



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

SPESIFIKASI KHUSUS INTERIM



**CAMPURAN BERASPAL PANAS DAUR ULANG PENCAMPURAN DI
UNIT PRODUKSI CAMPURAN ASPAL**

Skh-1.6.27

2019

SPESIFIKASI KHUSUS INTERIM

SEKSI SKh-1.6.27

CAMPURAN BERASPAL PANAS DAUR ULANG PENCAMPURAN DI UNIT PRODUKSI CAMPURAN ASPAL

SKh-1.6.27.1 UMUM

1) Uraian

- a) Pekerjaan ini mencakup pengadaan lapisan padat yang awet berupa campuran beraspal panas dari hasil daur ulang perkerasan beraspal,mencakup LTBA B-Halus-RAP, LTBA B-Kasar-RAP,Laston Lapis Aus-RAP (AC-WC_{RAP}), Laston Lapis Antara-RAP (AC-BC_{RAP}), dan Laston Lapis Fondasi-RAP (AC-Base_{RAP}). Campuran beraspal panas daur ulang tersebut terdiri dari agregat baru, bahan RAP (*Reclaimed Asphalt Pavement*), bahan aspal dan bahan peremaja,yang dicampur secara panas di unit produksi campuran aspal, serta dihampar dan dipadatkan di atas lapis fondasi atau permukaan jalan lama yang beraspal dan telah disiapkan sesuai dengan Spesifikasi ini dan memenuhi garis, ketinggian dan potongan memanjang yang ditunjukkan dalam Gambar.
- b) Tipe aspal yang dipergunakan pada campuran beraspal panas daur ulang ini, adalah Aspal Tipe I, yaitu aspal Pen 60/70.
- c) 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 beraspal ini adalah Laston Lapis Aus-RAP (AC-WC-RAP), Laston Lapis Antara-RAP (AC-BC-RAP), dan Laston Lapis Fondasi (AC-Base-RAP) yang merujuk pada Laston (*Asphalt Concrete*) yang diuraikan dalam Spesifikasi Umum Pasal 6.3.1.2).c) serta campuran LTBA B-Halus-RAP dan LTBA B-Kasar-RAP yang merujuk pada LTBA yang diuraikan dalam Spesifikasi Umum Pasal 4.7.1

3) Pekerjaan lain yang berkaitan dengan seksi ini :

Ketentuan pasal ini harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum 2018 Pasal 6.3.1.3)

4) Tebal Lapisan dan Toleransi

Ketentuan pasal ini harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum 2018 pasal 6.3.1.4) kecuali Tabel 6.3.1.1) dan toleransi pada butir f):

- a) Tebal nominal minimum campuran beraspal panas daur ulang:

Tabel SKh-1.6.27.1.(1). Tebal Nominal Minimum Campuran

| Jenis Campuran | Tebal Nominal Minimum (mm) |
|------------------------|----------------------------|
| LTBA B-Halus-RAP | 2,5 |
| LTBA B-Kasar-RAP | 3,0 |
| AC-WC _{RAP} | 4,0 |
| AC-BC _{RAP} | 6,0 |
| AC-Base _{RAP} | 7,5 |

- b) Toleransi tebal untuk tiap lapisan campuran beraspal panas daur ulang:

- LTBA B-Halus-RAP = - 3,0 mm
- LTBA B-Kasar-RAP = - 3,0 mm
- AC-WC_{RAP} = - 3,0 mm
- AC-BC_{RAP} = - 4,0 mm
- AC-Base_{RAP} = - 5,0 mm

5) Standar Rujukan

Rujukan yang digunakan dalam Spesifikasi Khusus ini mengikuti ketentuan dalam Spesifikasi Umum Pasal 6.3.1.5), dengan penambahan :

Standar Nasional Indonesia

- SNI4797:2015 : Tata Cara Pemulihan Aspal Dengan Alat Penguap Putar
SNI8279:2016 : Metode Uji Kadar Aspal Campuran Beraspal Panas Dengan Cara Ekstraksi Menggunakan Tabung Refluks Gelas

6) Pengajuan Kesiapan Kerja

Ketentuan pasal ini harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum Pasal 6.3.1.6).

7) Kondisi Cuaca yang Dijinkan Untuk Bekerja

Ketentuan pasal ini harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum Pasal 6.3.1.7).

8) Perbaikan Pada Campuran Beraspal yang Tidak Memenuhi Ketentuan

Ketentuan pasal ini harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum Pasal 6.3.1.8).

9) Pengembalian Bentuk Pekerjaan Setelah Pengujian

Ketentuan pasal ini harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum Pasal 6.3.1.9).

10) Lapisan Perata

Ketentuan pasal ini harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum Pasal 6.3.1.10).

SKh-1.6.27.2 BAHAN

1) Agregat

Ketentuan pasal ini harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum Pasal 6.3.2.1).

2) Agregat Baru Kasar

Ketentuan pasal ini harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum Pasal 6.3.2.2).

3) Agregat Baru Halus

Ketentuan pasal ini harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum Pasal 6.3.2.3).

4) Bahan Pengisi (Filler) untuk Campuran Beraspal

Ketentuan pasal ini harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum Pasal 6.3.2.4).

5) Bahan Daur Ulang Beraspal (RAP)

- a) Bahan daur ulang beraspal (RAP) harus merupakan bahan yang bersih, keras, bebas dari lempung, atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya. Bahan daur ulang beraspal harus diperoleh dari hasil pengupasan atau pembongkaran pada perkerasan lama selanjutnya harus diproses pemecahan menggunakan alat pemecah batu (*stone crusher*). Pada proses pemecahan, bahan daur ulang dibagi menjadi 2 fraksi, yaitu fraksi bahan daur ulang kasar (tertahan saringan No.4) dan fraksi halus lolos saringan No. 4.
- b) Ukuran butir agregat bahan daur ulang beraspal (RAP) hasil pemecah batu (setelah diekstraksi sesuai dengan SNI03-6894-2002) untuk AC-WC_{RAP}, AC-BC_{RAP} dan AC-Base_{RAP} harus lolos saringan 19,0 mm ($\frac{3}{4}$ ”), sedangkan untuk LTBA B-Halus-_{RAP} dan LTBA B-Kasar-_{RAP} harus lolos saringan 12,5 mm ($\frac{1}{2}$ ”).

Tabel SKh-1.6.27.2.(1). Ketentuan Bahan Daur Ulang Beraspal (RAP) Hasil Ekstraksi dan Pemulihan

| Karakteristik | Metoda Pengujian | Nilai |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Kadar aspal | SNI 8279:2016 | Min. 3,8 |
| Penetrasi pada 25°C, 100 g, 5 detik, 0,1 mm | SNI 2456:2011 | Min. 5 |
| Agregat kasar - Partikel pipih dan lonjong (Perbandingan lengkap alat uji terhadap poros = 1:5) - Butir pecah pada agregat kasar | SNI 8287:2016 SNI 7619:2012 | Maks. 10 % 95/90 ¹⁾ |
| CATATAN: ¹⁾ 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. | | |

- c) Untuk mengetahui sifat aspal dari bahan daur ulang beraspal (RAP), harus dilakukan pengambilan contoh sesuai SNI 6889:2014 dan dilakukan ekstraksi sesuai SNI8279:2016 dan hasil pemulihan sesuai SNI4797:2015. Sifat aspal dari RAP hasil pemulihan dan agregat RAP harus memenuhi persyaratan sesuai Tabel SKh-1.6.27.2.(1).

6) Gradasi Agregat Gabungan

Gradasi agregat gabungan untuk campuran beraspal panas daur ulang harus memenuhi persyaratan sesuai dengan Tabel SKh-1.6.27.2.(2) dibawah ini.

Tabel SKh-1.6.27.2.(2). Ketentuan Gradasi Agregat Campuran Beraspal Panas
Daur Ulang

| Ukuran Ayakan | Persen Berat Lelos Terhadap Total Agregat Dalam Campuran | | | | |
|-------------------|----------------------------------------------------------|---------------|-------------------|---------|---------|
| | LTBA B _{RAP} | | AC _{RAP} | | |
| | Gradasi Halus | Gradasi Kasar | WC | BC | Base |
| 1½" (37,5 mm) | | | | | 100 |
| 1" (25 mm) | | | | 100 | 90--100 |
| ¾" (19 mm) | | | | 90--100 | 76--90 |
| ½" (12,5 mm) | 100 | 100 | 90--100 | 75--90 | 60--78 |
| 3/8" (9,5 mm) | 90--100 | 90--100 | 77--90 | 66--82 | 52--71 |
| No 4 (4,75 mm) | 68--90 | 51--90 | 53--69 | 46--64 | 35--54 |
| No.8 (2,36 mm) | 47--67 | 32--47 | 33--53 | 30--49 | 23--41 |
| No.16 (1,18 mm) | 31--48 | 18--31 | 21--40 | 18--38 | 13--30 |
| No.30 (0,6 mm) | 19--33 | 10--20 | 14--30 | 12--28 | 10--22 |
| No.50 (0,3 mm) | 11--22 | 6--15 | 9--22 | 7--20 | 6--15 |
| No.100 (0,15 mm) | - | - | 6--15 | 5--13 | 4--10 |
| No.200 (0,075 mm) | 2--10 | 2--10 | 4--10 | 4--8 | 3--7 |

7) Bahan Aspal Untuk Campuran Beraspal

Bahan aspal yang digunakan adalah Aspal Keras Tipe I sesuai dengan Spesifikasi Umum Pasal 6.3.2.6).

8) Bahan Peremaja

Sifat bahan peremaja untuk campuran beraspal panas daur ulang harus memenuhi ketentuan pada Tabel SKh-1.6.27.2.(3).

Tabel SKh-1.6.27.2.(3). Ketentuan sifat bahan peremaja

| Jenis Pengujian | Metoda Pengujian | Nilai |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| Viskositas Kinematis pada 60°C; cSt | ASTM D2170-10 atau SNI 06-6721-2002 | Maks. 1000 |
| Titik nyala; °C Berat Jenis | SNI 2434:2011 SNI 2441:2011 | Min. 232 Min. 0,90 |
| Pengujian Residu Aspal hasil TFOT (SNI 06-2440-1991) atau RTFOT (SNI 03-6835-2002) | | |
| Berat yang Hilang (%) | SNI 06-2440-1991 | Maks. 1,5% |
| Rasio Viskositas | ASTM D2170-10 atau SNI 06-6721-2002 | Maks. 2,0 |

9) Sifat Aspal Gabungan Target

Aspal gabungan merupakan campuran antara aspal RAP dan aspal baru (aspal pen 60-70 dan bahan peremaja). Hasil TFOT (SNI 06-2440-1991) atau RTFOT (SNI 03-6835-2002) dari gabungan antara aspal baru dan aspal RAP (hasil ekstraksi sesuai SNI 8279:2016 dan hasil pemulihan sesuai SNI 4797:2015), harus dirancang memenuhi ketentuan pada Tabel SKh-1.6.27.2.(5).

Tabel SKh-1.6.27.2.(5). Ketentuan sifat aspal gabungan target dengan aspal baru setelah TFOT

| Jenis Pengujian | Metoda Pengujian | Nilai |
|---------------------------------------------------------|------------------|--------|
| Penetrasi setelah RTFOT atau TFOT pada 25°C (0,1 mm) | SNI 2456:2011 | 40--50 |

10) Bahan Anti Pengelupasan

Campuran beraspal panas daur ulang, bila memerlukan bisa ditambah bahan anti pengelupasan yang harus memenuhi persyaratan spesifikasi umum Pasal 6.3.2.7).

11) Sumber Pasokan

Ketentuan pasal ini harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum Pasal 6.3.2.10)

SKh-1.6.27.3 CAMPURAN

Ketentuan pasal ini harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum Pasal 6.3.3 kecuali:

- untuk penentuan komposisi aspal baru dengan cara grafik pencampuran (*blending charts*) dan;
- untuk sifat campuran pada Tabel 6.3.3.1c) tidak digunakan tetapi mengikuti ketentuan pada Tabel SKh-1.6.27.3.(2).
- untuk toleransi komposisi campuran pada Tabel 6.3.3.2) tidak digunakan tetapi mengikuti ketentuan pada Tabel SKh-1.6.27.3.(3).

1) Penentuan Komposisi Aspal Baru dengan Cara Grafik Pencampuran

a) Penentuan Jenis Campuran

Pastikan jenis campuran beraspal panas daur ulang yang akan dirancang, apakah merupakan campuran beraspal LTBA B-Halus_{RAP} atau LTBA B-Kasar_{RAP} atau AC-WC_{RAP} atau AC-BC_{RAP} atau AC-Base_{RAP}

b) Penentuan Gradasi Gabungan

Bahan yang akan digunakan untuk pembuatan campuran beraspal panas daur ulang terdiri dari agregat baru (agregat kasar dan agregat halus), bahan pengisi, bahan RAP dan bahan peremaja, serta aspal Pen 60-70 sebagai bahan pengikat.

Lakukan ekstraksi terhadap RAP hasil pemecah dengan mesin pemecah batu sesuai SNI8279:2016, selanjutnya lakukan analisa saringan untuk mengetahui gradasi agregat dari RAP tersebut. Tentukan proporsi gradasi campuran, termasuk agregat baru, agregat dari RAP dan bahan pengisi, baik dengan cara analitis ataupun secara grafis, sehingga menghasilkan gradasi yang sesuai dengan persyaratan pada Tabel SKh-1.6.27.2.(2).

c) Penentuan Kadar Aspal Perkiraan (Pb)

Untuk pembuatan rumusan campuran rencana (DMF), agregat baru dan agregat dari RAP diambil dari penampung dingin (*cold bin*) atau *daristockpile*. Selanjutnya, buatlah komposisi masing-masing fraksi agregat baru, agregat dari RAP dan bahan pengisi (bila diperlukan) sesuai gradasi agregat campuran yang akan dirancang. Metode pengujian menggunakan prosedur Marshall sesuai ASTM D6927-06 atau ASTM D5581-07a serta volumetrik campuran sesuai AASHTO M 323.

Perkiraan kadar aspal rancangan dapat dihitung dengan rumus seperti diuraikan dibawah:

$$Pb = 0,035CA + 0,045FA + 0,18FF + K \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

Keterangan:

Pb : Perkiraan kadar aspal dalam campuran (% berat campuran).

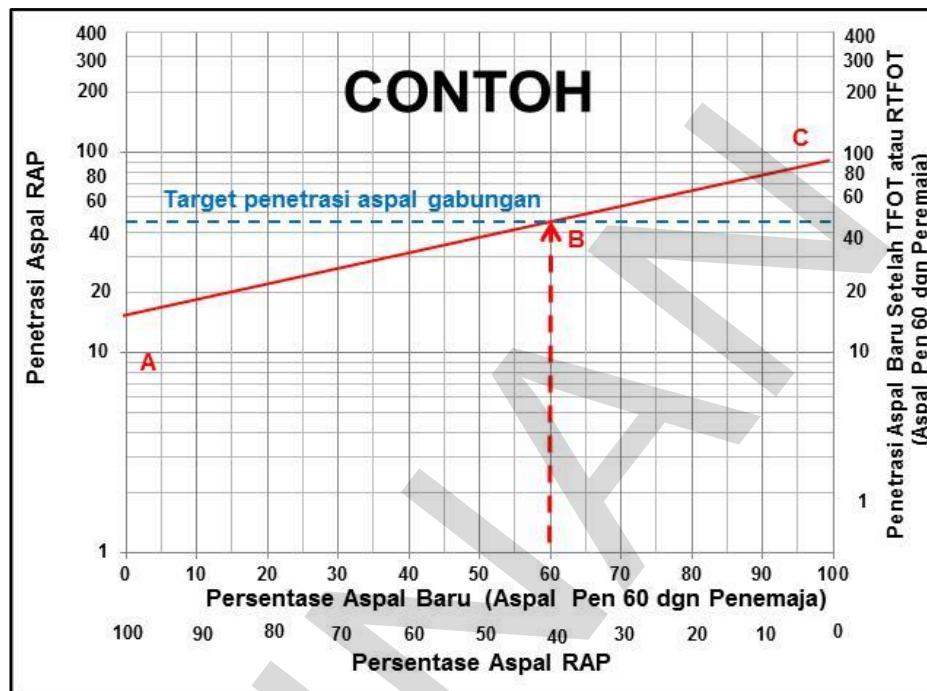
CA : Porsi agregat baru dan agregat dari RAP yang tertahan saringan 2,36 mm (No. 8).

- FA : Porsi agregat baru dan agregat dari RAP yang lolos saringan 2,36 mm (No. 8) dan tertahan saringan 0,075 mm (No. 200).
- FF : Porsi agregat baru dan agregat dari RAP yang lolos saringan 0,075 mm (No. 200).
- K : 0,5 sampai 1,0 persen untuk AC_{RAP} dan 1,0 sampai 1,5 persen untuk LTB_{RAP} . Nilai K tergantung pada penyerapan agregat baru dan agregat dari RAP.

d) Penentuan Komposisi Aspal Baru

- i) Setelah RAP hasil pemecah dengan mesin pemecah batu, lakukan ekstraksi sesuai SNI8279:2016 dan aspalnya dipulihkan sesuai sesuai SNI4797:2015. Selanjutnya lakukan analisa saingan untuk mengetahui gradasi agregat dari RAP dan untuk aspal hasil pemulihan lakukan pengujian penetrasi sesuai pada temperatur 25°C sesuai SNI 2456:2011.
- ii) Buat komposisi proporsi dari masing-masing fraksi agregat baru dan agregat RAP sehingga diperoleh gradasi agregat gabungan (campuran).
- iii) Hitung kadar aspal perkiraan yang diperlukan untuk gradasi agregat campuran yang dirancang sesuai Persamaan 1. Dengan mengetahui proporsi RAP yang akan digunakan maka kadar aspal baru perkiraan dapat diperoleh.
- iv) Tentukan penetrasi aspal baru yang diperlukan dengan menggunakan grafik pencampuran sesuai kelas penetrasi aspal seperti disajikan pada Gambar SKh-1.6.27.3.(1), misal diperoleh penetrasi aspal baru pen 90 (0,1mm).
- v) Lakukan pencampuran variasi antara aspal pen 60-70 dengan bahan peremaja dan uji TFOT atau RTFOT pada masing-masing campuran tersebut. Selanjutnya lakukan uji penetrasi dan dibuat grafik seperti contoh pada Gambar SKh-1.6.27.3.(2).
- vi) Tentukan komposisi aspal baru, yaitu berdasarkan sifat aspal baru pada Gambar SKh-1.6.27.3.(1) misal sebesar pen 90 (0,1 mm) bilamana diplot pada Gambar SKh-1.6.27.3.(2) maka diperoleh

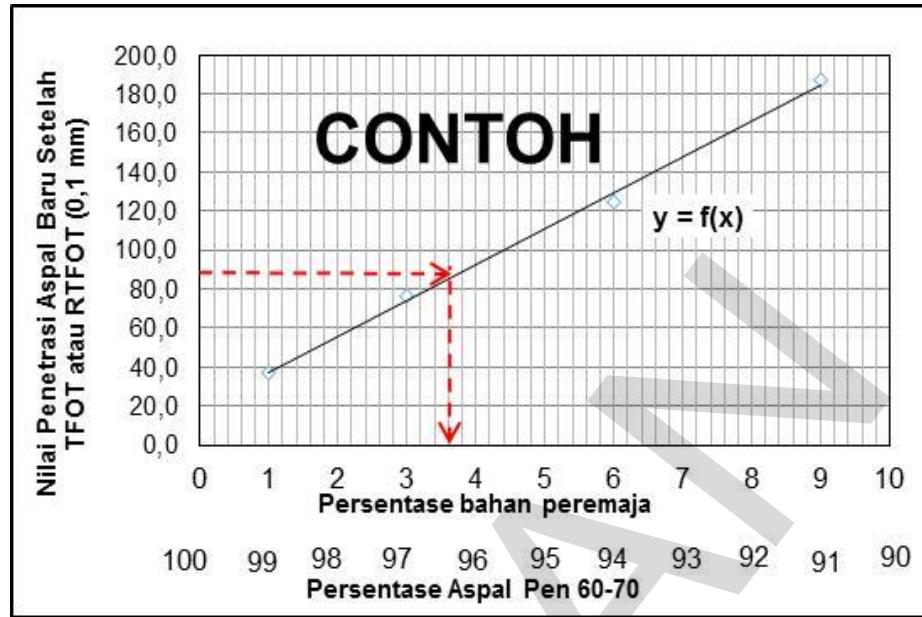
komposisi aspal baru dengan bahan peremaja 3,9% dan aspal pen 60-70 sebesar 96,1%.



Keterangan:

- Titik A : Penetrasi aspal dari RAP, misal 16 dmm
- - - - : Penetrasi aspal gabungan target, misal 45 dmm
- Titik B : Perpotongan garis horizontal penetrasi aspal gabungan target dengan komposisi aspal RAP dan aspal baru, misal aspal baru 60% dan aspal RAP 40%
- Titik C : Penetrasi aspal yang baru (campuran aspal pen 60-70 dan bahan peremaja), diperoleh penetrasi aspal baru 90 dmm

Gambar SKh-1.6.27.3.(1). Contoh grafik pencampuran (*blending charts*) sesuai spesifikasi penetrasi aspal



Keterangan:

Bila penetrasi aspal baru 90 dmm (sesuai Gambar SKh-1.6.27.3.(1)) maka diperlukan bahan peremaja 3,9% terhadap berat total aspal baru

Gambar SKh-1.6.27.3.(2). Contoh grafik pencampuran penetrasi aspalpen 60-70 setelah dicampur dengan variasi proporsi bahan peremaja benda uji setelah kehilangan berat

- e) Hitung proporsi masing-masing bahan untuk campuran beraspal panas daur ulang seperti disajikan pada Tabel SKh-1.6.27.3.(1).

Tabel SKh-1.6.27.3.(1). Rumus perhitungan proporsi bahan campuran daur ulang

| Bahan | Kadar Aspal Terhadap Berat Total Campuran | Kadar Aspal Terhadap Berat Total Agregat |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| % Aspal baru, P_{nb} | $\frac{(100^2 - r P_{RAP-b})P_b}{100(100 - P_{RAP-b})} - \frac{(100 - r)P_{RAP-b}}{100 - P_{RAP-b}}$ | $P_b - \frac{(100 - r)P_{RAP-b}}{100}$ |
| % RAP, P_{RAP} | $\frac{100(100 - r)}{100 - P_{RAP-b}} - \frac{(100 - r)P_b}{100 - P_{RAP-b}}$ | $\frac{(100 + P_{RAP-b}) \times (100 - r)}{100}$ |
| % Agregat baru, P_{ns} | $r - \frac{r P_b}{100}$ | r |
| Total | 100 | $100 + P_b$ |
| % Aspal baru dan/atau bahan peremaja (<i>recycling agent</i>) terhadap aspal total, R | $\frac{100 P_{nb}}{P_b}$ | $\frac{100 P_{nb}}{P_b}$ |

| | | | | | |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| Keterangan: | | | | | |
| P_{RAP} | = Persentase campuran bekas dalam campuran daur ulang; | | | | |
| P_b | = Kadar aspal dalam campuran daur ulang, %; | | | | |
| P_{RAP-b} | = Kadar aspal campuran bekas, %; | | | | |
| P_{nb} | = Tambahan aspal dan/atau bahan peremaja (recycling agent) dalam campuran daur ulang; | | | | |
| P_{ns} | = Persentase agregat tambahan (agregat baru atau agregat bekas); | | | | |
| r | $=$ Persentase agregat baru dan/atau agregat bekas terhadap agregat total dalam campuran daur ulang | | | | |
| R | = Persentase aspal baru dan/atau bahan peremaja terhadap berat total aspal dalam campuran daur ulang. | | | | |

2) Sifat campuran beraspal

Sifat campuran beraspal panas daur ulang harus memenuhi ketentuan pada Tabel SKh-1.6.27.3.(2) di bawah ini.

Tabel SKh-1.6.27.3.(2). Ketentuan Ketentuan sifat campuran beraspal panas daur ulang

| Sifat-sifat campuran | Standar uji | LTBA B _{RAP} | | AC _{RAP} | | |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------|---------------|-------------------------|-------------------|-----------------------------------------|
| | | Gradasi halus | Gradasi kasar | WC _{RAP} | BC _{RAP} | Base _{RAP} |
| Jumlah tumbukan per bidang | ASTM D6926-10 | 75 | | 75 | | 112 ⁽¹⁾ |
| Rasio abu terhadap aspal | AASHTO M323 | 0,6--1,6 | | 0,6--1,2 | | |
| Rongga dalam campuran (VIM), % | AASHTO M323 | 3,0--5,0 ⁽²⁾ | | 3,0--5,0 ⁽²⁾ | | |
| Rongga dalam mineral agregat (VMA), % | AASHTO M323 | Min. 15 | | Min. 14 | Min. 13 | Min. 12 |
| Rongga terisi aspal (VFB), % | AASHTO M323 | | | Min. 65 | | |
| Stabilitas marshall, kg | ASTM D6927-06 dan ASTM D5581-07a | Min. 900 | | Min. 1000 | | Min. 2250 ⁽¹⁾ |
| Pelelehan, mm | | 2,0--4,5 | | 2,0--4,0 | | 3,0 ⁽¹⁾ --6,0 ⁽¹⁾ |
| Stabilitas marshall sisa, % | | | | Min. 90 | | |
| Stabilitas Dinamis, Lintasan / mm ⁽³⁾ | JRA-1980 | Min. 2000 | | Min. 2500 | | |

CATATAN:

- (1) Modifikasi Marshall sesuai ASTM D 5581-07a (diameter benda uji 15 cm)
- (2) Rongga dalam campuran (VIM) target berkisar 4%
- (3) Pengujian *Wheel Tracking Machine* (WTM) harus dilakukan pada temperatur 60°C dengan beban kontak ($6,4 \pm 0,15$) kg/cm² dengan kecepatan 21 siklus per menit. Prosedur pengujian harus mengikuti Manual untuk Rancangan dan Pelaksanaan Perkerasan Aspal, JRA Japan Road Association (1980). Dilakukan jika digunakan untuk lalu-lintas rencana lebih dari 10.000.000 CESA.

3) Toleransi komposisi campuran

Toleransi komposisi campuran untuk campuran beraspal panas daur ulang harus memenuhi ketentuan pada Tabel SKh-1.6.27.3.(3).

Tabel SKh-1.6.27.3.(3). Toleransi Komposisi Campuran Beraspal Panas Daur Ulang

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

SKh-1.6.27.4 KETENTUAN INSTALASI PENCAMPUR ASPAL

Ketentuan pasal ini harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum Pasal 6.3.4 dengan penambahan:

1) Unit Alat Pemasok RAP

- Dilengkapi dengan minimum 2 pemasok dingin (*cold bin*)
- Pengering dengan pengapian tidak langsung dan dapat memanaskan RAP dengan temperatur minimum 140°C. Bahan bakar yang digunakan harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum Pasal 6.3.4
- Pemasok panas (*hot bin*)
- Timbangan.

2) Unit Alat Pemasok Bahan Peremaja

- Dilengkapi dengan tangki penyimpanan yang dilengkapi pemanas dengan temperatur maksimum 100°C
- Pemasok ke dalam alat pencampur campuran beraspal (*pugmill*).
- Timbangan

SKh-1.6.27.5 PEMBUATAN DAN PRODUKSI CAMPURAN BERASPAL

Ketentuan pasal ini harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum Pasal 6.3.5, kecuali Tabel 6.3.5.1) dan Gambar 6.3.5.1). Penentuan temperatur pencampuran dan pemasukan untuk campuran beraspal panas daur ulang didasarkan pada temperatur yang memberikan kepadatan optimum dari campuran beraspal panas daur ulang dengan jenis aspal yang sesuai seperti disajikan pada Tabel SKh-1.6.27.5.(1).

Tabel SKh-1.6.27.5.(1). Perkiraan Temperatur Pencampuran dan Pemasukan Campuran Beraspal Panas Daur Ulang

| Tahapan pencampuran dan pemasukan | Temperatur Pencampuran dan Pemasukan (°C) |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Pencampuran benda uji Marshall | 160 ± 2 |
| Pemasukan benda uji Marshall | 145 ± 2 |
| Pencampuran rentang temperatur sasaran | 150--160 |
| Pemuatan campuran aspal dari alat pencampur ke <i>dump truck</i> | 145--155 |
| Pemasukan ke alat penghampar | 140--155 |
| Pemasukan awal | 130--150 |
| Pemasukan antara | 105--135 |
| Pemasukan akhir | >90 |

Temperatur pengeringan bahan RAP berkisar 140°C sampai dengan 150°C. Pencampuran RAP di alat pencampur campuran beraspal (*pugmill*) bersamaan dengan agregat baru dan lamanya pencampuran kering antara 10 sampai dengan 15 detik, kemudian dicampur dengan aspal Pen 60-70 dan selanjutnya dicampur dengan bahan peremaja (pencampuran basah) antara 20 sampai dengan 35 detik. Total waktu pencampuran antara 35 sampai dengan 45 detik (sesuai proporsi bahan RAP yang digunakan).

SKh-1.6.27.6 PENGHAMPARAN CAMPURAN

Ketentuan pasal ini harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum Pasal 6.3.6

SKh-1.6.27.7 PENGENDALIAN MUTU

Ketentuan pasal ini harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum Pasal 6.3.7, kecuali Tabel 6.3.7.1) disesuaikan dengan “kepadatan yang disyaratkan (% JSD) untuk 1 benda uji” sebesar 97%, dan dengan tambahan pada Tabel 6.3.7.2), yaitu frekuensi pengujian seperti disajikan pada Tabel SKh-1.6.27.7.(2) di bawah ini.

Tabel SKh-1.6.27.7.(2). Pengendalian mutu campuran beraspal panas daur ulang

| Bahan dan Pengujian | Frekuensi pengujian |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Bahan peremaja berbentuk drum | 3√ dari jumlah drum |
| Bahan RAP : | |
| - Ekstraksi untuk mengetahui gradasi , kadar aspal dan penetrasi atau kekentalan absolut aspal | Setiap 1.000 m ³ |
| - Partikel pipih dan lonjong agregat kasar | Setiap 1.000 m ³ |
| - Butir pecah pada agregat kasar | Setiap 1.000 m ³ |

SKh-1.6.27.8 PENGUKURAN

Ketentuan pasal ini harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum Pasal 6.3.8.1) dengan penyesuaian jenis campuran kecuali faktor koreksi mengikuti ketentuan di bawah ini :

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 SKh-1.6.27.3.(3) terhadap kadar aspal yang ditetapkan dalam rumus campuran kerja. Pembayaran campuran beraspal akan dihitung berdasarkan tonase hamparan yang dikoreksi dengan menggunakan faktor koreksi berikut ini :

Kadar aspal total rata-rata yang diperoleh dari hasil ekstraksi dikurangi
kadar bitumen RAP dalam Campuran

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

SKh-1.6.27.9 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, dimana harga dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk mengadakan dan memproduksi dan menguji dan mencampur, menghampar, dan memadatkan semua bahan, termasuk semua pekerja,

peralatan, pengujian, perkakas dan pelengkapannya lainnya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan yang diuraikan dalam Spesifikasi Khusus ini.

| Nomor Mata Pembayaran | Uraian | Satuan Pengukuran |
|-----------------------|------------------------|-------------------|
| SKh-1.6.27.(1a) | LTBA B-Halus-RAP | Ton |
| SKh-1.6.27.(1b) | LTBA B-Kasar-RAP | Ton |
| SKh-1.6.27.(2a) | AC-WC _{RAP} | Ton |
| SKh-1.6.27.(2b) | AC-BC _{RAP} | Ton |
| SKh-1.6.27.(2c) | AC-Base _{RAP} | Ton |