| Aspal berbentuk drum | $^3\sqrt{\text{dari jumlah drum}}$ |
| Aspal curah | Setiap tangki aspal |
| - Pengujian penetrasi untuk aspal tipe I dan stabilitas penyimpanan (perbedaan titik lembek) untuk aspal tipe II | |
| Serat Selulosa (untuk SMA) | $^3\sqrt{\text{dari jumlah kemasan}}$ |
| Panjang Serat | |
| Gradasi | |
| pH | |
| Penyerapan minyak | |
| - Kadar air | |
| Agregat : | |
| - Abrasi dengan mesin Los Angeles | Setiap 5.000 m ³ |
| - Gradasi agregat yang ditambahkan ke tumpukan | Setiap 1.000 m ³ |
| - Gradasi agregat dari penampung panas (hot bin) | Setiap 250 m ³ (min. 2 pengujian per hari) |
| - Nilai setara pasir (sand equivalent) | Setiap 250 m ³ |
| Campuran : | |
| - Suhu di AMP dan suhu saat sampai di lapangan | Setiap batch dan pengiriman |
| - Gradasi dan kadar aspal | Setiap 200 ton (min. 2 pengujian per hari) |
| - Kepadatan, stabilitas, pelelehan, Marshall Quotient (untuk HRS), rongga dalam campuran Stabilitas Marshall Sisa atau <i>Indirect Tensile Strength Ratio</i> (ITSR). | Setiap 200 ton (min. 2 pengujian per hari) |
| - Rongga dalam campuran pd. Kepadatan Membal dan Rasio VCAmix/Vdrc (untuk SMA) | Setiap 3.000 ton |
| - Campuran Rancangan (<i>Mix Design</i>) Marshall | Setiap perubahan agregat/rancangan |
| Lapisan yang dihampar : | |
| - Benda uji inti (core) berdiameter 4" untuk partikel ukuran maksimum 1" dan 6" untuk partikel ukuran di atas 1", baik untuk pemeriksaan pema-datan maupun tebal lapisan bukan perata: | Benda uji inti paling sedikit harus diambil dua titik pengujian per penampang melintang per lajur dengan jarak memanjang antar penampang melintang yang diperiksa tidak lebih dari 100 m. |
| Toleransi Pelaksanaan : | |
| - Elevasi permukaan, untuk penampang melintang dari setiap jalur lalu lintas. | Paling sedikit 3 titik yang diukur melintang pada paling sedikit setiap 12,5 meter memanjang sepanjang jalan tersebut. |

c) Pemeriksaan dan Pengujian Rutin

Pemeriksaan dan pengujian rutin harus dilaksanakan oleh Penyedia Jasa di bawah pengawasan Pengawas Pekerjaan untuk menguji pekerjaan yang sudah

diselesaikan sesuai toleransi dimensi, mutu bahan, kepadatan pemadatan dan setiap ketentuan lainnya yang disebutkan dalam Seksi ini.

Setiap bagian pekerjaan, yang menurut hasil pengujian tidak memenuhi ketentuan yang disyaratkan harus diperbaiki sedemikian rupa sehingga setelah diperbaiki, pekerjaan tersebut memenuhi semua ketentuan yang disyaratkan, semua biaya pembongkaran, pembuangan, penggantian bahan maupun perbaikan dan pengujian kembali menjadi beban Penyedia Jasa.

d) Pengambilan Benda Uji Inti dan Uji Ekstraksi Lapisan Beraspal

Penyedia Jasa harus menyediakan mesin bor pengambil benda uji inti (*core*) yang mampu memotong benda uji inti berdiameter 4” maupun 6” pada lapisan beraspal yang telah selesai dikerjakan. Benda uji inti tidak boleh digunakan untuk pengujian ekstraksi. Uji ekstraksi harus dilakukan menggunakan benda uji campuran beraspal gembur yang ambil di belakang mesin penghampar

4) Pengujian Pengendalian Mutu Campuran Beraspal

- a) Penyedia Jasa harus menyimpan catatan seluruh pengujian dan catatan tersebut harus diserahkan kepada Pengawas Pekerjaan tanpa keterlambatan.
- b) Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada Pengawas Pekerjaan hasil dan catatan pengujian berikut ini, yang dilaksanakan setiap hari produksi, beserta lokasi penghamparan yang sesuai :
 - i) Analisa ayakan (cara basah), paling sedikit dua contoh agregat per hari dari setiap penampung panas.
 - ii) Temperatur campuran saat pengambilan contoh di instalasi pencampur aspal (AMP) maupun di lokasi penghamparan (satu per jam).
 - iii) Kepadatan Marshall Harian dengan detail dari semua benda uji yang diperiksa.
 - iv) Kepadatan hasil pemadatan di lapangan dan persentase kepadatan lapangan relatif terhadap Kepadatan Campuran Kerja (*Job Mix Density*) untuk setiap benda uji inti (*core*).
 - v) Stabilitas, Pelelehan, *Marshall Quotient* (untuk HRS), Stabilitas Marshall sisa atau *Indirect Tensile Strength Ratio* (ITSR), Rasio *VCAmix/VCA_{dr}* (untuk SMA) dan *Draindown* (untuk SMA) paling sedikit dua contoh per hari.
 - vi) Kadar bitumen aspal keras maupun aspal modifikasi dalam campuran beraspal dan gradasi agregat yang ditentukan dari hasil ekstraksi campuran beraspal paling sedikit dua contoh per hari. Bilamana cara ekstraksi sentrifugal digunakan maka koreksi abu harus dilaksanakan seperti yang disyaratkan SNI 03-3640-1994.
 - vii) Untuk bahan pengisi yang ditambahkan (*filler added*) dari debu batu kapur (CaCO_3), semen, abu terbang yang digunakan sebagai bahan pengisi tambahan (*filler added*) ditentukan dengan mencatat kuantitas silo atau penampung sebelum dan setelah produksi.




| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

- viii) Rongga dalam campuran pada kepadatan Marshall dan kepadatan membal (*refusal*), yang dihitung berdasarkan Berat Jenis Maksimum campuran perkerasan aspal (SNI 03-6893-2002).
 - ix) Kadar aspal yang terserap oleh agregat, yang dihitung berdasarkan Berat jenis Maksimum campuran perkerasan aspal (SNI 03-6893-2002).
 - x) Kadar bahan anti pengelupasan (*anti stripping agent*) ditentukan dengan mencatat volume tanki sebelum dan sesudah produksi dan juga diperiksa dengan pengujian Stabilitas Marshall sisa untuk setiap 200 ton produksi.
- 5) Pengendalian Kuantitas dengan Menimbang Campuran beraspal

Dalam pemeriksaan terhadap pengukuran kuantitas untuk pembayaran, campuran beraspal yang dihampar harus selalu dipantau dengan tiket pengiriman campuran beraspal dari rumah timbang sesuai dengan Pasal 6.3.1.4).e) dari Spesifikasi ini.

6.3.8 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

- 1) Pengukuran Pekerjaan
- a) Kuantitas yang diukur untuk pembayaran campuran beraspal haruslah berdasarkan ketentuan di bawah ini :
 - i) Untuk lapisan bukan perata adalah jumlah tonase bersih dari campuran beraspal yang telah dihampar dan diterima, yang dihitung sebagai hasil perkalian luas lokasi yang diterima dan tebal aktual yang diterima dengan kepadatan campuran yang diperoleh dari pengujian benda uji inti (*core*). Tonase bersih adalah selisih dari berat campuran beraspal dengan bahan anti pengelupasan (*anti stripping agent*)
 - ii) Untuk lapisan perata adalah jumlah tonase bersih dari campuran beraspal yang telah dihampar dan diterima sesuai dengan ketentuan pada Pasal 6.3.8.1).c). Tonase bersih adalah selisih dari berat campuran beraspal dengan bahan anti pengelupasan (*anti stripping agent*)
 - iii) Untuk bahan anti pengelupasan adalah jumlah kilogram bahan yang digunakan dan diterima.
 - iv) SMA Tipis atau SMA Tipis Modifikasi akan diukur dan dibayar dalam Seksi 4.7 dari Spesifikasi ini.
 - b) Kuantitas yang diterima untuk pengukuran tidak boleh meliputi lokasi dengan tebal hamparan kurang dari tebal minimum yang dapat diterima atau setiap bagian yang terkelupas, terbelah, retak atau menipis (*tapered*) di sepanjang tepi perkerasan atau di tempat lainnya. Lokasi dengan kadar aspal yang tidak memenuhi kadar aspal optimum yang ditetapkan dalam JMF dan toleransi yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.3.2), tidak akan diterima untuk pembayaran.

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|




- c) Campuran beraspal yang dihampar langsung di atas permukaan beraspal eksisting yang dilaksanakan pada kontrak yang lalu, menurut pendapat Pengawas Pekerjaan memerlukan koreksi bentuk, harus dihitung berdasarkan hasil perkalian antara tebal rata-rata yang diterima dengan luas penghamparan aktual yang diterima dengan menggunakan prosedur pengukuran standar ilmu ukur tanah dan kepadatan lapangan rata-rata yang diperoleh dari benda uji inti. Bilamana tebal rata-rata campuran beraspal melampaui yang kuantitas perkiraan yang dibutuhkan (diperlukan untuk perbaikan bentuk), maka tebal rata-rata yang digunakan dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan yang diperhitungkan untuk pembayaran. Bagaimanapun juga, jumlah tonase campuran beraspal yang telah dihampar dan diterima tidak boleh melampaui berat campuran beraspal diperoleh dari penimbangan muatan di rumah timbangan.
- d) Kecuali yang disebutkan dalam (c) di atas, maka tebal campuran beraspal yang diukur untuk pembayaran tidak boleh lebih besar dari tebal rancangan yang ditentukan dalam Gambar.

Tidak ada penyesuaian kuantitas untuk ketebalan yang melebihi tebal rancangan bila campuran beraspal tersebut dihampar di atas permukaan yang juga dikerjakan dalam kontrak ini, kecuali jika diperintahkan lain oleh Pengawas Pekerjaan.

- e) Lebar hamparan campuran beraspal yang akan dibayar harus seperti yang ditunjukkan dalam Gambar dan harus diukur dengan pita ukur oleh Penyedia Jasa di bawah pengawasan Pengawas Pekerjaan. Pengukuran harus dilakukan tegak lurus sumbu jalan per 25 meter atau lebih rapat sebagaimana yang diperintahkan Pengawas Pekerjaan dan tidak termasuk lokasi hamparan yang tipis atau tidak memenuhi ketentuan sepanjang tepi hamparan. Interval jarak pengukuran memanjang harus seperti yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan tetapi harus selalu berjarak sama dan tidak lebih dari 25 meter. Lebar yang akan digunakan dalam menghitung luas untuk pembayaran setiap lokasi perkerasan yang diukur, harus merupakan lebar rata-rata yang diukur dan disetujui.
- f) Pelapisan campuran beraspal dalam arah memanjang harus diukur sepanjang sumbu jalan dengan menggunakan prosedur pengukuran standar ilmu ukur tanah.
- g) Bilamana Pengawas Pekerjaan menerima setiap campuran beraspal dengan kadar aspal rata-rata yang lebih rendah atau lebih tinggi sesuai dengan toleransi yang disyaratkan dalam Tabel Tabel 6.3.3.2), terhadap kadar aspal yang ditetapkan dalam rumus campuran kerja. Pembayaran campuran beraspal akan dihitung berdasarkan tonase hamparan yang dikoreksi menurut dalam butir (h) di bawah dengan menggunakan faktor koreksi berikut ini.

$$C_b = \frac{\text{Kadar aspal rata-rata yang diperoleh dari hasil ekstraksi}}{\text{Kadar aspal yang ditetapkan dalam Rumus Campuran Kerja}}$$

- h) Tonase yang digunakan untuk pembayaran adalah:
Tonase seperti disebutkan pada butir (a) di atas x C_b
- i) Bilamana perbaikan pada campuran aspal yang tidak memenuhi ketentuan telah diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan sesuai dengan Pasal 6.3.1.(8)

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

dari Spesifikasi ini, maka kuantitas yang diukur untuk pembayaran haruslah kuantitas yang akan dibayar bila pekerjaan semula dapat diterima. Tidak ada pembayaran tambahan untuk pekerjaan atau kuantitas tambahan yang diperlukan untuk perbaikan tersebut.

- j) Kadar aspal aktual (kadar aspal efektif + penyerapan aspal) yang digunakan Penyedia Jasa dalam menghitung harga satuan untuk berbagai campuran beraspal yang termasuk dalam penawarannya haruslah berdasarkan perkiraannya sendiri. Tidak ada penyesuaian harga yang akan dibuat sehubungan dengan perbedaan kadar aspal optimum yang ditetapkan dalam JMF dan kadar aspal dalam analisa harga satuan dalam penawaran.
- k) Bila perbaikan telah diperintahkan sebagaimana yang diuraikan Pasal 6.3.1.8) maka jumlah volume yang diukur untuk pembayaran haruslah volume yang seharusnya dibayar bila pekerjaan aslinya dapat diterima. Tidak ada waktu dan atau pembayaran tambahan yang akan dilakukan untuk pekerjaan atau volume tambahan yang diperlukan untuk perbaikan.

2) Dasar Pembayaran

Kuantitas yang sebagaimana ditentukan di atas harus dibayar menurut Harga Kontrak per satuan pengukuran, untuk Mata Pembayaran yang ditunjukkan di bawah ini dan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, di mana harga dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk mengadakan dan memproduksi dan menguji dan mencampur serta menghampar semua bahan, termasuk semua pekerja, peralatan, pengujian, perkakas dan perlengkapan lainnya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan yang diuraikan dalam Seksi ini.

| Nomor Mata Pembayaran | Uraian | Satuan Pengukuran |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------|
| 6.3.(1a) | <i>Stone Matrix Asphalt</i> Halus (SMA Halus) | Ton |
| 6.3.(1b) | <i>Stone Matrix Asphalt</i> Modifikasi Halus (SMA Mod Halus) | Ton |
| 6.3.(2a) | <i>Stone Matrix Asphalt</i> Kasar (SMA Kasar) | Ton |
| 6.3.(2b) | <i>Stone Matrix Asphalt</i> Modifikasi Kasar (SMA Mod Kasar) | Ton |
| 6.3.(3) | Lataston Lapis Aus (HRS-WC) | Ton |
| 6.3.(4) | Lataston Lapis Fondasi (HRS-Base) | Ton |
| 6.3.(5a) | Laston Lapis Aus (AC-WC) | Ton |
| 6.3.(5b) | Laston Lapis Aus Modifikasi (AC-WC Mod) | Ton |
| 6.3.(6a) | Laston Lapis Antara (AC-BC) | Ton |
| 6.3.(6b) | Laston Lapis Antara Modifikasi (AC-BC Mod) | Ton |

| Nomor Mata Pembayaran | Uraian | Satuan Pengukuran |
|-----------------------|-----------------------------------------------|-------------------|
| 6.3.(7a) | Laston Lapis Fondasi (AC-Base) | Ton |
| 6.3.(7b) | Laston Lapis Fondasi Modifikasi (AC-Base Mod) | Ton |
| 6.3.(8) | Bahan Anti Pengelupasan | Kg |

SEKSI 6.4
CAMPURAN BERASPAL HANGAT BERGRADASI MENERUS
(LASTON HANGAT)

6.4.1 UMUM

1) Umum

Pekerjaan ini mencakup pengadaan lapisan padat yang awet berupa campuran beraspal hangat bergradasi menerus atau laston hangat (*Warm Mix Asphalt Concrete*, WMAC) mencakup WMAC Lapis Aus (WMAC-WC), WMAC Lapis Antara (WMAC-BC), WMAC Lapis Fondasi (WMAC-Base) yang terdiri dari agregat, bahan aspal, serta bahan tambah zeolit atau *wax (paraffin)* yang bukan turunan dari minyak bumi, yang dicampur secara hangat di instalasi pencampur aspal, serta menghampar dan memadatkan campuran tersebut di atas lapis fondasi atau permukaan jalan eksisting yang beraspal dan telah disiapkan sesuai dengan Spesifikasi ini dan memenuhi garis, ketinggian, dan potongan memanjang yang ditunjukkan dalam Gambar.

Semua campuran dirancang dalam Spesifikasi ini untuk menjamin bahwa asumsi rancangan yang berkenaan dengan kadar aspal, rongga udara, stabilitas, kelenturan dan keawetan sesuai dengan lalulintas rancangan.

2) Jenis Campuran Beraspal

Ketentuan Pasal 6.3.1.2) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

3) Pekerjaan Seksi Lain yang Berkaitan dengan Seksi Ini

Ketentuan Pasal 6.3.1.3) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

4) Tebal Lapisan dan Toleransi

Ketentuan Pasal 6.3.1.4) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

5) Standar Rujukan

Ketentuan Pasal 6.3.1.5) dari Spesifikasi ini harus berlaku dengan tambahan:

Standar Nasional Indonesia (SNI) :

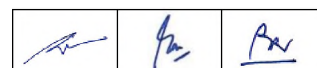
SNI 2490:2008 : Cara Uji Kadar Air dalam Produk Minyak dan Bahan Mengandung Aspal dengan Cara Penyulingan
 SNI 6989.19-2009 : Air dan Air Limbah - Bagian 19 : Cara Uji Klorida (Cl⁻) dengan Metode Argentometri (Mohr)

ASTM:

ASTM E1621-13 : *Standard Guide Information for Elemental Analysis by X-Ray Fluorescence Spectrometer Argues Emission Wave Length*

6) Pengajuan Kesiapan Kerja

Ketentuan Pasal 6.3.1.6) dari Spesifikasi ini harus berlaku.



- 7) Kondisi Cuaca yang Diizinkan untuk Bekerja
Ketentuan Pasal 6.3.1.7) dari Spesifikasi ini harus berlaku.
- 8) Perbaikan pada Campuran Beraspal yang Tidak Memenuhi Ketentuan
Ketentuan Pasal 6.3.1.8) dari Spesifikasi ini harus berlaku.
- 9) Pengembalian Bentuk Pekerjaan Setelah Pengujian
Ketentuan Pasal 6.3.1.9) dari Spesifikasi ini harus berlaku.
- 10) Lapisan Perata
Ketentuan Pasal 6.3.1.10) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

6.4.2 BAHAN

- 1) Agregat - Umum
Ketentuan Pasal 6.3.2.1) dari Spesifikasi ini harus berlaku.
- 2) Agregat Kasar
Ketentuan Pasal 6.3.2.2) dari Spesifikasi ini harus berlaku.
- 3) Agregat Halus
Ketentuan Pasal 6.3.2.3) dari Spesifikasi ini harus berlaku.
- 4) Bahan Pengisi (*Filler*) untuk Campuran Beraspal
Ketentuan Pasal 6.3.2.4) dari Spesifikasi ini harus berlaku.
- 5) Gradasi Agregat Gabungan
Ketentuan Pasal 6.3.2.5) dari Spesifikasi ini harus berlaku.
- 6) Bahan Aspal Untuk Campuran Beraspal
 - a) Bahan aspal harus memenuhi ketentuan dalam Tabel 6.4.2.1) di bawah ini.

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

Tabel 6.4.2.1) Ketentuan Aspal Pen.60-70 – Wax

| No. | Jenis Pengujian | Metoda Pengujian | Aspal Pen.60-70 - Wax |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|
| 1. | Penetrasi pada 25°C (0,1 mm) | SNI 2456:2011 | 55-68 |
| 2. | Viskositas Kinematis 135°C (cSt) ⁽³⁾ | ASTM D2170-10 | ≤ 3000 |
| 3. | Titik Lembek (°C) | SNI 2434:2011 | ≥ 49 |
| 4. | Daktilitas pada 25°C, (cm) | SNI 2432:2011 | ≥ 100 |
| 5. | Titik Nyala (°C) | SNI 2433:2011 | ≥ 232 |
| 6. | Kelarutan dalam <i>Trichloroethylene</i> (%) | AASHTO T44-14 | ≥ 99 |
| 7. | Berat Jenis | SNI 2441:2011 | ≥ 1,0 |
| 8. | Stabilitas Penyimpanan: Perbedaan Titik Lembek (°C) | ASTM D 5976-00 Part 6.1 dan SNI 2434:2011 | ≤ 2,2 |
| 9. | Kadar Parafin Lilin (%) | SNI 03-3639-2002 | ≤ 2 |
| | Pengujian Residu hasil TFOT (SNI-06-2440-1991) atau RTFOT(SNI-03-6835-2002) : | | |
| 10. | Berat yang Hilang (%) | SNI 06-2441-1991 | ≤ 0,8 |
| 11. | Penetrasi pada 25°C (% semula) | SNI 2456:2011 | ≥ 54 |
| 12. | Daktilitas pada 25°C (cm) | SNI 2432:2011 | ≥ 50 |

Bahan tambah yang dapat digunakan untuk laston hangat adalah bahan tambah zeolit atau wax (*parrafin*) yang bukan turunan dari minyak bumi.

Zeolit ditambahkan pada campuran beraspal dengan Aspal Pen.60-70 di *pugmil*, sedangkan bahan tambah wax harus dicampur dengan aspal terlebih dahulu sebelum aspal tersebut dicampurkan dengan agregat.

Zeolit yang digunakan untuk campuran beraspal hangat, penggunaannya adalah 1 - 1,5% dari berat agregat serta harus mempunyai sifat seperti yang dicantumkan pada Tabel 6.4.2.2) di bawah ini, dan teknik pencampurannya harus disesuaikan dengan rekomendasi dari produsen.

Tabel 6.4.2.2) Sifat Bahan Tambah Zeolit untuk Campuran Beraspal Hangat

| No. | Sifat-sifat | Metoda Pengujian | Nilai |
|-----|------------------------------------------------|--------------------|---------|
| 1 | Gembur | - | - |
| 2 | Ukuran butir maksimum: % berat lolos No.200 | SNI ASTM C117:2012 | 100 |
| 3 | Kadar air (%) | SNI 1970:2016 | 18 - 22 |
| 4 | Kandungan HCl (%) | SNI 6989.19-2009 | 0 |
| 5 | Kandungan Natrium (%) | ASTM E1621-13 | 0 |
| 6 | Kandungan Calcium (%) | ASTM E1621-13 | Maks. 1 |

7) Bahan Anti Pengelupasan

Ketentuan Pasal 6.3.2.7) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

8) Sumber Pasokan

Ketentuan Pasal 6.3.2.10) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

6.4.3 **CAMPURAN**

Ketentuan Pasal 6.3.3 dari Spesifikasi ini harus berlaku.

6.4.4 **KETENTUAN INSTALASI PENCAMPUR ASPAL**

Ketentuan Pasal 6.3.4 dari Spesifikasi ini harus berlaku dengan tambahan ketentuan:

- Jika zeolit digunakan dalam pekerjaan, maka harus tersedia tempat untuk penyimpanan zeolit yang tahan cuaca dan kadar air dalam zeolit dapat dikendalikan tetap seperti yang disyaratkan.
- Bila digunakan zeolit, instalasi pencampur aspal harus mempunyai fasilitas/lubang untuk memasukkan zeolit ke dalam pengaduk campuran (*pugmill*), saat proses pencampuran basah sedang berlangsung dengan jumlah takaran sesuai yang dirancang.

6.4.5 **PEMBUATAN DAN PRODUKSI CAMPURAN BERASPAL**

Ketentuan Pasal 6.3.5 dan Pasal 6.5.5 dari Spesifikasi ini harus berlaku kecuali Tabel 6.3.5.1). Penentuan temperatur pencampuran dan pemadatan untuk campuran beraspal hangat didasarkan pada temperatur yang memberikan kepadatan optimum dari campuran beraspal hangat, dengan jenis aspal yang sesuai seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6.4.5.1).

Tabel 6.4.5.1) Ketentuan Viskositas Aspal untuk Pencampuran dan Pemadatan

| No. | Prosedur Pelaksanaan | Viskositas Aspal (Pa.s) | Perkiraan ¹⁾ Temperatur Aspal (°C) |
|-----|----------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------|
| | | | Aspal Pen.60-70 - Wax |
| 1 | Pencampuran benda uji Marshall | 0,17 ± 0,02 | 130 ± 2 |
| 2 | Pemadatan benda uji Marshall | 0,28 ± 0,03 | 115 ± 2 |
| 3 | Pencampuran, rentang temperatur sasaran | 0,2 - 0,5 | 130 – 135 |
| 4 | Menuangkan campuran beraspal dari alat pencampur ke dalam truk | ± 0,5 | 120 – 130 |
| 5 | Pemasokan ke Alat Penghampar | 0,5 - 1,0 | 115 – 125 |
| 6 | Pemadatan Awal (roda baja) | 1 - 2 | 110 – 120 |
| 7 | Pemadatan Antara (roda karet) | 2 - 20 | 90 – 115 |
| 8 | Pemadatan Akhir (roda baja) | < 20 | > 80 |

Catatan :

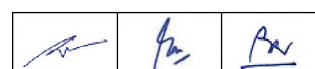
1) Perkiraan temperatur Aspal Pen/60-70 – Wax harus disesuaikan dengan korelasi viskositas dan temperatur.

2) 1 Pa.s = 1.000 cSt = 1.000 mm²/s di mana :

Pa.s : Pascal seconds

cSt : Centistokes

mm²/s : square millimeter per second



6.4.6 PENGHAMPARAN CAMPURAN

Ketentuan Pasal 6.3.6 dari Spesifikasi ini harus berlaku

6.4.7 PENGENDALIAN MUTU DAN PEMERIKSAAN DI LAPANGAN

Ketentuan Pasal 6.3.7 dari spesifikasi ini harus berlaku dengan ketentuan tambahan: Jika digunakan bahan tambah zeolit untuk campuran beraspal hangat dengan aspal Tipe I (Aspal Pen.60-70), harus dilakukan pengujian bahan zeolit dengan frekuensi $\sqrt[3]{(\text{jumlah kemasan})}$ yang meliputi pengujian kadar air, ukuran butiran maksimum, kandungan HCl, kandungan Na dan Ca.

6.4.8 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran Pekerjaan

Ketentuan Pasal 6.3.8.1) dari Spesifikasi ini harus berlaku. Bahan anti pengelupasan akan diukur dan dibayar dengan Mata Pembayaran 6.3.(8).

2) Dasar Pembayaran

Kuantitas yang sebagaimana ditentukan di atas harus dibayar menurut Harga Kontrak per satuan pengukuran, untuk Mata Pembayaran yang ditunjukkan di bawah ini dan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, di mana harga dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk mengadakan dan memproduksi dan menguji dan mencampur, menghampar, dan memadatkan semua bahan, termasuk semua pekerjaan, peralatan, pengujian, perkakas dan pelengkapan lainnya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan yang diuraikan dalam Seksi ini.

| Nomor Mata Pembayaran | Uraian | Satuan Pengukuran |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 6.4.(1a) | Laston Hangat Pen.60-70, WMAC Lapis Aus (WMAC-WC) dengan Zeolit | Ton |
| 6.4.(1b) | Laston Hangat Pen.60-70, WMAC Lapis Aus (WMAC-WC) dengan Wax | Ton |
| 6.4.(2a) | Laston Hangat Pen.60-70, WMAC Lapis Antara (WMAC-BC) dengan Zeolit | Ton |
| 6.4.(2b) | Laston Hangat Pen.60-70, WMAC Lapis Antara (WMAC-BC) dengan Wax | Ton |
| 6.4.(3a) | Laston Hangat Pen.60-70, WMAC Lapis Fondasi (WMAC-Base) dengan Zeolit | Ton |
| 6.4.(3b) | Laston Hangat Pen.60-70, WMAC Lapis Fondasi (WMAC-Base) dengan Wax | Ton |

SEKSI 6.5

CAMPURAN BERASPAL PANAS DENGAN ASBUTON

6.5.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini mencakup pengadaan lapisan padat yang awet berupa lapis perata, lapis fondasi, lapis antara atau lapis aus campuran beraspal panas yang terdiri dari agregat dan aspal (Asbuton Pra-campur atau Aspal Pen.60-70 khusus yang menggunakan Asbuton Butir B 5/20 (kelas penetrasi 5 dengan kelas kadar bitumen 20%) atau B 50/30 (kelas penetrasi 50 dengan kelas kadar bitumen 30%)) yang dicampur secara panas di pusat instalasi pencampuran, serta menghampar dan memadatkan campuran tersebut di atas fondasi atau permukaan jalan yang telah disiapkan sesuai dengan seksi ini dan memenuhi garis, ketinggian dan potongan memanjang yang ditunjukkan dalam Gambar.

Semua campuran dirancang dalam Spesifikasi ini untuk menjamin bahwa asumsi rancangan yang berkenaan dengan kadar aspal, rongga udara, stabilitas, kelenturan, dan keawetan sesuai dengan lalu-lintas rencana.

2) Jenis Campuran Beraspal

Ketentuan Pasal 6.3.1.2) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

3) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

Ketentuan Pasal 6.3.1.3) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

4) Tebal Lapisan dan Toleransi

Ketentuan Pasal 6.3.1.4) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

5) Standar Rujukan

Ketentuan Pasal 6.3.1.5) dari Spesifikasi ini harus berlaku dengan tambahan:

Standar Nasional Indonesia :




| | |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SNI 2490:2008 | : Cara Uji Kadar Air dalam Produk Minyak dan Bahan Mengandung Aspal dengan Cara Penyulingan |
| SNI 4797:2015 | : Tata Cara Pemulihan Aspal dari Larutan dengan Penguap Putar (ASTM D5404-03, MOD). |
| SNI 06-6440-2000 | : Metode Pengujian Kekentalan Aspal dengan Viskometer Pipa Kapiler Hampa. |
| SNI 03-6441-2000 | : Metode Pengujian Viskositas Aspal Minyak dengan Alat <i>Brookfield Termosel</i> . |
| SNI 8279:2016 | : Metode Uji Kadar Aspal Campuran Beraspal Panas dengan Cara Ekstraksi Menggunakan Tabung Refluks Gelas. |

- 6) Pengajuan Kesiapan Kerja
Ketentuan Pasal 6.3.1.6) dari Spesifikasi ini harus berlaku.
- 7) Kondisi Cuaca Yang Dizinkan Untuk Bekerja
Ketentuan Pasal 6.3.1.7) dari Spesifikasi ini harus berlaku.
- 8) Perbaikan Pada Campuran beraspal yang Tidak Memenuhi Ketentuan
Ketentuan Pasal 6.3.1.8) dari Spesifikasi ini harus berlaku.
- 9) Pengembalian Bentuk Pekerjaan Setelah Pengujian
Ketentuan pasal 6.3.1.9) dari Spesifikasi ini harus berlaku.
- 10) Lapisan Perata
Ketentuan Pasal 6.3.1.10) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

6.5.2

BAHAN

- 1) Agregat - Umum
Ketentuan Pasal 6.3.2.1) dari Spesifikasi ini harus berlaku.
- 2) Agregat Kasar
Ketentuan Pasal 6.3.2.2) dari Spesifikasi ini harus berlaku.
- 3) Agregat Halus
Ketentuan Pasal 6.3.2.3) dari Spesifikasi ini harus berlaku.
- 4) Bahan Pengisi (*Filler*) Untuk Campuran Beraspal
Ketentuan Pasal 6.3.2.4) dari Spesifikasi ini harus berlaku.
- 5) Gradasi Agregat Gabungan
Ketentuan Pasal 6.3.2.5) dari Spesifikasi ini harus berlaku. Kontribusi mineral *filler* yang berasal dari asbuton harus diperhitungkan dalam gradasi gabungan.
- 6) Aspal dan Asbuton Untuk Campuran Beraspal
 - a) Asbuton pra-campur dan asbuton butir harus memenuhi ketentuan pada Tabel 6.5.2.1) dan Tabel 6.5.2.2).
 - b) Untuk campuran beraspal yang menggunakan asbuton butir diperlukan penggunaan aspal Pen.60-70 sesuai dengan ketentuan Pasal 6.3.2.6) dari Spesifikasi ini.
 - c) Bahan pengikat asbuton pra-campur atau aspal Pen.60-70 dengan asbuton butir ini dicampur dengan agregat sehingga menghasilkan campuran beraspal

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

sebagaimana mestinya sesuai dengan yang disyaratkan dalam sebagaimana yang dalam Gambar atau diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan. Pengambilan contoh bahan aspal harus dilaksanakan sesuai dengan SNI 06-6399-2000 dan pengujian semua sifat-sifat (*properties*) yang disyaratkan dalam Tabel 6.5.2.1) dan 6.5.2.1) harus dilakukan. Persyaratan asbuton butir mengacu pada Tabel 6.5.2.2).

Tabel 6.5.2.1) Ketentuan untuk Asbuton Pra-campur

| No. | Jenis Pengujian | Metoda Pengujian | Asbuton Pra-campur ¹⁾ |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------|----------------------------------|
| 1 | Penetrasi pada 25°C, 100 g, 5 detik (0,1 mm) | SNI 2456:2011 | 50 - 60 |
| 2 | Viskositas pada 135°C (cSt) | SNI 06-6441-2000 | 350-3000 |
| 3 | Titik Lembek (°C) | SNI 2434:2011 | ≥ 50 |
| 4 | Daktilitas pada 25°C, 5 cm/menit (cm) | SNI 2432:2011 | ≥ 100 |
| 5 | Titik Nyala (°C) | SNI 2433:2011 | ≥ 232 |
| 6 | Kelarutan dalam Trichloroethylene (%) | SNI 2438:2015 | ≥ 90 |
| 7 | Berat Jenis | SNI 2441:2011 | ≥ 1,0 |
| 8 | Pertikel yang lebih halus dari 150 µm (%) | SNI 03-4142-1996 | ≥ 95 |
| Pengujian residu hasil TFOT (SNI 06-2440-1991) atau RTFOT (SNI 03-6835-2002) | | | |
| 9 | Berat yang Hilang (%) | SNI 06-2441-1991 | ≤ 0,8 |
| 10 | Penetrasi pada 25°C (%) | SNI 2456:2011 | ≥ 54 |
| 11 | Daktilitas pada 25°C, 5 cm/menit (cm) | SNI 2432:2011 | ≥ 50 |
| 12 | Kadar Parafin (%) | SNI-03-3639-2002 | ≤ 2 |

Catatan :

- ¹⁾ Hasil pengujian adalah untuk bahan pengikat (bitumen) yang diekstraksi dengan menggunakan metoda SNI 8279:2016 serta dipulihkan dengan menggunakan metoda SNI 4797:2015. Sedangkan untuk pengujian kelarutan dan partikel yang lebih halus dari 150 µm dilaksanakan pada seluruh bahan pengikat termasuk kandungan mineralnya.

Tabel 6.5.2.2) Ketentuan Asbuton Butir Tipe B 5/20 dan Tipe B 50/30

| No. | Sifat-sifat Asbuton Butir | Metode Pengujian | Tipe B 5/20 | Tipe B 50/30 |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|--------------|
| 1. | Sifat Bentuk Asli | | | |
| | - Ukuran butir asbuton butir | | | |
| | ✓ Lolos Ayakan 3/8" (9,5 mm); % | SNI 03-4142-1996 | - | 100 |
| | ✓ Lolos Ayakan No.8 (2,36 mm); % | SNI 03-4142-1996 | 100 | - |
| | - Kadar bitumen asbuton; % | SNI 03-3640-1994 | Min.18 | Min.20 |
| | - Kadar air; % | SNI 2490:2008 | Maks.2 | Maks.4 |
| 2. | Sifat Bitumen Hasil Ekstraksi (SNI 8279:2016) dan Pemulihan (SNI 4797:2015) | | | |
| | - Kelarutan dalam TCE; % berat | SNI 2438:2015 | Min.99 | Min. 99 |
| | - Penetrasi aspal asbuton pada 25 °C, 100 g, 5 detik; 0,1 mm | SNI 2456:2011 | 2 - 15 | 40 - 70 |
| | - Titik Lembek; °C | SNI 2434:2011 | - | Min. 50 |
| | - Daktilitas pada 25°C; cm | SNI 2432:2011 | - | ≥ 100 |
| | - Berat jenis | SNI 2441:2011 | - | Min. 1,0 |
| | - Penurunan Berat (dengan TFOT); LoH (<i>Loss of Heating</i> , %) | SNI 06-2440-1991 | - | ≤ 2 |
| | - Penetrasi aspal asbuton setelah LoH pada 25 °C, 100 g, 5 detik; (% terhadap penetrasi awal) | SNI 2456:2011 | - | ≥ 54 |

7) Bahan Anti Pengelupasan

Ketentuan Pasal 6.3.2.7) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

8) Asbuton Pra-campur dan Asbuton Butir

Asbuton Pra-campur harus dikirim dalam kemasan atau tangki. Tangki pengirim harus dilengkapi dengan alat pembakar gas atau minyak yang dikendalikan secara termostatis. Pembakaran langsung dengan bahan bakar padat atau cair di dalam tabung tangki tidak diperkenankan dalam kondisi apapun. Pengiriman dalam tangki harus dilengkapi dengan sistem segel yang disetujui untuk mencegah kontaminasi yang terjadi dari pabrik pembuatnya atau dari pengirimannya. Khusus untuk Asbuton Pra-campur, harus disediakan tangki penampung khusus di lapangan yang dilengkapi dengan alat pengaduk yang dapat menjamin tidak terjadinya pengendapan mineral. Tangki lain atau cara lain selain pengadukan yang terbukti dapat mencegah terjadinya pengendapan mineral asbuton dapat digunakan setelah ada persetujuan dari Pengawas Pekerjaan.

Asbuton butir Tipe B 5/20 atau B 50/30 harus memenuhi ketentuan-ketentuan pada Tabel 6.5.2.2). Apabila asbuton butir memiliki kadar bitumen di luar yang disyaratkan, maka Asbuton tersebut dapat digunakan atas persetujuan Pengawas Pekerjaan. Persetujuan dapat diberikan apabila kadar bitumen asbuton tersebut homogen (merata) serta telah dilakukan perencanaan campuran di laboratorium dengan menggunakan contoh asbuton yang mewakili dan menghasilkan campuran dengan sifat yang memenuhi persyaratan.

Asbuton butir harus dikemas dalam kemasan karung yang kedap air serta diberi identitas jenis asbuton dan pabrik pembuatnya yang jelas. Pada saat akan digunakan, tidak boleh terjadi penggumpalan pada asbuton butir.

9) Sumber Pasokan

Ketentuan Pasal 6.3.2.10) dari Spesifikasi ini harus berlaku.




6.5.3 **CAMPURAN**

1) Komposisi Umum Campuran

Campuran beraspal panas dengan asbuton dapat terdiri dari agregat dan Asbuton Pra-campur atau agregat, aspal, dan asbuton butir.

2) Kadar Aspal dalam Campuran

Persentase Asbuton Pra-campur dalam campuran beraspal panas ditentukan berdasarkan percobaan laboratorium dan lapangan sebagaimana tertuang dalam Rumus Campuran Kerja (JMF) dengan memperhatikan penyerapan agregat yang digunakan. Sedangkan persentase pemakaian Asbuton Butir B 5/20 dibatasi dari 2% sampai dengan 3%, sedangkan Asbuton Butir B 50/30 dibatasi dari 7% sampai dengan 10% masing-masing terhadap berat total campuran beraspal panas dengan Aspal Pen.60-70 berdasarkan percobaan laboratorium dan lapangan sebagaimana tertuang dalam Rumus Campuran Kerja (JMF) serta dengan memperhatikan penyerapan agregat yang digunakan.

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

- 3) Prosedur Rancangan Campuran
Ketentuan Pasal 6.3.3.3) dari Spesifikasi ini harus berlaku. Kontribusi mineral *filler* dari asbuton harus diperhitungkan dalam gradasi gabungan.
- 4) Rumus Campuran Rancangan (*Design Mix Formula*)
Ketentuan Pasal 6.3.3.4) dari Spesifikasi ini harus berlaku. Kontribusi mineral *filler* dari asbuton harus diperhitungkan dalam gradasi gabungan.
- 5) Rumus Campuran Kerja (*Job Mix Formula, JMF*)
Ketentuan Pasal 6.3.3.5) dari Spesifikasi ini harus berlaku.
- 6) Penerapan JMF dan Toleransi Yang Diizinkan
Ketentuan Pasal 6.3.3.6) dari Spesifikasi ini harus berlaku kecuali batas rentang toleransi komposisi campuran yang disyaratkan dalam Tabel 6.5.3.1) di bawah ini.

Tabel 6.5.3.1) Toleransi Komposisi Campuran

| Agregat Gabungan | Toleransi Komposisi Campuran |
|-----------------------------------------|-------------------------------|
| Sama atau lebih besar dari 2,36 mm | ± 6 % berat total agregat |
| Lolos ayakan 2,36 mm sampai No.50 | ± 4 % berat total agregat |
| Lolos ayakan No.100 dan tertahan No.200 | ± 3 % berat total agregat |
| Lolos ayakan No.200 | ± 3 % berat total agregat |

| Kadar aspal | Toleransi |
|-------------|----------------------------------|
| Kadar aspal | $\pm 0,5$ % berat total campuran |
| Kadar air | $\pm 0,1$ % berat asbuton butir |

| Temperatur Campuran | Toleransi |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Bahan meninggalkan AMP dan dikirim ke tempat penghamparan | - 10 °C dari temperatur campuran beraspal di truk saat keluar dari AMP |

6.5.4 KETENTUAN INSTALASI PENCAMPUR ASPAL

Ketentuan Pasal 6.3.4 dari Spesifikasi ini berlaku, kecuali Pasal 6.3.4.7) dan Pasal 6.3.4.8) diubah menjadi sebagai berikut:

- 1) Penyimpanan dan Pemasokan Asbuton B 5/20

Silo atau tempat penyimpanan yang tahan cuaca untuk menyimpan dan memasok bahan pengisi dengan sistem penakaran berat harus disediakan. Pada campuran beraspal panas dengan Asbuton Butir B 5/20, silo dan pemasok bahan pengisi dapat digunakan untuk memasok Asbuton Butir B 5/20 ke dalam timbangan bahan pengisi dan selanjutnya dimasukkan ke dalam pugmill untuk dicampur dengan agregat dan aspal secara basah.

2) Penyimpanan dan Pemasokan Asbuton B 50/30

Jika Asbuton Butir B 50/30 digunakan untuk pekerjaan, harus disediakan sebuah tempat penyimpanan yang tahan cuaca serta conveyor pemasok asbuton. Penakaran (penimbangan) asbuton dapat dilakukan di bin penampung sesuai dengan proporsi asbuton yang dibutuhkan dan selanjutnya diangkut ke atas melalui ban berjalan (*conveyor*) dimasukkan ke *pugmill*. Kecepatan *conveyor* disesuaikan dengan rentang waktu pencampuran.

3) Penyimpanan dan Pemasokan Asbuton Pracampur

Jika Asbuton pracampur digunakan, harus disediakan tangki penampung khusus di lapangan yang dilengkapi dengan alat pengaduk yang dapat menjamin tidak terjadinya pengendapan mineral.

6.5.5 PEMBUATAN DAN PRODUKSI CAMPURAN BERASPAL

1) Kemaiuan Pekerjaan

Ketentuan Pasal 6.3.5.1) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

2) Penyiapan Aspal

Ketentuan Pasal 6.3.5.2) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

3) Penyiapan Agregat




Ketentuan Pasal 6.3.5.3) dari Spesifikasi ini harus berlaku. Khusus untuk pekerjaan campuran beraspal panas menggunakan asbuton butir, pada proses pemanasan agregat di dalam *dryer*, diharuskan adanya penambahan temperatur pemanasan agregat, yaitu kurang lebih 10°C lebih tinggi dari suhu pencampuran yang dikehendaki sebagai antisipasi terjadinya penurunan temperatur campuran akibat penambahan asbuton yang dingin dan mengandung air.

4) Penyiapan Pencampuran

Ketentuan Pasal 6.3.5.4) dari Spesifikasi ini harus berlaku. Khusus untuk campuran beraspal yang menggunakan asbuton butir maka metode pencampuran Asbuton Butir tersebut di Instalasi Pencampur Aspal untuk Tipe B 5/20 dilakukan dengan cara basah, sedangkan untuk Tipe B 50/30 dilakukan dengan cara kering.

Metode pencampuran basah merupakan tahapan proses pencampuran yang dilakukan dengan cara agregat dipanaskan terlebih dahulu di dalam *dryer*, setelah itu agregat masuk ke dalam *pugmill* yang disertai dengan masuknya aspal sesuai dengan proporsi aspal pada Formula Rancangan Kerja (*Job Mix Formula, JMF*), kemudian dicampur terlebih dahulu. Waktu pencampuran agregat di dalam *pugmill* sebelum dimasukkan aspal adalah sekitar 10 detik, kemudian dimasukkan aspal dan dicampur kembali sekitar 20 detik baru kemudian dimasukkan asbuton tipe B 5/20 dan dicampur sekitar 15 detik.

Metode pencampuran kering, tahapan proses pencampuran dilakukan dengan cara agregat dipanaskan terlebih dahulu di dalam *dryer*, setelah itu agregat dari masing-masing Bin masuk ke dalam timbangan sesuai dengan proporsinya, setelah itu asbuton

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

B 50/30 dimasukkan dan ditimbang, kemudian dicampur selama kurang lebih 20 detik. Kemudian dimasukkan aspal dan dicampur sekitar 20 detik.

Metoda pencampuran untuk asbuton pracampur dilakukan seperti prosedur dengan aspal minyak pen 60/70.

5) Temperatur Pencampuran dan Penghamparan Campuran

Tahapan pelaksanaan pekerjaan dan temperatur aspal umumnya seperti yang dicantumkan dalam Tabel 6.5.5.1). Pengawas Pekerjaan dapat memerintahkan atau menyetujui rentang temperatur lain berdasarkan pengujian viskositas aktual terhadap Asbuton Pra-campur hasil ekstraksi dan pemulihan, dan atau Aspal Pen.60-70 yang sudah mengandung bitumen Asbuton yang sesuai, yang digunakan pada proyek tersebut dalam rentang temperatur seperti diberikan pada Tabel 6.5.5.1). Selain itu, juga dengan melihat sifat-sifat campuran di lapangan saat penghamparan, selama pemadatan dan hasil pengujian kepadatan pada ruas percobaan. Campuran beraspal yang tidak memenuhi batas temperatur yang disyaratkan pada saat pencurahan dari AMP ke dalam truk, atau pada saat pengiriman ke alat penghampar, tidak boleh diterima untuk digunakan. Untuk meminimalisasi penurunan temperatur yang cepat, maka diharuskan dilakukan pemadatan segera setelah campuran dari setiap *dump truck* terhampar.

Tabel 6.5.5.1) Ketentuan Temperatur Aspal untuk Pencampuran dan Pemadatan

| No. | Prosedur Pelaksanaan | Perkiraan Temperatur Aspal (°C) | | |
|-----|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| | | Aspal Pen.60-70 dengan Asbuton B 50/30 | Asbuton Pra-Campur | Aspal Pen.60-70 dengan Asbuton B 5/20 |
| 1 | Pencampuran benda uji Marshall | 160 ± 1 | | 165 ± 1 |
| 2 | Pemadatan benda uji Marshall | 150 ± 1 | | 155 ± 1 |
| 3 | Pencampuran di Unit Pencampur Aspal | | | |
| | - Pemanasan Agregat di Dryer | 170-180 | | 160-170 |
| | - Pemanasan Aspal di Tangki | 160-170 | | 165-175 |
| 4 | Menuangkan campuran beraspal dari alat pencampur ke dalam truk | 140-155 | | 145-160 |
| 5 | Pemasakan ke Alat Penghampar | 135-155 | | 140-160 |
| 6 | Pemadatan Awal (roda baja) | 130-150 | | 135-155 |
| 7 | Pemadatan Antara (roda karet) | 105-130 | | 110-135 |
| 8 | Pemadatan Akhir (roda baja) | >100 | | >105 |

6.5.6 PENGHAMPARAN CAMPURAN

Ketentuan Pasal 6.3.6 dari Spesifikasi ini berlaku. Khusus untuk pemadatan antara pada pekerjaan di Seksi ini, bila menggunakan satu alat pemadat, temperatur pemadatan antara tidak dapat dicapai sesuai rentang pada Tabel 6.5.5.1) maka disarankan menggunakan 2 pemadat roda karet (*Pneumatic Tire Roller*).

6.5.7 PENGENDALIAN MUTU DAN PEMERIKSAAN DI LAPANGAN

Ketentuan Pasal 6.3.7 dari Spesifikasi ini harus berlaku.

6.5.8 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

- 1) Pengukuran pekerjaan mengacu pada Pasal 6.3.8 dari Spesifikasi ini dengan penyesuaian pada jenis campuran. Bahan anti pengelupasan diukur dan dibayar dengan mata pembayaran 6.3.(8) dalam Seksi 6.3 dari spesifikasi ini.
- 2) Bilamana Pengawas Pekerjaan menerima setiap campuran beraspal dengan kadar aspal rata-rata yang lebih rendah kadar aspal yang ditetapkan dalam rumus campuran kerja. Pembayaran campuran beraspal akan dihitung berdasarkan tonase hamparan yang dikoreksi dengan menggunakan faktor koreksi berikut ini.

- Campuran yang menggunakan Asbuton Butir B5/20 atau B 50/30:

$$C_b = \frac{\text{Kadar aspal total rata-rata yang diperoleh dari hasil ekstraksi dikurangi kadar bitumen asbuton dalam campuran}}{\text{Kadar aspal total yang ditetapkan dalam Rumus Campuran Kerja dikurangi kadar bitumen asbuton dalam campuran}}$$

- Campuran yang menggunakan Asbuton Pra-campur:

$$C_b = \frac{(\text{Kadar aspal rata-rata yang diperoleh dari hasil ekstraksi}) \times k}{(\text{Kadar aspal yang ditetapkan dalam Rumus Campuran Kerja}) \times k}$$

Catatan:

k adalah faktor koreksi untuk mengkonversi berat aspal hasil ekstraksi ke berat Asbuton Pra-campur yaitu $100/(100 - \text{kadar mineral Asbuton})$

- 3) Tonase yang digunakan untuk pembayaran adalah:
Tonase seperti disebutkan pada butir (a) di atas x C_b
- 4) Bilamana perbaikan pada campuran aspal yang tidak memenuhi ketentuan telah diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan sesuai dengan Pasal 6.5.1.8) dari Spesifikasi ini, maka kuantitas yang diukur untuk pembayaran haruslah kuantitas yang akan dibayar bila pekerjaan semula dapat diterima. Tidak ada pembayaran tambahan untuk pekerjaan atau kuantitas tambahan yang diperlukan untuk perbaikan tersebut.
- 5) Kadar aspal aktual (kadar aspal efektif + penyerapan aspal) yang digunakan Penyedia Jasa dalam menghitung harga satuan untuk berbagai campuran beraspal yang termasuk dalam penawarannya haruslah berdasarkan perkiraannya sendiri. Tidak ada penyesuaian harga yang akan dibuat sehubungan dengan perbedaan kadar aspal optimum yang ditetapkan dalam JMF dan kadar aspal dalam analisa harga satuan dalam penawaran

| Nomor Mata Pembayaran | Uraian | Satuan Pengukuran |
|-----------------------|--------------------------------------------|-------------------|
| 6.5.(1) | Laston Lapis Aus Asbuton (AC-WC Asb) | Ton |
| 6.5.(2) | Laston Lapis Antara Asbuton (AC-BC Asb) | Ton |
| 6.5.(3) | Laston Lapis Fondasi Asbuton (AC-Base Asb) | Ton |

SEKSI 6.6

ASBUTON CAMPURAN PANAS HAMPAR DINGIN
(COLD PAVING HOT MIX ASBUTON)

6.6.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini mencakup pengadaan Asbuton Campuran Panas Hampar Dingin (*Cold Paving Hot Mix Asbuton, CPHMA*) dalam kemasan, yang terdiri dari agregat bergradasi tertentu, asbuton butir, bahan peremaja dan bahan tambah lain bila diperlukan, yang sesuai dengan ketentuan Seksi ini yang dihampar dan dipadatkan pada temperatur udara, di atas permukaan yang telah disiapkan dan memenuhi garis ketinggian dan potongan memanjang yang ditunjukkan dalam Gambar.

Campuran dirancang dalam Seksi ini untuk menjamin bahwa asumsi rancangan yang berkenaan dengan kadar aspal, rongga udara, stabilitas, kelenturan dan keawetan sesuai dengan lalu-lintas rencana. Campuran ini dapat digunakan baik sebagai lapis perata ataupun lapis permukaan dan dapat dihampar lebih dari satu lapis.

2) Jenis Asbuton Campuran Panas Hampar Dingin

Jenis campuran dan tebal lapisan harus seperti yang ditentukan pada Gambar. Asbuton campuran panas hampar dingin dapat digunakan untuk lapis permukaan ataupun lapis perata.

3) Pekerjaan Seksi Lain yang Berkaitan dengan Seksi ini adalah:

| | | |
|----|-------------------------------------------------|--------------|
| a) | Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas | : Seksi 1.8 |
| b) | Kajian Teknis Lapangan | : Seksi 1.9 |
| c) | Bahan dan Penyimpanan | : Seksi 1.11 |
| d) | Pengamanan Lingkungan Hidup | : Seksi 1.17 |
| e) | Keselamatan dan Kesehatan Kerja | : Seksi 1.19 |
| f) | Manajemen Mutu | : Seksi 1.21 |
| g) | Lapis Fondasi Agregat | : Seksi 5.1 |
| h) | Stabilisasi Tanah (<i>Soil Stabilization</i>) | : Seksi 5.4 |
| i) | Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat | : Seksi 6.1 |
| j) | Pemeliharaan Kinerja Jalan | : Seksi 10.1 |

4) Tebal Lapisan dan Toleransi

Ketentuan Pasal 6.3.1.4) dari Spesifikasi ini harus berlaku dengan tebal nominal lapisan CPHMA 30 mm dan toleransi ketebalan minus 3 mm.

5) Standar Rujukan

Ketentuan Pasal 6.3.1.5) dari Spesifikasi ini harus berlaku dengan tambahan:

Standar Nasional Indonesia:

SNI 4797:2015 : Tata cara pemulihan aspal dari larutan dengan penguap putar (ASTM D5404-03, MOD)



6) Pengajuan Kesiapan Kerja

Sebelum dan selama pekerjaan, Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada Pengawas Pekerjaan:

- a) Contoh dari CPHMA yang disetujui untuk digunakan, yang disimpan oleh Pengawas Pekerjaan selama masa Kontrak untuk keperluan rujukan.
- b) Laporan tertulis yang menjelaskan bahwa CPHMA diproduksi secara panas dengan menggunakan AMP (instalasi pencampur aspal).
- c) Laporan tertulis yang menjelaskan sifat-sifat hasil pengujian dari campuran, seperti disyaratkan dalam Pasal 6.6.3) dari Seksi ini.
- d) Hasil pemeriksaan kelaikan peralatan laboratorium dan pelaksanaan.
- e) Laporan tertulis hasil pengukuran pengujian permukaan seperti disyaratkan dalam Pasal 6.6.5.1) dari Seksi ini.

7) Kondisi Cuaca Yang Dizinkan Untuk Bekerja

Campuran hanya bisa dihampar bila permukaan yang telah disiapkan keadaan kering dan diperkirakan tidak akan turun hujan selama pekerjaan berlangsung.

8) Perbaikan Pada Campuran Beraspal Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

Bilamana persyaratan kerataan hasil hamparan tidak terpenuhi atau bilamana benda uji inti dari lapisan beraspal dalam satu segmen tidak memenuhi persyaratan tebal atau kepadatan sebagaimana ditetapkan dalam Seksi ini, maka panjang yang tidak memenuhi syarat harus dibongkar atau dilapis kembali dengan CPHMA dengan tebal lapisan nominal minimum. Panjang yang tidak memenuhi syarat, dapat ditentukan dengan benda uji tambahan sebagaimana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan dan selebar satu hamparan.

Bila perbaikan telah diperintahkan maka jumlah volume yang diukur untuk pembayaran haruslah volume yang seharusnya dibayar bila pekerjaan aslinya dapat diterima. Tidak ada waktu dan atau pembayaran tambahan yang akan dilakukan untuk pekerjaan atau volume tambahan yang diperlukan untuk perbaikan.

9) Pengembalian Bentuk Pekerjaan Setelah Pengujian

Seluruh lubang uji yang dibuat dengan mengambil benda uji inti (*core*) atau benda uji lainnya harus segera ditutup kembali dengan CPHMA oleh Penyedia Jasa dan dipadatkan hingga kepadatan serta kerataan permukaan sesuai dengan toleransi yang diperkenankan dalam Seksi ini.

10) Lapisan Perata

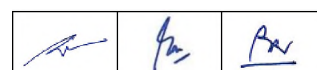
Atas persetujuan Pengawas Pekerjaan, CPHMA juga dapat digunakan sebagai lapisan perata.

6.6.2 **BAHAN**

CPHMA yang dipasok dapat berbentuk dalam kemasan kantong. CPHMA tidak boleh dihampar langsung, tetapi harus dikemas terlebih dahulu.

Kemasan CPHMA harus berlabel yang memuat informasi:

- a) Logo pabrik (produsen);
- b) Kode pengenalan antara lain: CPHMA, berat, kadar aspal total, ukuran butiran



maksimum campuran dan tanggal produksi.

CPHMA yang belum dipergunakan harus disimpan dalam ruangan yang terlindung dari hujan dan matahari. Tinggi tumpukan tidak boleh lebih dari 2 meter. CPHMA tidak boleh menggumpal pada saat akan dihampar.

6.6.3 CAMPURAN

1) Komposisi Umum CPHMA

CPHMA terdiri dari agregat, asbuton, bahan peremaja dan bahan tambah lain bila diperlukan.

2) Penampilan

Secara visual CPHMA harus homogen, tidak mengalami segregasi dan penyelimutan permukaan agregat oleh aspal lebih dari 90%.

3) Abrasi

Agregat hasil ekstraksi yang digunakan untuk CPHMA harus memiliki nilai abrasi maksimum 40.

4) Ukuran Agregat

Ukuran Nominal Maksimum agregat untuk CPHMA adalah 12,5 mm.

5) Gradasi Agregat

Gradasi agregat untuk CPHMA yang didapat berdasarkan pengujian terhadap agregat hasil ekstraksi CPHMA, harus memenuhi persyaratan pada Tabel 6.6.3.1).

Tabel 6.6.3.1) Gradasi Agregat CPHMA Hasil Ekstraksi

| Ukuran Ayakan | | % Berat Yang Lolos terhadap Total Agregat |
|---------------|-------|-------------------------------------------|
| ASTM | (mm) | |
| ¾" | 19 | 100 |
| ½" | 12,5 | 90 - 100 |
| ⅜" | 9,5 | - |
| No.4 | 4,75 | 45 - 70 |
| No.8 | 2,36 | 25 - 55 |
| No.50 | 0,300 | 5 - 20 |
| No.200 | 0,075 | 2 - 9 |

6) Aspal Hasil Ekstraksi

Kadar dan Sifat Aspal hasil ekstraksi CPHMA harus memenuhi persyaratan pada Tabel 6.6.3.2).

Tabel 6.6.3.2) Kadar dan Sifat Aspal Hasil Ekstraksi CPHMA

| Uraian | Metode Pengujian | Persyaratan |
|-------------------------------------------|------------------|-------------|
| Kadar Aspal, (%) | SNI 03-3640-1994 | 6 - 8 |
| Karakteristik Bitumen Hasil Ekstraksi : | | |
| Penetrasi 25 °C, 100 g, 5 detik (0,1 mm), | SNI 2456:2011 | Min. 100 |
| Titik Lembek, (°C) | SNI 2434:2011 | Min. 40 |
| Daktilitas pada 25 °C, 5 cm/menit (cm) | SNI 2432:2011 | Min. 100 |

7) Sifat CPHMA Hasil Uji Marshall

Sifat CPHMA yang sudah dipadatkan dengan alat pemadat Marshall sebanyak 2 x 75 tumbukan pada temperatur pemadatan 30°C (\pm 3°C) harus memenuhi ketentuan pada Tabel 6.6.3.3).

Tabel 6.6.3.3) Ketentuan Sifat-sifat Campuran CPHMA

| Sifat-sifat Campuran CPHMA | | CPHMA Padat |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|
| Jumlah tumbukan per bidang | | 75 |
| Rongga dalam campuran (%) | Min. | 4 |
| | Maks. | 10 |
| Rongga dalam Agregat (VMA) (%) | Min. | 16 |
| Rongga Terisi Aspal (%) | Min. | 60 |
| Stabilitas Marshall (kg), temperatur udara | Min. | 500 |
| Stabilitas Marshall Sisa (%) setelah perendaman selama 24 jam, temperatur udara | Min. | 60 |

6.6.4 **PENGHAMPARAN CPHMA**1) Uji Coba Penghamparan

Setelah contoh uji CPHMA diuji sifat-sifat campurannya dan memenuhi persyaratan sesuai Tabel 6.6.3.3) yang kepadatannya sudah diketahui, maka kepadatan rata-rata (Gmb) dari semua benda uji yang dibuat dengan campuran yang diambil dari penghamparan percobaan yang memenuhi ketentuan harus menjadi kepadatan Standar Kerja (*Job Standard Density*). Selanjutnya setelah disetujui oleh Pengawas Pekerjaan, Penyedia Jasa harus melakukan percobaan penghamparan paling sedikit 30 ton. Pelaksanaan percobaan penghamparan di lokasi yang ditetapkan (di luar atau di dalam kegiatan pekerjaan) oleh Pengawas Pekerjaan dengan peralatan dan prosedur yang diusulkan. Bilamana Pengawas Pekerjaan menerima penghamparan percobaan ini sebagai bagian dari pekerjaan, maka penghamparan percobaan ini akan diukur dan dibayar sebagai bagian dari Pekerjaan. Tidak ada pembayaran untuk penghamparan percobaan yang dilaksanakan di luar kegiatan pekerjaan.

2) Penyiapan Permukaan Yang Akan Dilapis

- a) Bilamana permukaan yang akan dilapis termasuk perataan setempat dalam kondisi rusak, menunjukkan ketidakstabilan, atau permukaan beraspal eksisting telah berubah bentuk secara berlebihan atau tidak melekat dengan baik dengan lapisan dibawahnya, harus dibongkar atau dengan cara perataan kembali lainnya, semua bahan yang lepas atau lunak harus dibuang, dan permukaannya dibersihkan dan/atau diperbaiki dengan campuran beraspal atau bahan lain yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan. Bilamana permukaan yang akan dilapis terdapat atau mengandung sejumlah bahan

dengan rongga dalam campuran yang tidak memadai, sebagaimana yang ditunjukkan dengan adanya kelelahan plastis dan/atau kegemukan (*bleeding*), seluruh lapisan dengan bahan plastis ini harus dibongkar. Pembongkaran semacam ini harus diteruskan ke bawah sampai diperoleh bahan yang keras (*sound*). Toleransi permukaan setelah diperbaiki harus sama dengan yang disyaratkan untuk masing-masing pekerjaan. Pekerjaan perbaikan permukaan eksisting akan diukur dan dibayar menurut masing-masing mata pembayaran yang relevan dalam Seksi lain dari Spesifikasi ini.

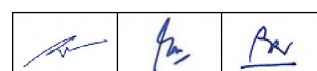
- b) Sesaat sebelum penghamparan CPHMA, permukaan yang akan dihampar harus dibersihkan dari bahan yang lepas dan yang tidak dikehendaki dengan sapu yang dibantu dengan cara manual bila diperlukan. Lapis perekat (*tack coat*) atau lapis resap pengikat (*prime coat*) harus diterapkan sesuai dengan Seksi 6.1 dari Spesifikasi ini.

3) Acuan Tepi

Untuk menjamin sambungan memanjang vertikal maka harus digunakan besi profil siku atau kaso- kaso dengan ukuran tinggi sama atau lebih kecil 5 mm dari tebal rencana.




4) Penghamparan dan Pembentukan

- a) Penghamparan CPHMA dapat dilakukan secara manual atau menggunakan mesin penghampar (*Paver Machine*). Penghamparan secara manual dengan menggunakan besi profil siku atau kaso-kaso dengan ukuran tinggi sama atau lebih kecil 3 mm dari tebal rencana yang ditempatkan di kedua sisi penghamparan dan kemudian diratakan dengan kayu penyipat.
- b) Penghamparan harus dimulai dari lajur yang lebih rendah menuju lajur yang lebih tinggi bilamana pekerjaan yang dilaksanakan lebih dari satu lajur.
- c) Proses perbaikan lubang-lubang yang timbul karena terlalu kasar atau bahan yang tersegregasi karena penaburan material yang halus sedapat mungkin harus dihindari sebelum pemadatan. Butiran yang kasar tidak boleh ditekankan di atas permukaan yang telah padat.
- d) Bilamana jalan akan dihampar hanya setengah lebar jalan atau hanya satu lajur untuk setiap kali pengoperasian, maka urutan penghamparan harus dilakukan sedemikian rupa sehingga perbedaan akhir antara panjang penghamparan lajur yang satu dengan yang bersebelahan pada setiap hari produksi dibuat seminimal mungkin.
- e) Untuk menjamin terpenuhinya elevasi rancangan dan toleransi yang disyaratkan serta ketebalan dari lapisan CPHMA, harus diperiksa:
- i) Tebal hamparan CPHMA lepas untuk memastikan apabila dipadatkan tebal lepas ini dapat mencapai tebal yang direncanakan.
 - ii) Lereng melintang dan super-elevasi yang diperlukan.
 - iii) Elevasi yang sesuai pada sambungan dengan aspal yang telah dihampar sebelumnya, sebelum dibolehkannya pemadatan.
 - iv) Perbaikan penampang memanjang dari permukaan beraspal eksisting dengan menggunakan batang perata, kawat baja atau hasil penandaan survei.



5) Pemadatan

- a) Segera setelah CPHMA dihampar dan diratakan, permukaan CPHMA harus diperiksa dan setiap ketidaksempurnaan yang terjadi harus diperbaiki.
- b) Pemadatan campuran beraspal harus terdiri dari tiga operasi yang terpisah berikut ini:
 - i) Pemadatan Awal
 - ii) Pemadatan Antara
 - iii) Pemadatan Akhir
- c) Pemadatan awal atau *breakdown rolling* dilakukan dengan alat pemadat roda baja tandem sebanyak 1 lintasan jika menggunakan alat pemadat dengan berat 6-8 ton atau 2 lintasan jika menggunakan alat pemadat dengan berat 4-6 ton.
- d) Pemadatan antara atau utama harus dilakukan dengan menggunakan alat pemadatan roda karet (*Pneumatic Tire Roller, PTR*) 8-10 ton. Jumlah lintasan harus sesuai dengan jumlah lintasan hasil percobaan pemadatan (*trial compaction*). Pemadatan akhir atau penyelesaian harus dilaksanakan dengan alat pemadat roda baja tanpa penggetar (*vibrasi*). Bila hamparan aspal tidak menunjukkan bekas jejak roda pemadatan setelah pemadatan kedua, pemadatan akhir bisa tidak dilakukan. Kepadatan akhir lapis CPHMA yang dapat diterima adalah minimum 95% dari kepadatan Standar Kerja (*Job Standard Density*) sebagaimana yang diuraikan pada Pasal 6.6.4.1) dari Spesifikasi ini.
- e) Pertama-tama pemadatan harus dilakukan pada sambungan melintang yang telah terpasang besi siku atau kaso-kaso dengan ketebalan yang diperlukan untuk menahan pergerakan campuran beraspal akibat penggilasan. Bila sambungan melintang dibuat untuk menyambung lajur yang dikeijakan sebelumnya, maka lintasan awal harus dilakukan sepanjang sambungan memanjang untuk suatu jarak yang pendek dengan posisi alat pemadat berada pada lajur yang telah dipadatkan dengan tumpang tindih pada pekerjaan baru kira-kira 15 cm.
- f) Pemadatan harus dimulai dari tempat sambungan memanjang dan kemudian dari tepi luar. Selanjutnya, penggilasan dilakukan sejajar dengan sumbu jalan berurutan menuju ke arah sumbu jalan, kecuali untuk superelevasi pada tikungan harus dimulai dari tempat yang terendah dan bergerak ke arah yang lebih tinggi. Lintasan yang berurutan harus saling tumpang tindih (*overlap*) minimum setengah lebar roda dan lintasan-lintasan tersebut tidak boleh berakhir pada titik yang kurang dari satu meter dari lintasan sebelumnya.
- g) Bilamana menggilas sambungan memanjang, alat pemadat untuk pemadatan awal harus terlebih dahulu memadatkan lajur yang telah dihampar sebelumnya sehingga tidak lebih dari 15 cm dari lebar roda pemadat yang memadatkan tepi sambungan yang belum dipadatkan. Pemadatan dengan lintasan yang berurutan harus dilanjutkan dengan menggeser posisi alat pemadat sedikit demi sedikit melewati sambungan, sampai tercapainya sambungan yang dipadatkan dengan rapi.

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

- h) Kecepatan alat pemadat tidak boleh melebihi 4 km/jam untuk roda baja dan 10 km/jam untuk roda karet dan harus selalu dijaga tetap rendah sehingga tidak mengakibatkan bergesernya campuran tersebut. Garis, kecepatan dan arah penggilasan tidak boleh diubah secara tiba-tiba atau dengan cara yang menyebabkan terdorongnya campuran CPHMA.
- i) Semua jenis operasi penggilasan harus dilaksanakan secara menerus untuk memperoleh pemadatan yang merata saat campuran CPHMA masih dalam kondisi mudah dikerjakan sehingga seluruh bekas jejak roda dan ketidakrataan dapat dihilangkan.
- j) Roda alat pemadat harus dibasahi dengan cara pengabutan secara terus menerus untuk mencegah pelekatan campuran beraspal pada roda alat pemadat, tetapi air yang berlebihan tidak diperkenankan.
- k) Setiap produk minyak bumi yang tumpah atau tercecer dari kendaraan atau perlengkapan yang digunakan oleh Penyedia Jasa di atas perkerasan yang sedang dikerjakan, dapat menjadi alasan dilakukannya pembongkaran dan perbaikan oleh Penyedia Jasa atas perkerasan yang terkontaminasi, selanjutnya semua biaya pekerjaan perbaikan ini menjadi beban Penyedia Jasa.
- l) Permukaan yang telah dipadatkan harus halus dan sesuai dengan lereng melintang dan kelandaian yang memenuhi toleransi yang disyaratkan. Setiap campuran beraspal padat yang menjadi lepas atau rusak, tercampur dengan kotoran, atau rusak dalam bentuk apapun, harus dibongkar dan diganti dengan CPHMA yang baru serta dipadatkan secepatnya agar sama dengan lokasi sekitarnya. Pada tempat-tempat tertentu dari campuran CPHMA terhampar dengan luas 1000 cm² atau lebih yang menunjukkan kelebihan atau kekurangan bahan aspal harus dibongkar dan diganti. Seluruh tonjolan setempat, tonjolan sambungan, cekungan akibat ambles, dan segregasi permukaan yang keropos harus diperbaiki sebagaimana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.
- m) Sewaktu permukaan sedang dipadatkan dan diselesaikan, Penyedia Jasa harus memangkas tepi perkerasan agar bergaris rapi. Setiap bahan yang berlebihan harus dipotong tegak lurus setelah pemadatan akhir, dan dibuang oleh Penyedia Jasa di luar daerah milik jalan sehingga tidak kelihatan dari jalan yang lokasinya disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

6) Sambungan

- a) Sambungan memanjang maupun melintang pada lapisan yang berurutan harus diatur sedemikian rupa agar sambungan pada lapis satu tidak terletak segaris yang lainnya. Sambungan memanjang harus diatur sedemikian rupa agar sambungan pada lapisan teratas berada dipemisah jalur atau pemisah lajur lalu lintas.
- b) Campuran CPHMA tidak boleh dihampar di samping campuran CPHMA yang telah dipadatkan sebelumnya kecuali bilamana tepinya telah tegak lurus atau telah dipotong tegak lurus. Bila tidak, maka pada bidang vertikal sambungan harus lapis perekat.



6.6.5 PENGENDALIAN MUTU DAN PEMERIKSAAN DI LAPANGAN

1) Pengujian Kerataan Permukaan Perkerasan

- a) Permukaan perkerasan harus diperiksa dengan mistar lurus sepanjang 3 m, yang disediakan oleh Penyedia Jasa, dan harus dilaksanakan tegak lurus dan sejajar dengan sumbu jalan sesuai dengan petunjuk Pengawas Pekerjaan untuk memeriksa seluruh permukaan perkerasan.
- b) Pengujian untuk memeriksa toleransi kerataan yang disyaratkan harus dilaksanakan segera setelah pemadatan awal, penyimpangan yang terjadi harus diperbaiki dengan membuang atau menambah bahan sebagaimana diperlukan. Selanjutnya pemadatan dilanjutkan seperti yang dibutuhkan. Setelah penggilasan akhir, kerataan lapisan CPHMA harus diperiksa kembali dan setiap ketidakrataaan permukaan yang melampaui batas-batas yang disyaratkan dan setiap lokasi yang cacat dalam tekstur atau kepadatan harus diperbaiki sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.
- c) Toleransi harus sesuai dengan ketentuan ketidakrataaan untuk arah memanjang dan melintang penyimpangan. Toleransi ketidakrataaan maksimum 5 mm.

2) Ketentuan Kepadatan

Ketentuan Pasal 6.3.7.2) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

3) Jumlah Pengambilan Benda Uji Campuran beraspal

a) Pengambilan Benda Uji Campuran beraspal

Pengambilan CPHMA dalam kemasan dilakukan pada saat pekerjaan akan dilaksanakan. Jumlah kemasan yang diambil untuk benda uji harus memenuhi ketentuan $\sqrt[3]{}$ jumlah kemasan total yang tersedia. Pemilihan kemasan tersebut harus secara acak agar mewakili seluruh kemasan yang diterima sesuai dengan Tabel 6.6.5.1).

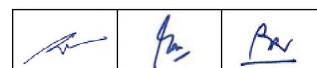
Cara pengambilan contoh uji CPHMA dan pemadatan benda uji di laboratorium masing-masing harus sesuai dengan SNI 06-6890-2002 dan SNI 06-2489-1991.

b) Pengendalian Proses

Frekuensi minimum pengujian yang diperlukan dari Penyedia Jasa untuk maksud pengendalian proses harus seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 6.6.5.1) atau sampai dapat diterima oleh Pengawas Pekerjaan.

Penyedia Jasa harus melaksanakan rencana jaminan mutu produksi yang disetujui, berdasarkan data statistik dan dapat mencapai suatu tingkat tinggi dari pemenuhan terhadap ketentuan- ketentuan spesifikasi.

Contoh yang diambil dari penghamparan campuran beraspal setiap hari harus dengan cara yang diuraikan di atas dan dengan frekuensi yang diperintahkan dalam Pasal 6.6.5.3).a) dan Pasal 6.6.5.4). Enam cetakan Marshall harus dibuat dari setiap contoh. Benda uji harus dipadatkan pada



temperatur yang disyaratkan dalam Pasal 6.6.3.7). Kepadatan benda uji rata-rata (Gmb) dari semua cetakan Marshall yang dibuat setiap hari akan menjadi Kepadatan Marshall Harian.

c) Pemeriksaan dan Pengujian Rutin

Pemeriksaan dan pengujian rutin harus dilaksanakan oleh Penyedia Jasa di bawah pengawasan Pengawas Pekerjaan untuk menguji pekerjaan yang sudah diselesaikan sesuai toleransi dimensi, mutu bahan, kepadatan lapisan dan setiap ketentuan lainnya yang disebutkan dalam Seksi ini.

Setiap bagian pekerjaan, yang menurut hasil pengujian tidak memenuhi ketentuan yang disyaratkan harus diperbaiki sedemikian rupa sehingga setelah diperbaiki, pekerjaan tersebut memenuhi semua ketentuan yang disyaratkan, semua biaya pembongkaran, pembuangan, penggantian bahan maupun perbaikan dan pengujian kembali menjadi beban Penyedia Jasa.

Tabel 6.6.5.1) Pengendalian Mutu Pengambilan Campuran

| Bahan dan Pengujian | Frekuensi Pengujian |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Campuran Beraspal dalam Kemasan : | |
| - Sifat Bahan dan Campuran (pada Tabel 6.6.3.1), Tabel 6.6.3.2) dan Tabel 6.6.3.3)) | $^3\sqrt$ dari jumlah kemasan |
| Lapisan Lepas di Lapangan : | |
| - Benda uji lepas | Minimum 1 benda uji untuk tiap segmen |
| Lapisan Padat : | |
| - Benda uji inti (<i>core</i>) berdiameter 4" | Benda uji inti paling sedikit harus diambil dua titik pengujian per penampang melintang per lajur dengan jarak memanjang antar penampang melintang yang diperiksa tidak lebih dari 100 m. |
| Toleransi Pelaksanaan : | |
| - Elevasi permukaan, untuk penampang melintang dari setiap jalur lalu lintas. | Paling sedikit 3 titik yang diukur melintang pada paling sedikit setiap 12,5 meter memanjang sepanjang jalan tersebut. |

d) Pengambilan Benda Uji Inti dan Uji Ekstraksi Lapisan Beraspal

Penyedia Jasa harus menyediakan mesin bor pengambil benda uji inti (*core*) yang mampu memotong dan mengambil benda uji inti berdiameter 4" pada lapisan beraspal yang telah selesai dikerjakan. Benda uji inti tidak boleh digunakan untuk pengujian ekstraksi. Uji ekstraksi harus dilakukan menggunakan benda uji campuran beraspal lepas yang ambil dari hasil penghamparan di lapangan minimal 1 benda uji tiap segmen untuk diuji kadar aspal dan gradasi agregatnya.

4) Pengujian Pengendalian Mutu Campuran Beraspal

- a) Penyedia Jasa harus menyimpan catatan seluruh pengujian dan catatan tersebut harus diserahkan kepada Pengawas Pekerjaan tanpa keterlambatan.
- b) Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada Pengawas Pekerjaan hasil dan catatan pengujian berikut ini, yang dilaksanakan setiap hari produksi, beserta

lokasi penghamparan yang sesuai:

- i) Kepadatan hasil pemadatan di lapangan dan persentase kepadatan lapangan relatif terhadap Kepadatan Standar Kerja (*Job Standard Density*) sebagaimana yang diuraikan pada Pasal 6.6.4.1) dari Spesifikasi ini untuk setiap benda uji inti (*core*) dan rasio kepadatannya.
- ii) Kadar bitumen aspal hasil ekstraksi dan gradasi agregat yang ditentukan dari hasil ekstraksi CPHMA paling sedikit dua contoh per hari. Bilamana cara ekstraksi sentrifugal digunakan maka koreksi abu harus dilaksanakan seperti yang disyaratkan SNI 03-3640-1994.

6.6.6 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN




1) Pengukuran Pekerjaan

- a) Kuantitas CPHMA yang diterima untuk pengukuran tidak boleh meliputi lokasi dengan tebal hamparan kurang dari tebal minimum yang dapat diterima atau setiap bagian yang terkelupas, terbelah, retak atau menipis (*tapered*) di sepanjang tepi perkerasan atau di tempat lainnya.
- b) CPHMA yang dihampar langsung di atas permukaan beraspal eksisting yang dilaksanakan pada kontrak yang lalu, menurut pendapat Pengawas Pekerjaan memerlukan koreksi bentuk yang cukup besar, harus dihitung berdasarkan nilai terkecil antara a) jumlah tonase dari bahan yang telah dihampar dan diterima berdasarkan berat dari jumlah sak yang digunakan dan b) hasil perkalian antara tebal rata-rata yang diterima dengan luas penghamparan aktual yang diterima dan kepadatan lapangan rata-rata. Bilamana tebal rata-rata campuran beraspal melampaui perkiraan yang dibutuhkan (diperlukan untuk perbaikan bentuk), maka tebal rata-rata yang digunakan dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan yang diperhitungkan untuk pembayaran.
- c) Kecuali yang disebutkan dalam (b) di atas, maka tebal campuran beraspal yang diukur untuk pembayaran tidak boleh lebih besar dari tebal rancangan yang ditentukan dalam Gambar.

Pengawas Pekerjaan dapat menyetujui atau menerima suatu ketebalan yang kurang berdasarkan pertimbangan teknis atau suatu ketebalan lebih untuk lapis perata seperti yang diizinkan dalam Seksi ini.

Tidak ada penyesuaian kuantitas untuk ketebalan yang melebihi tebal rancangan bila campuran beraspal tersebut dihampar di atas permukaan yang juga dikerjakan dalam kontrak ini, kecuali jika diperintahkan lain oleh Pengawas Pekerjaan.

- d) Bilamana perbaikan pada CPHMA yang tidak memenuhi ketentuan telah diperbaiki sesuai yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan dari Seksi ini, maka kuantitas yang diukur untuk pembayaran haruslah kuantitas yang akan dibayar bila pekerjaan semula dapat diterima. Tidak ada pembayaran tambahan untuk pekerjaan atau kuantitas tambahan yang diperlukan untuk perbaikan tersebut.

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

- e) Lebar hamparan campuran beraspal yang akan dibayar harus seperti yang ditunjukkan dalam Gambar dan harus diukur dengan pita ukur oleh Penyedia Jasa di bawah pengawasan Pengawas Pekerjaan. Pengukuran harus dilakukan tegak lurus sumbu jalan dan tidak termasuk lokasi hamparan yang tipis atau tidak memenuhi ketentuan sepanjang tepi hamparan. Interval jarak pengukuran memanjang harus seperti yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan tetapi harus selalu berjarak sama dan tidak lebih dari 25 meter. Lebar yang akan digunakan dalam menghitung luas untuk pembayaran setiap lokasi perkerasan yang diukur, harus merupakan lebar rata-rata yang diukur dan disetujui.
- f) Pelapisan CPHMA dalam arah memanjang harus diukur sepanjang sumbu jalan dengan menggunakan prosedur pengukuran standar ilmu ukur tanah.

2) Dasar Pembayaran

Kuantitas pekerjaan sebagaimana ditentukan di atas harus dibayar menurut Harga Kontrak per satuan pengukuran, untuk Mata Pembayaran yang ditunjukkan di bawah ini dan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, di mana harga dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk mengadakan, menguji dan menghampar semua bahan, termasuk semua pekerja, peralatan, pengujian, perkakas dan perlengkapan lainnya yang diperlukan untuk percobaan penghamparan dan menyelesaikan pekerjaan yang diuraikan dalam Seksi ini.

| Nomor Mata Pembayaran | Uraian | Satuan Pengukuran |
|-----------------------|-----------------------|-------------------|
| 6.6.(1) | CPHMA Kemasan Kantong | Ton |



SEKSI 6.7

**LAPIS PENETRASI MACADAM DAN
LAPIS PENETRASI MACADAM ASBUTON**

6.7.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini terdiri dari penyediaan lapis perkerasan terbuat dari agregat yang diikat oleh aspal keras atau asbuton (termasuk aspal cair atau emulsi untuk lapis ikat awal) di mana bahan pengikat ini akan masuk ke dalam agregat setelah pemadatan.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan dengan Seksi Ini

| | | |
|----|----------------------------------------|--------------|
| a) | Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas | : Seksi 1.8 |
| b) | Kajian Teknis Lapangan | : Seksi 1.9 |
| c) | Bahan dan Penyimpanan | : Seksi 1.11 |
| d) | Pengamanan Lingkungan Hidup | : Seksi 1.17 |
| e) | Keselamatan dan Kesehatan Kerja | : Seksi 1.19 |
| f) | Manajemen Mutu | : Seksi 1.21 |
| g) | Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat | : Seksi 6.1 |
| h) | Pemeliharaan Kinerja Jalan | : Seksi 10.1 |

3) Standar RujukanStandar Nasional Indonesia (SNI) :




| | |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| SNI ASTM C136-2012 | : Metode Uji Untuk Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar. |
| SNI 2417:2008 | : Cara Uji Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles. |
| SNI 2439:2011 | : Cara Uji Penyelimutan dan Pengelupasan pada Campuran Agregat-Aspal. |
| SNI 4798:2011 | : Spesifikasi Aspal Emulsi Kationik. |
| SNI 4799:2008 | : Spesifikasi Aspal Cair Penguapan Sedang. |
| SNI 7619:2012 | : Metode Uji Penentuan Persentase Butir Pecah pada Agregat Kasar. |

ASTM :

| | |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ASTM D946/946M-15 | : <i>Specification for Penetration Graded Asphalt Cement for Use in Pavement Construction</i> |
| ASTM D4791-10 | : <i>Standard Test Method for Flat Particles, Elongated Particles, or Flat and Elongated Particles in Coarse Aggregate.</i> |

4) Kondisi Cuaca Yang Diizinkan Untuk Bekerja

Lapis Penetrasi Macadam atau Lapis Penetrasi Macadam Asbuton tidak boleh dilaksanakan pada permukaan yang basah, selama hujan atau hujan akan turun. Aspal emulsi tidak boleh disemprotkan setelah jam 15.00. Bilamana digunakan aspal panas maka temperatur perkerasan saat aspal disemprotkan tidak boleh kurang dari 25°C.

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

5) Ketentuan Lalu Lintas

Tempat kerja harus ditutup untuk lalu lintas pada saat pekerjaan sedang berlangsung dan selanjutnya sampai waktu yang ditentukan di mana Pengawas Pekerjaan menyetujui permukaan akhir dapat dibuka untuk lalu lintas.

6.7.2 **BAHAN**1) Umum

Bahan harus terdiri dari agregat pokok, agregat pengunci, agregat penutup (hanya digunakan untuk lapis permukaan) dan aspal keras atau asbuton (termasuk aspal cair atau emulsi).

Setiap fraksi agregat harus disimpan terpisah untuk mencegah tercampurnya antar fraksi agregat dan harus dijaga agar bersih dari benda-benda asing lainnya.

2) Agregat

- a) Agregat harus terdiri dari bahan yang bersih, kuat, awet, bebas dari lumpur dan benda-benda yang tidak dikehendaki dan harus memenuhi ketentuan yang diberikan dalam Tabel 6.7.2.1).

Tabel 6.7.2.(1) Ketentuan Agregat Pokok dan Pengunci

| Pengujian | | Metoda Pengujian | Nilai |
|---------------------------------|-------------|-------------------------------------|---------------------|
| Abrasi dengan mesin Los Angeles | 100 putaran | SNI 2417:2008 | Maks. 8 % |
| | 500 putaran | | Maks. 40 % |
| Penyelimutan dan Pengelupasan | | SNI 2439:2011 | Min. 90 % |
| Butir Pecah pada Agregat Kasar | | SNI 7619:2012 | 85/75 ^{*)} |
| Partikel Pipih dan Lonjong | | ASTM D4791-10 Perbandingan 1 : 5 | Maks. 15% |

Catatan :

- *) 85/75 menunjukkan bahwa 85% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah satu atau lebih dan 75% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah dua atau lebih

- b) Agregat harus, bilamana diuji sesuai dengan SNI ASTM C136:2012, memenuhi gradasi yang diberikan Tabel 6.7.2.2a), Tabel 6.7.2.2b), Tabel 6.7.2.2c) dan Tabel 6.7.2.2d).

Tabel 6.7.2.2a) Gradasi Agregat Pokok

| Ukuran Ayakan | | % Berat Yang Lolos Terhadap Total Agregat | | | |
|---------------|------|-------------------------------------------|----------|----------|----------|
| | | Tebal Lapisan (cm) | | | |
| ASTM | (mm) | 9 - 12 | 7 - 10 | 5 - 8 | 4 - 5 |
| 4" | 100 | 100 | | | |
| 3½" | 88 | 90 - 100 | | | |
| 3" | 75 | - | 100 | | |
| 2½" | 63 | 25 - 60 | 90 - 100 | 100 | |
| 2" | 50 | - | 35 - 70 | 90 - 100 | 100 |
| 1½" | 38 | 0 - 15 | 0 - 15 | 35 - 70 | 95 - 100 |
| 1" | 25 | - | - | 0 - 15 | |
| ¾" | 19 | 0 - 5 | 0 - 5 | - | 0 - 5 |

Tabel 6.7.2.2b) Gradasi Agregat Pengunci Tebal 9 – 12 cm

| ASTM | (mm) | % Berat Yang Lolos Terhadap Total Agregat |
|------|------|-------------------------------------------|
| 1½" | 38 | 100 |
| 1" | 25 | 90 - 100 |
| ¾" | 19 | 20 - 85 |
| ½" | 12,5 | 0 - 60 |
| ⅜" | 9,5 | 0 - 15 |
| No.4 | 4,75 | 0 - 10 |
| No.8 | 2,36 | 0 - 5 |

Tabel 6.7.2.2c) Gradasi Agregat Pengunci Tebal 7 – 10 cm

| Ukuran Ayakan | | % Berat Yang Lolos Terhadap Total Agregat |
|---------------|------|-------------------------------------------|
| 1½" | 38 | 100 |
| 1" | 25 | 90 - 100 |
| ¾" | 19 | 20 - 100 |
| ½" | 12,5 | 0 - 55 |
| ⅜" | 9,5 | 0 - 15 |
| No.4 | 4,75 | 0 - 10 |
| No.8 | 2,36 | 0 - 5 |

Tabel 6.7.2.2d) Gradasi Agregat Pengunci Tebal 5 – 8 cm

| ASTM | (mm) | % Berat Yang Lolos Terhadap Total Agregat |
|------|------|-------------------------------------------|
| 1½" | 38 | 100 |
| 1" | 25 | 95 - 100 |
| ¾" | 19 | 90 - 100 |
| ½" | 12,5 | 20 - 60 |
| ⅜" | 9,5 | 0 - 15 |
| No.4 | 4,75 | 0 - 10 |
| No.8 | 2,36 | 0 - 5 |

Tabel 6.7.2.2e) Gradasi Agregat Pengunci Tebal 4 – 5

| ASTM | (mm) | % Berat Yang Lolos Terhadap Total Agregat |
|------|------|-------------------------------------------|
| 1" | 25 | 100 |
| ¾" | 19 | 90 - 100 |
| ½" | 12,5 | 20 - 100 |
| ⅜" | 9,5 | 0 - 70 |
| No.4 | 4,75 | 0 - 15 |
| No.8 | 2,36 | 0 - 5 |

Tabel 6.7.2.2f) Gradasi Agregat Penutup

| Ukuran Ayakan | | % Berat Yang Lolos Terhadap Total Agregat |
|---------------|-------|-------------------------------------------|
| ¾" | 19 | 100 |
| ½" | 12,5 | 90 - 100 |
| ⅜" | 9,5 | 40 - 100 |
| No.4 | 4,75 | 0 - 100 |
| No.8 | 2,36 | 0 - 40 |
| No.16 | 1,18 | 0 - 10 |
| No.50 | 0,300 | 0 - 5 |

3) Aspal

Bahan aspal haruslah aspal keras Pen.60/70 atau Pen.80/100 yang memenuhi ASTM D946/946M-15.

4) Asbuton

Bahan asbuton B 50/30 haruslah asbuton butir yang mempunyai rentang penetrasi 50-60 dan kadar bitumen 25 - 30%, yang memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Tabel 6.5.2.2). Asbuton B50-30 harus dipasok dalam kantung kemasan, setiap kantung kemasan harus berkapasitas sama dan harus mencantumkan: logo pabrik; kode pengenal; kadar bitumen; dan tanggal produksi.

5) Emulsi

Aspal Emulsi yang digunakan adalah jenis CRS atau CMS yang memenuhi ketentuan SNI 4798:2011

6) Aspal Cair

Aspal cair yang digunakan adalah jenis MC70 yang memenuhi ketentuan SNI 4799:2008.

6.7.3

KUANTITAS AGREGAT DAN BITUMEN

Kuantitas perkiraan agregat dan aspal diambil dari Tabel 6.7.3.1), dan kuantitas perkiraan agregat dan aspal cair/emulsi untuk lapis ikat awal dan perkiraan asbuton diambil dari Tabel 6.7.3.2) serta harus disetujui terlebih dahulu oleh Pengawas Pekerjaan sebelum pekerjaan dimulai. Penyesuaian takaran ini mungkin diperlukan selama pelaksanaan jika dipandang perlu oleh Pengawas Pekerjaan untuk memperoleh mutu pekerjaan yang disyaratkan.

Tabel 6.7.3.1) Takaran Pemakaian Agregat dan Aspal Pen.60/70 atau Pen/80/100

| Tebal Lapisan (cm) | 9 - 12 | 7 - 10 | 5 - 8 | 4 - 5 |
|---------------------------------------|------------|-----------|-----------|-------|
| Agregat Pokok (kg/m ²) | 168 - 241 | 140 - 200 | 105 - 152 | 80 |
| Aspal Pertama (kg/m ²) | 7,3 - 10,0 | 5,5 - 8,5 | 3,7 - 6,0 | 2,5 |
| Agregat Pengunci (kg/m ²) | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Aspal Kedua (kg/m ²) | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Agregat Penutup (kg/m ²) | 14 | 14 | 14 | 14 |

Tabel 6.7.3.2) Takaran Pemakaian Agregat, Aspal Cair/Emulsi untuk Lapis Ikat Awal dan Asbuton B 50/30

| Tebal Lapisan (cm) | 5 - 8 | 4 - 5 |
|---------------------------------------|-------------|-------------|
| Agregat Pokok (kg/m ²) | 105 - 152 | 80 |
| Residu Aspal Cair/ Emulsi | 0,18 - 0,30 | 0,18 - 0,30 |
| Asbuton Pertama (kg/m ²) | 10-14 (±2) | 8 (±2) |
| Agregat Pengunci (kg/m ²) | 19 (±1) | 19 (±1) |
| Residu Aspal Cair/ Emulsi | 0,18 - 0,30 | 0,18 - 0,30 |
| Asbuton Kedua (kg/m ²) | 12-16 (±2) | 10 (±2) |
| Agregat Penutup (kg/m ²) | 10 (±1) | 10 (±2) |

6.7.4 PERALATAN

Peralatan berikut ini harus disediakan untuk :

- a) Penumpukan Bahan
 - Dump Truck
 - Loader
- b) Di Lapangan
 - i) Mekanis
 - Penggilas tandem 6 - 8 ton atau penggilas beroda tiga 6 - 8 ton.
 - Penggilas beroda karet 10 - 12 ton (jika diperlukan).
 - Distributor aspal atau hand sprayer sesuai dengan ketentuan dalam Pasal 6.1.3.
 - Truk Penebar Agregat.
 - ii) Manual
 - Penyapu, sikat, karung, keranjang, kaleng aspal, sekop, gerobak dorong, dan peralatan kecil lainnya.
 - Ketel aspal.
 - Penggilas seperti cara mekanis.

6.7.5 PELAKSANAAN

1) Persiapan Lapangan

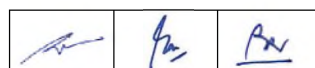
Permukaan yang diperbaiki dengan Penetrasi Macadam harus disiapkan seperti di bawah ini :

- a) Profil memanjang atau melintang harus disiapkan menurut rancangan potongan melintang.
- b) Permukaan harus bebas dari benda-benda yang tidak diinginkan seperti debu dan bahan lepas lainnya. Lubang-lubang dan retak-retak harus diperbaiki sesuai dengan ketentuan dalam Seksi 10.1 dari Spesifikasi Umum.
- c) Permukaan beraspal eksisting harus diberikan Lapis Perekat sesuai dengan ketentuan dalam Seksi 6.1 dari Spesifikasi umum, sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

2) Penghamparan dan Pematatan

a) Umum

Agregat dan aspal atau asbuton (termasuk aspal cair atau emulsi untuk ikat awal) harus tersedia di lapangan sebelum pekerjaan dimulai. Kedua bahan tersebut harus dijaga dengan hati-hati untuk menjamin bahwa bahan tersebut bersih dan siap digunakan.



Selama pemadatan agregat pokok dan agregat pengunci, kerataan permukaan harus dipelihara. Bilamana permukaan yang telah dipadatkan tidak rata, maka agregat harus digaru dan dibuang atau agregat ditambahkan seperlunya sebelum dipadatkan kembali.

Temperatur penyemprotan aspal harus sesuai dengan Tabel 6.7.5.(1)

Tabel 6.7.5.(1) Temperatur Penyemprotan Aspal

| JENIS ASPAL | TEMPERATUR PENYEMPROTAN (°C) |
|-----------------|------------------------------|
| Pen. 60/70 | 165 – 175 |
| Pen. 80/100 | 155 – 165 |
| Aspal Cair MC70 | 45 – 85 |
| Aspal Emulsi | Tanpa Pemanasan |

Bilamana digunakan asbuton, asbuton bukan disemprot tetapi dihampar dan tidak memerlukan pemanasan.

b) Metode Mekanis

i) Penghamparan dan Pemadatan Agregat Pokok

Truk penebar agregat harus dijalankan dengan kecepatan yang sedemikian hingga kuantitas agregat adalah seperti yang disyaratkan dan diperoleh permukaan yang rata.

Pemadatan awal harus menggunakan alat pemadat 6 - 8 ton yang bergerak dengan kecepatan kurang dari 3 km/jam. Pemadatan dilakukan dalam arah memanjang, dimulai dari tepi luar hamparan dan dijalankan menuju ke sumbu jalan. Lintasan penggilasan harus tumpang tindih (*overlap*) paling sedikit setengah lebar alat pemadat. Pemadatan harus dilanjutkan sampai diperoleh permukaan yang rata dan stabil (minimum 6 lintasan).

ii) Penyemprotan Aspal di atas Agregat Pokok

Temperatur aspal dalam distributor harus dijaga pada temperatur yang disyaratkan untuk jenis aspal yang digunakan. Temperatur penyemprotan dan takaran penyemprotan harus disetujui oleh Pengawas Pekerjaan sebelum pelaksanaan dimulai dan harus memenuhi rentang yang disyaratkan masing-masing dalam Tabel 6.7.5.1) dan 6.7.3.1). Cara penggunaan harus memenuhi ketentuan dalam Pasal 6.1.4.3) Spesifikasi Umum.

iii) Penebaran dan Pemadatan Agregat Pengunci.

Segera setelah penyemprotan aspal, agregat pengunci harus ditebarkan pada takaran yang disyaratkan dan dengan cara yang sedemikian hingga tidak ada roda yang melintasi lokasi yang belum tertutup bahan aspal. Takaran penebaran harus sedemikian hingga, setelah pemadatan, rongga-rongga permukaan dalam agregat pokok terisi dan agregat pokok masih nampak.

Pemadatan agregat pengunci harus dimulai segera setelah penebaran agregat pengunci dan harus seperti yang diuraikan dalam Pasal 6.7.5.2).b).i) Bilamana diperlukan, tambahan agregat pengunci harus ditambahkan dalam jumlah kecil dan disapu perlahan-lahan di atas permukaan selama pemadatan. Pemadatan harus dilanjutkan sampai agregat pengunci tertanam dan terkunci penuh dalam lapisan di bawahnya.

iv) Penyemprotan Aspal di atas Agregat Pengunci (bilamana digunakan Agregat Penutup)

Ketentuan Pasal 6.7.5.2).b).ii) di atas digunakan.

v) Penebaran dan Pemadatan Agregat Penutup (untuk Lapis Permukaan)

Segera setelah penyemprotan aspal, agregat penutup harus ditebarkan pada takaran yang disyaratkan dan dengan cara yang sedemikian hingga tidak ada roda yang melintasi lokasi yang belum tertutup bahan aspal.

Pemadatan agregat penutup harus dimulai segera setelah penebaran agregat penutup. Bilamana diperlukan, tambahan agregat penutup harus ditambahkan dalam jumlah kecil dan disapu perlahan-lahan di atas permukaan sehingga seluruh rongga-rongga dalam permukaan agregat pengunci terisi selama pemadatan. Pada saat penyelesaian pemadatan, kelebihan agregat penutup harus disapu dari permukaan.

c) Metode Manual

i) Penghamparan dan Pemadatan Agregat Pokok

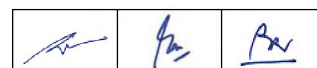
Jumlah agregat yang ditebar di atas permukaan yang telah disiapkan harus sebagaimana yang disyaratkan. Kerataan permukaan dapat diperoleh dengan keterampilan penebaran dan menggunakan perkakas tangan seperti penggaru. Pemadatan harus dilaksanakan seperti yang disyaratkan untuk metode mekanis.

ii) Penyemprotan Aspal di atas Agregat Pokok

Penyemprotan aspal dapat dikerjakan dengan menggunakan penyemprot tangan (hand sprayer) dengan temperatur aspal yang disyaratkan. Takaran penggunaan aspal harus merata mungkin dan pada takaran penyemprotan yang disetujui, sesuai dengan Tabel 6.7.5.1) dan 6.7.3.1). Cara penggunaan harus memenuhi ketentuan dalam Pasal 6.1.4.3) Spesifikasi Umum.

iii) Penebaran dan Pemadatan Agregat Pengunci

Penebaran dan pemadatan agregat pengunci harus dilaksanakan dengan cara yang sama untuk agregat pokok. Takaran penebaran harus sedemikian hingga, setelah pemadatan, rongga-rongga permukaan dalam agregat pokok terisi dan agregat pokok masih nampak. Pemadatan harus sebagaimana yang disyaratkan untuk metode mekanis.



- iv) Penyemprotan Aspal di atas Agregat Pengunci (bilamana digunakan Agregat Penutup)

Ketentuan Pasal 6.7.5.2).c).ii) di atas digunakan.

- v) Penebaran dan Pematatan Agregat Penutup (untuk Lapis Permukaan)

Ketentuan Pasal 6.7.5.2).b).v) di atas digunakan.

3) Pemeliharaan Agregat Pengunci

Bilamana terdapat keterlambatan antara pengerjaan lapis agregat pengunci dan lapis berikutnya, Penyedia Jasa harus memelihara permukaan agregat pengunci dalam kondisi baik sampai lapis berikutnya dihampar.

6.7.6 PENGENDALIAN MUTU DAN PENGUJIAN DI LAPANGAN

1) Bahan dan Kecakapan Pekerja

Pengendalian mutu harus memenuhi ketentuan di bawah ini :

- a) Penyimpanan untuk setiap fraksi agregat harus terpisah untuk menghindarkan tercampurnya agregat, dan harus dijaga kebersihannya dari benda asing.
- b) Penyimpanan aspal dalam drum untuk aspal keras harus dengan cara tertentu agar supaya tidak terjadi kebocoran atau kemasukan air. Penyimpanan asbuton harus dengan cara tertentu agar supaya tidak menjadi lembab.
- c) Temperatur pemanasan aspal harus seperti yang disyaratkan dalam Tabel 6.7.5.1).

d) Tebal Lapisan.

Tebal padat untuk lapisan penetrasi macadam harus berada di dalam toleransi 1 cm. Pemeriksaan untuk ketebalan lapis penetrasi macadam harus diukur dari tebal rata-rata batu pokok yang terpasang seperti yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

e) Kerataan Permukaan Sewaktu Pematatan.

Pada setiap tahap pematatan, kerataan permukaan harus dijaga. Bahan harus ditambah pada tiap tempat di mana terdapat penurunan.

f) Kerataan Pematatan Agregat Pokok.

Kerataan harus diukur dengan menggunakan mistar lurus yang panjangnya 3 meter. Punggung jalan yang ambles tidak melebihi dari 8 mm.

- g) Sambungan memanjang dan melintang harus diperiksa dengan cermat.



2) Lalu Lintas

Lalu lintas dapat diizinkan melintasi permukaan yang telah selesai beberapa jam setelah pekerjaan selesai, sebagaimana yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan. Periode tipikal ini antara 2 sampai 4 jam. Bilamana lalu lintas diizinkan melintasi lapisan agregat pengunci ini, perhatian khusus harus diberikan untuk memelihara kebersihan lapisan ini sebelum lapis berikutnya dihampar. Pengendalian lalu lintas harus memenuhi ketentuan dalam Seksi 1.8 dari Spesifikasi umum.

6.7.7 **PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN**1) Pengukuran

- a) Kuantitas yang diukur untuk pembayaran dari Lapis Penetrasi Macadam atau Lapis Penetrasi Macadam Asbuton harus merupakan jumlah meter kubik bahan yang dihampar dan diterima, yang dihitung sebagai hasil kali luas yang diukur dan diterima dan tebal terpasang yang diambil dari tinggi rata-rata agregat pokok.
- b) Lebar lokasi Lapis Penetrasi Macadam atau Lapis Penetrasi Macadam Asbuton yang akan dibayar harus seperti yang tercantum dalam Gambar atau yang telah disetujui Pengawas Pekerjaan dan harus ditentukan dengan survei pengukuran yang dilakukan Penyedia Jasa di bawah pengawasan Pengawas Pekerjaan. Pengukuran harus dilakukan tegak lurus sumbu jalan dan tidak boleh meliputi lapisan yang tipis atau tidak memenuhi ketentuan sepanjang tepi Lapis Penetrasi Macadam atau Lapis Penetrasi Macadam Asbuton yang dihampar. Jarak antara pengukuran memanjang harus seperti yang diperintahkan Pengawas Pekerjaan tetapi harus berjarak sama dan tidak boleh kurang dari 25 meter. Lebar yang digunakan untuk menghitung luas pada setiap lokasi perkerasan yang diukur harus merupakan lebar rata-rata dari pengukuran lebar yang diukur dan disetujui.
- c) Panjang Lapis Penetrasi Macadam atau Lapis Penetrasi Macadam Asbuton sepanjang jalan harus diukur sepanjang sumbu jalan, dengan menggunakan prosedur survei menurut ilmu ukur tanah.

2) Dasar Pembayaran

Kuantitas yang sebagaimana disyaratkan di atas harus dibayar menurut Harga Kontrak per satuan pengukuran, untuk Mata Pembayaran yang tercantum di bawah ini dan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, di mana harga dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk pengadaan, produksi, penghamparan dan pemadatan seluruh bahan, termasuk semua pekerja, alat, pengujian, alat-alat kecil dan hal-hal yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan seperti yang diuraikan dalam Seksi ini.

| Nomor Mata Pembayaran | Uraian | Satuan Pengukuran |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------|
| 6.7.(1) | Lapis Penetrasi Macadam | Meter Kubik |
| 6.7.(2) | Lapis Penetrasi Macadam Asbuton | Meter Kubik |

