

SEKSI 6.5

CAMPURAN BERASPAL PANAS DENGAN ASBUTON BUTIR

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 modifikasi asbuton yang dicampur secara panas di pusat instalasi pencampuran, serta menghampar dan memadatkan campuran tersebut di atas lapis fondasi atau permukaan jalan eksisting yang telah disiapkan sesuai dengan seksi ini dan memenuhi garis, ketinggian dan potongan memanjang yang ditunjukkan dalam Gambar.

Bitumen dalam campuran beraspal panas dengan asbuton terdiri dari: Aspal Pen.60/70 dengan Asbuton Butir B 5/20 (kelas penetrasi 5 dengan kelas kadar bitumen 20%); dan Aspal Pen.60/70 dengan Asbuton Butir B 50/30 (kelas penetrasi 50 dengan kelas kadar bitumen 30%).

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. Penggunaan jenis Asbuton sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar atau dalam Dokumen Kontrak.

Pemadatan Cerdas digunakan untuk memperoleh keseragaman mutu pemadatan dan harus diterapkan pada jalan bebas hambatan atau jalan non bebas hambatan 4 (empat) lajur atau lebih, atau pekerjaan yang disebutkan dalam Syarat-syarat Khusus Kontrak (SSKK).

2) Jenis Campuran Beraspal

Ketentuan Pasal 6.3.1.2) dari Spesifikasi ini harus berlaku, penggunaan Asbuton Butir B 5/20 atau Asbuton Butir B 50/30 akan ditunjukkan dalam Gambar.

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, kecuali Pasal 6.3.1.4).e). Bilamana campuran beraspal yang dihampar tidak memenuhi tebal yang ditunjukkan dalam Gambar dengan toleransi yang ditunjukkan pada Pasal 6.3.1.4).f), maka kekurangan tebal ini dapat diperbaiki dengan penyesuaian tebal dari lapis berikutnya atau dipotong pembayarannya sesuai dengan Pasal 6.5.8.6).

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 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 *Brookfield Termosel*
- 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

Bahan Pengisi Tambahan (*Filler Added*) tidak digunakan.

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 butir harus memenuhi ketentuan pada Tabel 6.5.2.1).
- b) Untuk campuran beraspal yang menggunakan asbuton butir diperlukan aspal Pen. 60/70 dengan ketentuan Pasal 6.3.2.6) dari Spesifikasi ini.
- c) Bahan pengikat 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) harus dilakukan. Persyaratan asbuton butir mengacu pada Tabel 6.5.2.1).

Tabel 6.5.2.1) 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			
	o Lolos Ayakan $\frac{3}{8}$ " (9,5 mm); %	SNI 03-4142-1996	-	100
	o 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.4	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 - 10	40 - 70
	- Titik Lembek; °C	SNI 2434:2011	-	Min.48
	- 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

Bahan Anti Pengelupasan tidak digunakan.

8) Asbuton Asbuton Butir

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) Bahan Tambah Campuran Aspal Hangat (*Warm Mix Additive*)

Ketentuan Pasal 6.3.2.10) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

10) Sumber Pasokan

Ketentuan Pasal 6.3.2.11) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

6.5.3 CAMPURAN

1) Komposisi Umum Campuran

Campuran beraspal panas dengan asbuton dapat terdiri dari agregat, aspal, dan asbuton butir.

2) Kadar Aspal dalam Campuran

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 total dalam campuran	± 0,5% berat total campuran
Kadar air Asbuton	± 0,1% berat asbuton butir

Agregat Gabungan	Toleransi Komposisi Campuran
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

Asbuton Butir B 50/30 harus diberi alas serta disimpan dalam sebuah tempat yang terlindung dari sinar matahari dan hujan. Tinggi tumpukan Asbuton Butir B 50/30 tidak lebih dari 2 m. terlindung dari sinar matahari dan hujan. Tinggi tumpukan Asbuton Butir B 50/30 tidak lebih dari 2 m.

Di Instalasi Pencampur Aspal (AMP) Asbuton Butir B 50/30 dipasok ke *pug mill* dengan menggunakan *feeder system* yang dilengkapi panel elektrik di ruang operator AMP. Petunjuk *feeder system* beserta semua komponen minimalnya adalah sebagai berikut:

- Bin khusus (tambahan) dengan kapasitas minimum 2 ton
- Alat pencacah (*lump breaker machine*) yang dilengkapi motor dengan kapasitas minimum 15 HP yang dilengkapi saringan (*screen*) berukuran 10 mm.
- Conveyor Belt* dengan kelandaian yang dirancang agar pemasokan asbuton B50/30 dapat kontinu.
- Timbangan berkapasitas 150 kg yang dipasang pada ujung bagian atas *Conveyor Belt*

Pengawas Pekerjaan berhak menolak *feeder system* yang tidak dapat memasok besarnya kebutuhan Asbuton secara kontinu.

6.5.5 PEMBUATAN DAN PRODUKSI CAMPURAN BERASPAL

1) Kemajuan 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.

Proses pencampuran Asbuton B 5/20 dengan cara basah dilaksanakan dengan tahapan agregat dipanaskan di dalam *dryer* dan ditimbang sesuai proporsi masing-masing, kemudian dimasukkan ke dalam *pugmill*. Agregat tersebut dicampur selama 10 detik kemudian ditambahkan aspal dan dicampur selama 20 detik. Asbuton B 5/20 dari silo *filler* dimasukkan ke *pugmill* sesuai proporsinya dan dicampur dengan agregat dan aspal selama 15 detik.

Proses pencampuran Asbuton B 50/30 dengan cara kering dilakukan dengan tahapan agregat dipanaskan di dalam *dryer* dan ditimbang sesuai proporsi masing-masing. Kemudian Asbuton B 50/30 dimasukkan ke dalam timbangan agregat sesuai proporsi melalui *feeder system*. Agregat dan Asbuton B 50/30 dimasukkan ke dalam *pugmill* dan dicampur selama 20 detik, kemudian dimasukkan aspal dan dicampur sekitar 20 detik

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 Aspal Pen. 60/70 yang sudah mengandung bitumen Asbuton yang sesuai, yang digunakan pada Pekerjaan 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) Perkiraan Temperatur Aspal untuk Pencampuran dan Pemadatan

No.	Prosedur Pelaksanaan	Perkiraan Temperatur Aspal (°C) (*)	
		Aspal Pen. 60/70 dengan Asbuton B 50/30	Aspal Pen. 60/70 dengan Asbuton B 5/20
1	Pencampuran benda uji <i>Marshall</i>	160 ± 1	165 ± 1
2	Pemadatan benda uji <i>Marshall</i>	150 ± 1	155 ± 1
3	Pencampuran di Unit Pencampur Aspal		
	- Pemanasan Agregat di <i>Dryer</i>	170-180	160-170
	- Pemanasan Aspal di Tangki	160-170	165-175
4	Menuangkan campuran beraspal dari	140-155	145-160

No.	Prosedur Pelaksanaan	Perkiraan Temperatur Aspal (°C) (*)	
		Aspal Pen. 60/70 dengan Asbuton B 50/30	Aspal Pen. 60/70 dengan Asbuton B 5/20
	alat pencampur ke dalam truk		
5	Pemasokan 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

Catatan:

Temperatur aplikasi dapat diperoleh dengan merujuk pada viskositas yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.5.1).

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 1 (satu) alat pemadat, temperatur pemadatan antara tidak dapat dicapai sesuai rentang pada Tabel 6.5.5.1) maka disarankan menggunakan 2 (dua) 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, termasuk ketentuan ketidakrataan (*roughness*) permukaan perkerasan (*surface course*) yang dinyatakan dalam *International Roughness Index* (IRI) sebagai syarat penerimaan hasil pekerjaan.

6.5.8 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran Pekerjaan

Ketentuan Pasal 6.3.8 dari Spesifikasi ini harus berlaku untuk Campuran Beraspal Panas dengan Asbuton termasuk faktor pembayaran dalam Tabel 6.3.8.1) Faktor Pembayaran Harga Satuan IRI Rata-rata Awal. Bahan tambah campuran aspal hangat (*warm mix additive*) tidak dibayar terpisah jika digunakan.

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, di mana harga dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk mengadakan, memproduksi, 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
6.5.(1a)	Laston Lapis Aus Asbuton Butir (AC-WC Asbuton Butir)	Ton
6.5.(1b)	Laston Lapis Aus Asbuton Butir (AC-WC Asbuton Butir) dengan mesin gilas pemadatan cerdas (IC)	Ton



Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
6.5.(2a)	Laston Lapis Antara Asbuton Butir (AC-BC Asbuton Butir)	Ton
6.5.(2b)	Laston Lapis Antara Asbuton Butir (AC-BC Asbuton Butir) dengan mesin gilas pemadatan cerdas (IC)	Ton
6.5.(3)	Total Aspal Keras dan Bitumen dari Asbuton	Kilogram