

SURAT EDARAN MENTERI PEKERJAAN UMUM

NO. 10/SE/M/2013

TENTANG

**PEDOMAN SPESIFIKASI TEKNIS CAMPURAN
BERASPAL DENGAN ASBUTON**



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM



**MENTERI PEKERJAAN UMUM
REPUBLIK INDONESIA**

Kepada Yth.:

1. Gubernur di seluruh Indonesia;
2. Bupati dan Walikota di seluruh Indonesia;
3. Seluruh Pejabat Eselon I di lingkungan Kementerian Pekerjaan Umum;
4. Seluruh Pejabat Eselon II di Ditjen Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum.

SURAT EDARAN

NOMOR : 10/SE/M/2013

TENTANG

PEDOMAN SPESIFIKASI TEKNIS CAMPURAN BERASPAL DENGAN ASBUTON

A. Umum

Aspal yang dimodifikasi asbuton adalah jenis aspal keras yang telah dicampur dengan asbuton hasil ekstraksi yang masih mengandung mineral dengan komposisi tertentu. Penggunaan asbuton pada campuran beraspal panas atau pada campuran beraspal hangat merupakan alternatif untuk mengatasi kekurangan aspal.

Untuk menjaga mutu bahan dan mutu campuran beraspal yang menggunakan asbuton, perlu menetapkan pedoman spesifikasi teknis campuran beraspal dengan asbuton yang dapat dijadikan sebagai acuan bagi produsen, perencana, pelaksana dan pengawas baik dalam rangka pembangunan maupun pemeliharaan konstruksi perkerasan.

Berdasarkan hal tersebut di atas dan sesuai ketentuan Pasal 78 ayat (1), Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan maka ditetapkan Pedoman Spesifikasi Teknis Campuran Beraspal dengan Asbuton dengan Surat Edaran Menteri.

Surat Edaran ini dapat diterapkan oleh Pejabat Eselon I dan Eselon II di lingkungan Kementerian Pekerjaan Umum untuk digunakan sebagaimana mestinya, sedangkan bagi Gubernur dan Bupati/Walikota di seluruh Indonesia agar dapat digunakan sebagai acuan.

B. Dasar Pembentukan

Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 86, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4655).

C. Maksud dan Tujuan

Surat Edaran ini dimaksudkan sebagai acuan dalam memperoleh campuran beraspal dengan asbuton yang sesuai dengan ketentuan dan persyaratan bahan dan campuran beraspal.

Surat Edaran ini bertujuan untuk memberikan keterangan dan acuan mutu bahan dan mutu campuran beraspal yang menggunakan asbuton untuk produsen, perencana pelaksana dan pengawas, baik dalam rangka pembangunan maupun pemeliharaan konstruksi perkerasan.

D. Ruang Lingkup

Pedoman spesifikasi teknis campuran beraspal dengan asbuton mencakup ketentuan atau persyaratan bahan dan campuran beraspal, baik untuk campuran beraspal panas yang menggunakan asbuton maupun untuk campuran beraspal hangat yang menggunakan asbuton.

E. Penutup

Surat Edaran tentang Pedoman spesifikasi teknis campuran beraspal dengan asbuton ini dimuat secara lengkap dalam Lampiran, merupakan satu kesatuan dan bagian yang tidak terpisahkan dari Surat Edaran Menteri ini.

Demikian atas perhatian Saudara disampaikan terima kasih.

Ditetapkan di Jakarta
Pada tanggal 28 Mei 2013



MENTERI PEKERJAAN UMUM,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Djoko Kirmanto".

DJOKO KIRMANTO

PEDOMAN

Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil

**Spesifikasi teknis campuran beraspal dengan
asbuton**



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM

Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	ii
Pendahuluan	iii
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif	1
3 Istilah dan definisi.....	2
4 Ketentuan umum.....	3
5 Ketentuan khusus	4
5.1 Bahan	4
5.1.1 Agregat	4
5.1.2 Asbuton butir	6
5.1.3 Aspal dan peremaja	6
5.2 Campuran	7
5.2.1 Sifat campuran beraspal panas dengan asbuton.....	7
5.2.2 Sifat campuran beraspal hangat dengan asbuton	9
Lampiran A (informatif) Daftar nama dan lembaga.....	10

Prakata

Spesifikasi teknis campuran beraspal dengan asbuton merupakan revisi pedoman asbuton campuran panas (Pd T-07-2004-B) karena perlu mengakomodasi aspal dimodifikasi dengan asbuton serta tipe asbuton butir yang tersedia dipasaran.

Spesifikasi teknis ini dipersiapkan oleh Panitia Teknis 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil pada Subpanitia Teknis Rekayasa Jalan dan Jembatan 91-01/S2 melalui Gugus Kerja Bidang Perkerasan Jalan.

Tata cara penulisan disusun mengikuti Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) 08:2007 dan dibahas dalam forum rapat konsensus yang diselenggarakan pada tanggal 4 Oktober 2012 di Bandung, dengan melibatkan para narasumber, pakar dan lembaga terkait.

Pendahuluan

Penggunaan asbuton pada campuran beraspal panas atau pada campuran beraspal hangat merupakan alternatif untuk mengatasi kekurangan aspal.

Spesifikasi teknis campuran beraspal dengan asbuton ini diharapkan memberikan keterangan dan acuan mengenai mutu bahan dan mutu campuran beraspal yang menggunakan asbuton untuk produsen, perencana, pelaksana dan pengawas, baik dalam rangka pembangunan maupun pemeliharaan konstruksi perkerasan.

Spesifikasi teknis campuran beraspal dengan asbuton ini merupakan revisi pedoman asbuton campuran panas (Pd T-07-2004-B) dan dengan telah diberlakukannya spesifikasi teknis ini maka pedoman asbuton campuran panas (Pd T-07-2004-B) tidak berlaku lagi. Perbedaan antara Pd T-07-2004-B dan spesifikasi teknis ini disajikan di bawah ini.

Uraian	Bahan yang digunakan	
	Pd T-07-2004-B	Spesifikasi teknis ini
1. Bahan Pengikat	Peremaja Panas - PP 3000*) - PP Pen 300*) - PP Pen 400*) - Aspal Pen 60**)	Campuran beraspal panas dengan asbuton: - Aspal Pen 60 - Aspal yang dimodifikasi asbuton Campuran beraspal hangat dengan asbuton: - Peremaja Hangat 1000 (PH-1000)
2. Asbuton Butir	- Tipe 5/20; butiran maks 1,18 mm - Tipe 20/25; butiran maks 1,18 mm - Tipe 5/55; butiran maks 1,18 mm	- Tipe B 5/20; butiran maks 2,36 mm - Tipe B 30/25; butiran maks 4,75 mm - Tipe B 50/30; butiran maks 9,50 mm

Catatan: *) Digunakan sebagai peremaja sehingga memperoleh Mastik dengan pen 40/50

***) Digunakan sebagai peremaja sehingga memperoleh Mastik dengan pen 60/70

Spesifikasi teknis campuran beraspal dengan asbuton

1 Ruang lingkup

Spesifikasi teknis ini mencakup ketentuan atau persyaratan bahan dan campuran beraspal, baik untuk campuran beraspal panas yang menggunakan asbuton maupun untuk campuran beraspal hangat yang menggunakan asbuton.

Tipe campuran beraspal, baik untuk campuran beraspal panas yang menggunakan asbuton maupun campuran beraspal hangat yang menggunakan asbuton, terdiri atas campuran beraspal untuk lapis aus (*wearing course, WC*), campuran beraspal untuk lapis antara (*binder course, BC*), dan campuran beraspal untuk lapis fondasi (*base course, Base*)

Setiap jenis campuran beraspal panas (*Hot Mix Asphalt, HMA*) yang menggunakan aspal pen 60 dengan asbuton butir tipe B5/20 atau dengan asbuton butir B30/25 atau dengan asbuton butir tipe B50/30 disebut dengan HMA_Asb-WC, HMA_Asb-BC, dan HMA_Asb-Base. Untuk setiap jenis campuran beraspal panas yang menggunakan aspal dimodifikasi dengan asbuton disebut dengan HMA_Asb-WC dimodifikasi, HMA_Asb-BC dimodifikasi, dan HMA_Asb-Base dimodifikasi. Adapun untuk campuran beraspal hangat (*Warm Mix Asphalt, WMA*) yang menggunakan peremaja hangat dengan asbuton butir tipe B5/20 atau tipe B30/25 atau asbuton butir tipe B 50/30 disebut dengan WMA_Asb-WC, WMA_Asb-BC, dan WMA_Asb-Base.

2 Acuan normatif

Dokumen referensi di bawah ini harus digunakan dan tidak dapat ditinggalkan untuk melaksanakan pedoman ini.

SNI 2417:2008, *Cara uji keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles*

SNI 2456:2011, *Cara uji penetrasi aspal*

SNI 2432:2011, *Cara uji daktilitas aspal*

SNI 2441-2011, *Metoda pengujian berat jenis aspal padat*

SNI 2434:2011, *Cara uji titik lembek aspal dengan alat cincin dan bola (ring and ball)*

SNI 2433:2011, *Cara uji titik nyala dan titik bakar dengan alat cleveland open cup*

SNI 2490:2008, *Cara uji kadar air dalam produk minyak dan bahan mengandung aspal*

SNI 03-6721-2002, *Metode pengujian kekentalan aspal cair dan aspal emulsi dengan alat saybolt*

SNI 03-3639-2002, *Metode pengujian kadar parafin lilin dalam aspal*

SNI 03-6877-2002, *Metoda pengujian kadar rongga agregat halus yang tidak dipadatkan*

SNI 03-6884-2002, *Metoda analisis saringan bahan pengisi untuk perkerasan jalan*

SNI 03-6723-2002, *Spesifikasi bahan pengisi untuk campuran beraspal*

SNI 03-4428-1997, *Metoda pengujian agregat halus atau pasir yang mengandung bahan plastis dengan cara setara pasir*

SNI 03-4142-1996, *Metode pengujian tentang analisis ayakan agregat halus dan kasar*

SNI 03-4141-1996, *Metoda pengujian gumpalan lempung dan butir-butir mudah pecah dalam agregat*

SNI 03-3640-1994, *Metode pengujian kadar aspal dengan cara ekstraksi menggunakan alat soklet*

SNI 06-2440-1991, *Metode pengujian kehilangan berat minyak dan aspal dengan cara A*

SNI 03-2439-1991, *Metode pengujian kelekatan agregat terhadap aspal*

SNI 03-1968-1990, *Metode pengujian analisis agregat halus dan kasar*

RSNI M 04-2004, *Cara uji kelarutan aspal (revisi SNI 06-2438-1991)*

RSNI T-01-2005, *Cara uji butiran agregat kasar berbentuk pipih, lonjong atau pipih dan lonjong*

ASTM D 5821-01, *Standard Test Method for Determining the Percentage of Fractured Particle Aggregate*

ASTM D 5581-07a, *Standard Test Method for Resistance to Plastic Flow of Bituminous Mixtures Using Marshall Apparatus (6 inch-Diameter Specimen)*

BS 598 Part 104 (1989), *The compaction procedure used in the percentage refusal density test*

3 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan pedoman ini, istilah dan definisi berikut digunakan.

3.1

agregat

sekumpulan butir-butir batu pecah, kerikil, pasir atau mineral lainnya, baik berupa hasil alam maupun hasil buatan

3.2

asbuton butir

aspal alam dari Pulau Buton dengan kadar bitumen serta ukuran butiran tertentu

3.3

aspal keras

residu destilasi minyak bumi

3.4

aspal yang dimodifikasi asbuton

jenis aspal keras yang telah dicampur dengan asbuton hasil ekstraksi yang masih mengandung mineral dengan komposisi tertentu.

3.5

kelelehan (*flow*)

besarnya perubahan bentuk plastis suatu benda uji campuran beraspal yang terjadi akibat suatu beban sampai batas keruntuhan, dinyatakan dalam satuan panjang

3.6

peremaja

bahan yang digunakan untuk meremajakan/melunakkan bitumen asbuton agar bitumen memiliki karakteristik yang sesuai sebagai bahan pengikat pada campuran beraspal

3.7

rongga di antara mineral agregat (*void in mineral aggregates, VMA*)

volume rongga yang terdapat di antara partikel agregat suatu campuran beraspal yang telah dipadatkan, yaitu total volume rongga udara dan volume kadar aspal efektif, yang dinyatakan dalam persen terhadap volume total benda uji.

3.8

rongga udara (*void in mix, VIM*)

volume total udara yang berada di antara partikel agregat yang diselimuti aspal dalam suatu campuran yang telah dipadatkan, dinyatakan dengan persen volume bulk suatu campuran

3.9

rongga terisi aspal (*void filled with bitumen, VFB*)

bagian dari rongga yang berada di antara mineral agregat (VMA) yang terisi oleh aspal efektif, dinyatakan dalam persen

3.10

stabilitas

kemampuan maksimum benda uji campuran beraspal dalam menerima beban sampai terjadi kelelahan plastis, dinyatakan dalam satuan beban

3.11

tipe B5/20

kelas penetrasi 5 dan kelas kadar bitumen 20

3.12

tipe B30/25

kelas penetrasi 30 dan kelas kadar bitumen 25

3.13

tipe B50/30

kelas penetrasi 50 dan kelas kadar bitumen 30

4 Ketentuan umum

- a) Campuran beraspal panas dengan asbuton adalah campuran yang terdiri dari kombinasi agregat yang dicampur dengan aspal pen 60 dan asbuton butir atau dengan aspal yang dimodifikasi asbuton. Adapun campuran beraspal hangat dengan asbuton adalah campuran yang terdiri dari kombinasi agregat yang dicampur dengan peremaja hangat (PH) dan asbuton butir.
- b) Pembuatan campuran beraspal panas/hangat dengan asbuton tersebut di atas dilakukan di unit produksi campuran beraspal (AMP) sedemikian rupa sehingga bahan pengikat meresap pada rongga agregat serta permukaan agregat terselimuti bahan pengikat dengan seragam. Untuk mengeringkan agregat dan memperoleh kekentalan aspal atau peremaja hangat yang mencukupi dalam mencampur dan mengerjakannya, maka keduanya dipanaskan masing-masing pada temperatur tertentu.

5 Ketentuan khusus

5.1 Bahan

5.1.1 Agregat

a) Umum;

- 1) agregat yang akan digunakan dalam pekerjaan harus sedemikian rupa agar campuran beraspal, yang proporsinya dibuat sesuai dengan rumus perbandingan campuran dan memenuhi semua ketentuan yang disyaratkan;
- 2) agregat tidak boleh digunakan sebelum memenuhi persyaratan. Bahan agregat harus ditumpuk secara terpisah sehingga tidak saling tercampur satu dengan lainnya;
- 3) penyerapan air oleh agregat maksimum 3%;
- 4) perbedaan berat jenis (*bulk specific gravity*) agregat kasar dan agregat halus tidak boleh lebih dari 0,2;
- 5) fraksi agregat kasar, agregat halus pecah mesin dan pasir harus ditumpuk terpisah.

b) Agregat kasar;

- 1) fraksi agregat kasar untuk rancangan campuran adalah yang tertahan ayakan No.4 (4,76 mm) haruslah bersih, keras, awet dan bebas dari lempung atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya, dan memenuhi ketentuan yang diberikan dalam Tabel 1;
- 2) fraksi agregat kasar harus mempunyai angularitas seperti yang disyaratkan dalam Tabel 1. Angularitas agregat kasar didefinisikan sebagai persen terhadap berat agregat yang lebih besar dari ayakan No.4 (4,76 mm) dengan muka bidang pecah satu atau lebih.

Tabel 1 – Ketentuan agregat kasar

Pengujian	Standar	Nilai
Abrasi dengan mesin Los Angeles	SNI 2417:2008	Maks. 40 %
Kelekatan agregat terhadap aspal	SNI 03-2439-1991	Min. 95 %
Angularitas: Angularitas (kedalaman dari permukaan <10 cm) Angularitas (kedalaman dari permukaan ≥ 10 cm)	ASTM D 5821-01	95/90 ^(*) 80/75 ^(*)
Partikel Pipih dan Lonjong(**)	RSNI T-01-2005	Maks. 10 %
Material lolos Ayakan No.200	SNI 03-4142-1996	Maks. 1 %

Catatan :

(*) 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.

(**) Pengujian dengan perbandingan lengan alat uji terhadap poros 1 : 5

c) Agregat halus

- 1) fraksi agregat halus adalah bahan yang lolos ayakan No.4 (4,76 mm);
- 2) fraksi agregat halus harus merupakan bahan yang bersih, keras, bebas dari lempung, atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya;
- 3) pasir boleh digunakan dalam campuran aspal dan persentase maksimum adalah 10%;
- 4) fraksi agregat halus harus memenuhi ketentuan Tabel 2.

Tabel 2 – Ketentuan agregat halus

Pengujian	Standar	Nilai
Nilai setara pasir	SNI 03-4428-1997	Min 60%
Gumpalan lempung	SNI 03-4141-1996	Maks 1%
Angularitas:	SNI 03-6877-2002	
Angularitas (kedalaman dari permukaan <10 cm)		Min 45%
Angularitas (kedalaman dari permukaan ≥ 10 cm)		Min 40%

d) Bahan pengisi;

Apabila diperlukan tambahan bahan pengisi untuk campuran beraspal dengan asbuton, bahan pengisi harus bebas dari bahan yang tidak dikehendaki dan tidak menggumpal serta sesuai dengan SNI 03-6723-2002. Apabila diuji dengan penyaringan sesuai SNI 03-6884-2002, bahan pengisi tersebut harus mengandung bahan yang lolos ayakan No.200 (75 micron) tidak kurang dari 75%.

e) Gradasi agregat gabungan.

Gradasi campuran beraspal dengan asbuton harus sesuai dengan batasan sebagaimana yang diberikan pada Tabel 3. Gradasi agregat campuran termasuk mineral asbuton dan dinyatakan dalam persen berat dari hasil ekstraksi.

Tabel 3 – Gradasi agregat untuk campuran beraspal dengan asbuton

Ukuran Ayakan (mm)		% Berat Yang Lolos terhadap Total Agregat dalam Campuran		
ASTM	(mm)	Lapis aus (HMA_Asb-WC & WMA_Asb-WC)	Lapis antara (HMA_Asb-BC & WMA_Asb-BC)	Lapis fondasi (HMA_Asb-Base & WMA_Asb-Base)
1½"	37,5			100
1"	25		100	90--100
¾"	19	100	90--100	73--90
½"	12,5	90--100	71--90	55--78
3/8"	9,5	75--90	58--82	45--71
No. 4	4,75	47--69	37--64	28--57
No. 8	2,36	28--53	23--49	19--45
No. 16	1,18	19--40	15--38	12--35
No. 30	0,60	13--30	10--28	7--25
No. 50	0,30	8--21	7--20	4--17
No. 100	0,150	5--14	5--13	2--11
No. 200	0,075	2--10	2--8	1--7

Pada ketiga gradasi agregat campuran di atas, masing-masing terdiri atas gradasi agregat campuran halus dan kasar. Definisi gradasi agregat campuran halus dan kasar adalah sebagai berikut:

a. Lapis aus (Wearing Course, WC)

- Gradasi halus, apabila agregat yang lolos ukuran ayakan 2,36 mm (no 8) ≥ 39%
- Gradasi kasar, apabila agregat yang lolos ukuran ayakan 2,36 mm (no 8) < 39%

b. Lapis antara (Binder Course, BC)

- Gradasi halus, apabila agregat yang lolos ukuran ayakan 4,75 mm (no 4) ≥ 47%
- Gradasi kasar, apabila agregat yang lolos ukuran ayakan 4,75 mm (no 4) < 47%

c. Lapis fondasi (Base)

- Gradasi halus, apabila agregat yang lolos ukuran ayakan 4,75 mm (no 4) ≥ 40%
- Gradasi kasar, apabila agregat yang lolos ukuran ayakan 4,75 mm (no 4) < 40%

5.1.2 Asbuton butir

Asbuton butir yang dapat digunakan dalam campuran beraspal dengan asbuton, baik campuran beraspal panas dengan asbuton maupun campuran beraspal hangat dengan asbuton adalah salah satu jenis dari asbuton butir dengan tipe B5/20, tipe B30/25 dan tipe B50/30, dengan persyaratan masing-masing tipe Asbuton butir diperlihatkan pada Tabel 4.

Proporsi maksimum penggunaan asbuton butir terhadap berat total campuran beraspal panas dengan asbuton dan campuran beraspal hangat dengan asbuton adalah:

- a) Campuran beraspal panas dengan asbuton
 - Tipe B5/20 = 3%
 - Tipe B30/25 = 5%
 - Tipe B50/30 = 15%
- b) Campuran beraspal hangat dengan asbuton
 - Tipe B5/20 = 6%
 - Tipe B30/25 = 12%
 - Tipe B50/30 = 15%

Tabel 4 – Ketentuan asbuton butir

Sifat-sifat Asbuton Butir	Metode Pengujian	Tipe B5/20	Tipe B30/25	Tipe B50/30
Sifat Bentuk Asli				
- Ukuran butir asbuton butir				
✓ Lolos Ayakan 3/8 inci (9,5 mm); %	SNI 03-4142-1996			100
✓ Lolos Ayakan No 4 (4,75 mm); %	SNI 03-4142-1996		100	
✓ Lolos Ayakan No 8 (2,36 mm); %	SNI 03-4142-1996	100		
- Kadar air; %	SNI 2490:2008	Mak 2	Mak 2	Mak 2
- Kadar bitumen asbuton; %	SNI 03-3640-1994	18--22	23--27	25--30
Sifat Hasil Ekstraksi				
- Kelarutan dalam TCE; % berat	RSNI M 04-2004	Min 99	Min 99	Min 99
- Penetrasi aspal asbuton pada 25 °C, 100 g, 5 detik; 0,1 mm	SNI 2456:2011	≤15	25--35	40--60
- Titik Lembek; °C	SNI 2434:2011	-	-	Min 55
- Daktilitas pada 25°C; cm	SNI 2432:2011	-	-	≥ 100
- Berat jenis	SNI 2441:2011	-	-	Min 1,0
- Titik Nyala; °C	SNI 2433:2011	-	-	Min 232
- Penurunan Berat (dengan TFOT); LOH (%)	SNI 06-2440-1991	-	≤ 3	≤ 3
- Penetrasi aspal asbuton setelah LOH pada 25 °C, 100 g, 5 detik; % terhadap penetrasi awal	SNI 2456:2011	-	≥ 54	≥ 54

5.1.3 Aspal dan peremaja

- a) Aspal yang digunakan untuk campuran beraspal panas dengan asbuton harus salah satu dari jenis aspal dimodifikasi dengan asbuton atau aspal keras Pen 60 apabila menggunakan asbuton butir. Kedua jenis aspal tersebut harus memenuhi persyaratan pada Tabel 5, dan Tabel 6.
- b) Peremaja yang digunakan untuk campuran beraspal hangat dengan asbuton adalah PH-1000 (peremaja hangat dengan kelas kekentalan 1000--1500 cSt). Sifat-sifat peremaja hangat harus memenuhi persyaratan pada Tabel 7.

Tabel 5 – Persyaratan aspal dimodifikasi dengan asbuton

No.	Jenis Pengujian	Metode	Persyaratan*
1.	Penetrasi, 25 °C; 100 gr; 5 detik; 0,1 mm	SNI 2456:2011	Min. 50
2.	Titik Lembek; °C	SNI 2434:2011	Min. 53
3.	Titik Nyala; °C	SNI 2433:2011	Min. 232
4.	Daktilitas 25 °C; cm	SNI 2432:2011	Min. 100
5.	Berat jenis	SNI 2441:2011	Min. 1,0
6.	Kelarutan dalam Trichlor Etylen; % berat	RSNI M-04-2004	Min. 99
7.	Penurunan Berat (dengan TFOT); % berat	SNI 06-2440-1991	Maks. 1
8.	Penetrasi setelah penurunan berat; % asli	SNI 2456:2011	Min. 54
9.	Daktilitas setelah TFOT; %	SNI 2432:2011	Min. 50
10	Mineral Lolos Ayakan No. 100; %	SNI 03-1968-1990	Min. 90

Catatan : * Pengujian berdasarkan hasil ekstraksi, kecuali pengujian kelarutan dan mineral lolos ayakan No. 100, %

Tabel 6 – Persyaratan aspal keras pen 60

No.	Jenis Pengujian	Metode	Persyaratan
1.	Penetrasi, 25 °C; 100 gr; 5 detik; 0,1 mm	SNI 2456:2011	60--70
2.	Titik Lembek; °C	SNI 2434:2011	Min. 48
3.	Titik Nyala; °C	SNI 2433:2011	Min. 232
4.	Daktilitas 25 °C; cm	SNI 2432:2011	Min. 100
5.	Berat jenis	SNI 2441:2011	Min. 1,0
6	Kelarutan dalam Trichlor Etylen; %berat	RSNI M-04-2004	Min. 99
7.	Penurunan Berat (dengan TFOT); % berat	SNI 06-2440-1991	Maks. 0,8
8.	Penetrasi setelah penurunan berat; % asli	SNI 2456:2011	Min. 54
9.	Daktilitas setelah penurunan berat; cm	SNI 2432:2008	Min. 50
11.	Kadar paraffin; %	SNI 03-3639-2002	Maks. 2

Tabel 7 – Persyaratan peremaja hangat

No.	Jenis Pengujian	Metode Pengujian	Persyaratan PH-1000
1.	Viskositas: - pada 60 °C; detik cSt	SNI 03-6721-2002	500--750 1000--1500
2.	Kelarutan dlm TCE; %	RSNI M-04-2004	Min. 99,5
3.	Titik nyala; °C	SNI 2433:2011	Min. 180
4.	Berat Jenis	SNI 2441:2011	Min. 0,95
5.	Penurunan berat (TFOT); % terhadap berat awal	SNI 06-2440-1991	Maks. 4
6	Kadar parafin lilin; %	SNI 03-3639-2002	Maks. 2

5.2 Campuran

5.2.1 Sifat campuran beraspal panas dengan asbuton

Campuran beraspal panas dengan asbuton yang terdiri atas campuran antara agregat dan aspal dimodifikasi dengan asbuton (HMA_Asb-Dimodifikasi) serta harus memiliki sifat-sifat sebagaimana yang disyaratkan dalam Tabel 8. Untuk campuran beraspal panas dengan asbuton yang terdiri atas campuran antara agregat dengan aspal pen 60 dengan asbuton butir tipe B5/20 atau asbuton butir tipe B30/25 atau asbuton butir tipe B50/30 serta harus memiliki sifat-sifat sebagaimana yang disyaratkan dalam Tabel 9.

Tabel 8 – Ketentuan sifat-sifat campuran beraspal panas dengan bahan pengikat aspal dimodifikasi dengan asbuton

Sifat – sifat campuran	Campuran beraspal panas dengan aspal dimodifikasi asbuton (HMA_Asb Dimodifikasi)					
	HMA_Asb-WC Dimodifikasi		HMA_Asb-BC Dimodifikasi		HMA_Asb-Base Dimodifikasi ⁽¹⁾	
	Halus	Kasar	Halus	Kasar	Halus	Kasar
Jumlah tumbukan per bidang	75				112	
Rasio bahan pengisi terhadap aspal	0,6--1,2	0,8--1,6	0,6--1,2	0,8--1,6	0,6--1,2	0,8--1,6
Rongga dalam campuran (VIM); %	Min.	3,0				
	Maks.	5,0				
Rongga dalam agregat (VMA); %	Min.	15	14	13		
Rongga terisi aspal; %	Min.	65	63	60		
Stabilitas marshall; kg	Min.	1000	1000	2250		
Pelelehan; mm	Min.	2			3,5	
	Maks.	4,5			5,5	
Rongga dalam campuran pada ⁽²⁾ kepadatan membal; %	Min.	2,0				
Stabilitas Sisa setelah perendaman selama 24 jam, 60°C; %	Min	90				
Stabilitas Dinamis; lintasan/mm ⁽³⁾	Min	2500				

CATATAN 1 Modifikasi Marshall sesuai ASTM D 5581-07a

CATATAN 2 Untuk menentukan kepadatan membal (refusal), penumbuk bergetar disarankan digunakan untuk menghindari pecahnya butiran agregat dalam campuran. Jika digunakan penumbukan manual jumlah tumbukan per bidang harus 600 untuk cetakan berdiameter 6 inci dan 400 untuk cetakan berdiameter 4 inci

CATATAN 3 Pengujian Wheel Tracking Machine (WTM) harus dilakukan pada temperature 60°C. Prosedur pengujian harus sesuai pada Manual untuk Rancangan dan Pelaksanaan Perkerasan aspal, JRA Japan Association (1980).

Tabel 9 – Ketentuan sifat-sifat campuran beraspal panas dengan asbuton butir tipe B5/20 atau asbuton butir tipe B30/25 atau asbuton butir tipe B50/30 dan aspal Pen 60

Sifat – sifat campuran	Campuran beraspal panas dengan asbuton butir (HMA_Asb)					
	HMA_Asb-WC		HMA_Asb-BC		HMA_Asb-Base ⁽¹⁾	
	Halus	Kasar	Halus	Kasar	Halus	Kasar
Jumlah tumbukan per bidang	75				112	
Rasio bahan pengisi terhadap aspal	0,6--1,2	0,8--1,6	0,6--1,2	0,8--1,6	0,6--1,2	0,8--1,6
Rongga dalam campuran (VIM); %	Min.	3,0				
	Maks.	5,0				
Rongga dalam Agregat (VMA); %	Min.	15	14	13		
Rongga terisi aspal; %	Min.	65	63	60		
Stabilitas marshall; kg	Min.	800			1800	
Pelelehan; mm	Min.	2			3,5	
	Maks.	4,5			5,5	
Rongga dalam campuran pada ⁽²⁾ kepadatan membal; %	Min.	2,0				
Stabilitas Sisa setelah perendaman selama 24 jam, 60°C; %	Min	90				

CATATAN 1 Modifikasi Marshall sesuai ASTM D 5581-07a¹

CATATAN 2 Untuk menentukan kepadatan membal (refusal), penumbuk bergetar disarankan digunakan untuk menghindari pecahnya butiran agregat dalam campuran. Jika digunakan penumbukan manual jumlah tumbukan per bidang harus 600 untuk cetakan berdiameter 6 inci dan 400 untuk cetakan berdiameter 4 inci.

5.2.2 Sifat campuran beraspal hangat dengan asbuton

Campuran beraspal hangat dengan asbuton terdiri atas agregat dengan peremaja hangat dan asbuton butir tipe B5/20 atau tipe B30/25 atau asbuton butir tipe B50/30 serta harus memiliki sifat-sifat sebagaimana yang diisyaratkan dalam Tabel 10.

Tabel 10 – Ketentuan sifat- sifat campuran beraspal hangat dengan asbuton

Sifat – sifat campuran	Campuran beraspal hangat dengan asbuton butir (WMA_Asb)					
	WMA_Asb-WC		WMA_Asb-BC		WMA_Asb-Base ⁽¹⁾	
	Halus	Kasar	Halus	Kasar	Halus	Kasar
Jumlah tumbukan per bidang	75				112	
Rasio bahan pengisi terhadap aspal	0,6--1,2	0,8--1,6	0,6--1,2	0,8--1,6	0,6--1,2	0,8--1,6
Rongga dalam campuran (VIM); %	Min.	3				
	Maks.	5				
Rongga dalam Agregat (VMA); %	Min.	15	14	13		
Rongga terisi aspal; %	Min.	65	63	60		
Stabilitas marshall; kg	Min.	700			1500	
Pelelehan; mm	Min.	2			3,5	
	Maks.	4,5			5,5	
Rongga dalam campuran pada ⁽²⁾ kepadatan membal; %	Min.	2,0				
Stabilitas Sisa setelah perendaman selama 24 jam, 60°C; %	Min	90				

CATATAN 1 Modifikasi Marshall sesuai ASTM D 5581-07a

CATATAN 2 Untuk menentukan kepadatan membal (refusal), penumbuk bergetar disarankan digunakan untuk menghindari pecahnya butiran agregat dalam campuran. Jika digunakan penumbukan manual jumlah tumbukan per bidang harus 600 untuk cetakan berdiameter 6 inci dan 400 untuk cetakan berdiameter 4 inci.

Lampiran A
(informatif)
Daftar nama dan lembaga

A.1 Pemrakarsa

Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pekerjaan Umum.

A.2 Penyusun

Nama	Instansi
Ir. Nono, M.Eng.Sc	Pusat Litbang Jalan dan Jembatan
Dani Hamdani, ST	Pusat Litbang Jalan dan Jembatan