

Cara uji berat jenis aspal keras

© BSN 2011

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin, menggandakan dan mengumumkan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN

Gd. Manggala Wanabakti

Blok IV, Lt. 3,4,7,10.

Telp. +6221-5747043

Fax. +6221-5747045

Email: dokinfo@bsn.go.id

www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Kegunaan hasil pengujian	2
5 Ringkasan cara uji	2
6 Peralatan	2
6.1 Piknometer	2
6.2 Bak perendam	2
6.3 Termometer	2
6.4 Timbangan	2
6.5 Gelas kimia.....	2
6.6 Pembakar bunsen	2
7 Bahan	3
8 Pengambilan contoh.....	3
9 Cara uji	3
9.1 Persiapan alat	3
9.2 Kalibrasi piknometer.....	3
9.3 Persiapan benda uji.....	3
9.4 Cara pengujian	4
10 Perhitungan	4
11 Pelaporan	5
12 Ketelitian.....	5
Lampiran A (normatif) Gambar piknometer	6
Lampiran B (normatif) Formulir pengujian berat jenis aspal keras	7
Lampiran C (informatif) Contoh isian formulir pengujian berat jenis aspal keras	8
Bibliografi.....	9
Gambar A.1 - Piknometer beserta penutup	6
Gambar A.2 - Alternatif Lain Bentuk Penutup piknometer.....	6

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang *Cara uji berat jenis aspal keras* adalah revisi dari SNI 06-2441-1991, *Metode pengujian berat jenis aspal padat* yang merupakan adopsi dari ASTM D 70-03, *Standar test method for density of semi-solid bituminous material (pycnometer method)*.

Revisi tersebut adalah: perubahan judul, acuan normatif, penambahan keterangan termometer, perubahan mengenai temperatur pemanasan, penambahan pasal ketelitian, penyesuaian format, perubahan standar pada acuan normatif yang sudah menjadi SNI, penambahan sub pasal mengenai timbangan.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknis 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil melalui Gugus Kerja Bahan dan Perkerasan Jalan pada Subpanitia Teknis 91-01-S2 Rekayasa Jalan dan Jembatan.

Tata cara penulisan disusun mengikuti Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) Nomor 8 Tahun 2007 dan dibahas dalam forum konsensus tanggal 12 Juni 2008 di Bandung yang melibatkan para narasumber, pakar dan lembaga terkait.

Pendahuluan

Aspal pada perkerasan jalan merupakan bahan pengikat agregat yang mutu dan jumlahnya sangat menentukan keberhasilan suatu campuran beraspal. Salah satu jenis pengujian yang terdapat dalam persyaratan mutu aspal adalah berat jenis. Selain untuk memenuhi persyaratan aspal, berat jenis juga diperlukan pada saat pelaksanaan untuk konversi dari berat ke volume atau sebaliknya.

Standar ini dimaksudkan sebagai acuan para penanggung jawab dan teknisi laboratorium pengujian aspal dalam menentukan berat jenis aspal serta menyeragamkan cara pengujian untuk pengendalian mutu aspal agar diperoleh hasil pengujian yang akurat dan benar.

Pengujian berat jenis aspal keras dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, oleh karena itu untuk keseragaman pengujian perlu disusun dengan rinci cara uji pengujian berat jenis aspal keras mulai dari pengambilan contoh uji, persiapan benda uji, kalibrasi piknometer, cara pengujian, perhitungan, pelaporan dan hal-hal lainnya yang dianggap perlu.

Cara uji berat jenis aspal keras

1 Ruang lingkup

Cara uji ini mencakup penentuan berat jenis dan berat isi aspal keras dengan menggunakan piknometer. Cara uji berat jenis aspal keras ini dapat digunakan terhadap semua jenis aspal keras termasuk aspal modifikasi.

CATATAN 1 - Alternatif lain cara uji berat jenis aspal keras adalah ASTM D 3289. Apabila contoh aspal terlalu cair untuk diuji dengan cara uji ini maka gunakanlah cara uji ASTM D 3142.

Cara uji ini tidak mencakup ketentuan keselamatan kerja dan kesehatan kerja. Pengaturan keselamatan dan kesehatan kerja serta penerapannya menjadi tanggung jawab pengguna standar ini.

2 Acuan normatif

Dokumen referensi yang terkait dengan standar ini:

SNI 03-6399, *Tata cara pengambilan contoh aspal.*

SNI 06-6400, *Tata cara penentuan koreksi volume aspal terhadap volume pada temperatur standar.*

SNI 03-6414, *Spesifikasi timbangan yang digunakan pada pengujian bahan.*

SNI 16-6421, *Spesifikasi standar termometer.*

SNI 03-6865, *Tata cara pelaksanaan program uji antar laboratorium untuk penentuan presisi metode uji bahan konstruksi.*

ASTM D3142, *Test method for density of liquid asphalt (hydrometer method).*

ASTM D3289, *Test method for density of semi-solid and solid bituminous materials (nickel crucible method).*

3 Istilah dan definisi

Istilah dan definisi yang digunakan dalam standar ini adalah sebagai berikut:

3.1

aspal keras

aspal yang bersifat viskoelastik dapat berupa aspal alam, aspal buatan (aspal hasil pengilangan minyak bumi) atau aspal modifikasi (aspal yang diberi bahan tambah seperti polimer)

3.2

berat isi

berat per satuan isi

3.3

berat jenis

perbandingan massa suatu bahan dengan massa air pada isi dan temperatur yang sama

CATATAN 2 - Berat jenis juga disebut kepadatan relatif .

4 Kegunaan hasil pengujian

Berat jenis aspal keras dari hasil pengujian ini dapat digunakan dalam pekerjaan perencanaan serta pengendalian mutu campuran beraspal antara lain untuk konversi dan koreksi dari isi ke berat atau sebaliknya.

5 Ringkasan cara uji

Benda uji aspal dimasukkan ke dalam piknometer yang sudah dikalibrasi, kemudian benda uji dan piknometer ditimbang. Isi tersisa diisi air kemudian piknometer beserta isinya dikondisikan pada temperatur pengujian yang diinginkan (dalam hal ini 15,6 °C atau 25,0 °C) dan ditimbang. Berat jenis benda uji dihitung berdasarkan massa benda uji dan massa air yang dipindahkan oleh benda uji dalam piknometer.

6 Peralatan

6.1 Piknometer

Piknometer terbuat dari gelas dengan bentuk dan ukuran sesuai Gambar A.1 dan Gambar A.2 pada Lampiran A. Diameter penutup piknometer 22 mm sampai dengan 26 mm. Pada bagian tengah penutup harus terdapat lubang ke atas dengan diameter antara 1,0 mm sampai dengan 2,0 mm. Penutup harus memiliki permukaan atas yang halus dan rata serta memiliki permukaan bawah yang cekung sehingga udara dalam piknometer mudah keluar melalui lubang pada penutup. Tinggi cekungan pada bagian tengah penutup harus 4,0 mm sampai dengan 18,0 mm. Piknometer harus memiliki kapasitas isi 24 mL sampai dengan 30 mL serta berat tidak lebih dari 40 g.

6.2 Bak perendam

Bak perendam memiliki temperatur yang konstan yaitu dapat mempertahankan temperatur sehingga tidak berbeda lebih dari 0,1°C dari temperatur pengujian yang diinginkan.

6.3 Termometer

Termometer gelas yang sudah dikalibrasi dengan rentang pembacaan yang memadai serta memiliki skala sekurang-kurangnya tiap 0,1°C dan dengan kesalahan maksimum 0,1°C. Umumnya digunakan termometer ASTM 63 C dengan rentang antara -8°C sampai dengan 32°C sesuai SNI 16-6421.

6.4 Timbangan

Timbangan harus sesuai persyaratan pada SNI 03-6414 kelas B dengan kapasitas 200 gram dan ketelitian 0,002 gram.

6.5 Gelas kimia

Gelas kimia atau *beaker glass* dengan isi 600 mL.

6.6 Pembakar bunsen

Pembakar gas bunsen.

7 Bahan

Aquades atau aqua demineralisasi (Aqua DM) yang baru dididihkan dan didinginkan kembali.

8 Pengambilan contoh

Pengambilan contoh aspal harus dilakukan sesuai SNI 03-6399. Contoh aspal harus bebas dari bahan-bahan asing. Contoh aspal harus diaduk sebelum diambil sebagian yang mewakili untuk diuji.

9 Cara uji

9.1 Persiapan alat

Isi gelas kimia 600 mL dengan aquades yang baru dididihkan dan didinginkan kembali sampai volume yang dapat merendam piknometer dengan jarak antara bagian atas piknometer dengan permukaan air tidak kurang dari 40 mm.

- a) Rendam gelas kimia tersebut dalam bak perendam sedemikian rupa sehingga bagian bawah gelas kimia terendam pada kedalaman tidak kurang dari 100 mm dan bagian atas gelas kimia berada di atas permukaan air bak perendam. Jepit gelas kimia tersebut agar tetap pada posisinya.
- b) Atur dan pertahankan temperatur air pada bak perendam sehingga tidak berbeda lebih dari 0,1°C dari temperatur pengujian;

9.2 Kalibrasi piknometer

- a) Timbang piknometer yang bersih dan kering sampai 1 mg terdekat. Catat berat piknometer sebagai massa A;
- b) Keluarkan terlebih dahulu gelas kimia dari bak perendam, isi piknometer dengan aquades yang baru dididihkan dan didinginkan kembali hingga sesuai dengan temperatur pengujian kemudian tutup piknometer secara longgar. Tidak boleh sedikit pun ada gelembung udara dalam piknometer. Letakkan piknometer yang sudah diisi tersebut dalam gelas kimia kemudian tekan penutupnya sampai cukup rapat;

CATATAN 3 - Kalibrasi piknometer harus dilakukan pada temperatur yang sama dengan temperatur pengujian yang diinginkan.

- c) Biarkan piknometer terendam selama tidak kurang dari 30 menit. Ambil piknometer dan segera keringkan bagian atas penutup piknometer dengan satu kali sentuhan lap kering (lihat Catatan 4). Keringkan secepatnya bagian luar lainnya dari piknometer dan timbang sampai 1 mg terdekat. Catat berat piknometer berisi air sebagai massa B;

CATATAN 4 - Jangan lakukan pengeringan ulang pada bagian atas dari penutup piknometer walaupun terbentuk tetesan air sebagai akibat dari pemuaiian. Jika pengeringan dilakukan segera setelah piknometer dikeluarkan dari rendaman maka beratnya akan menunjukkan berat isi pada temperatur pengujian. Jika terbentuk pengembunan pada piknometer selama penimbangan, segera keringkan kembali bagian luar piknometer selain tutupnya sebelum massanya dicatat.

9.3 Persiapan benda uji

Panaskan contoh aspal dengan hati-hati, aduk untuk menghindari terjadinya pemanasan setempat, sampai contoh aspal cukup cair untuk dituangkan. Pemanasan contoh aspal tidak

boleh lebih dari 110°C di atas titik lembek benda uji aspal yang diperkirakan. Jangan lakukan pemanasan contoh aspal lebih dari 60 menit di atas nyala api pembakar atau pelat pemanas atau lebih dari 120 menit di dalam oven. Hindari adanya gelembung udara dalam benda uji.

9.4 Cara pengujian

Tuangkan benda uji ke dalam piknometer yang bersih dan kering sampai tiga per empat dari volume piknometer. Hindari adanya benda uji yang menempel pada bagian dalam piknometer di atas permukaan aspal serta adanya gelembung udara pada benda uji (lihat Catatan 5). Biarkan piknometer beserta isinya pada temperatur udara selama tidak kurang dari 40 menit dan timbang beserta tutupnya sampai 1 mg terdekat. Catat berat piknometer yang berisi benda uji sebagai massa C.

CATATAN 5 - Apabila terdapat gelembung udara pada permukaan benda uji, hilangkan dengan menyapukan nyala api dari pembakar Bunsen pada permukaan benda uji dalam piknometer. Untuk menghindari pemanasan berlebih, jangan biarkan terjadi kontak antara nyala api dengan benda uji yang terlalu lama.

Isi piknometer dengan aquades yang baru dididihkan dan didinginkan kembali hingga sesuai dengan temperatur pengujian kemudian piknometer ditutup secara longgar. Tidak boleh sedikit pun ada gelembung udara dalam piknometer. Letakkan piknometer yang sudah diisi tersebut dalam gelas kimia dan tekan penutupnya sampai cukup rapat. Kembalikan gelas kimia ke dalam penangas

Biarkan piknometer terendam dalam air selama tidak kurang dari 30 menit. Ambil piknometer, keringkan dan timbang dengan cara dan waktu yang sama dengan yang dilakukan pada 9.2c). Catat berat piknometer yang berisi benda uji dan air sebagai massa D.

10 Perhitungan

- a) Hitung berat jenis benda uji sampai tiga angka di belakang koma dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Berat jenis} = \frac{(C - A)}{[(B - A) - (D - C)]} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- A adalah massa piknometer dan penutup;
- B adalah massa piknometer dan penutup berisi air;
- C adalah massa piknometer, penutup dan benda uji;
- D adalah massa piknometer, penutup, benda uji dan air.

- b) Hitung berat isi benda uji sampai tiga angka di belakang koma dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Berat isi} = \text{Berat jenis} \times W_T \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

W_T adalah berat isi air pada temperatur pengujian (lihat Catatan 6).

CATATAN 6 - berat isi air dari *CRC Handbook of Chemistry Physics*:

Temperatur, °C	Berat isi, kg/m ³
15,6	999,1

25,0

997,0

11 Pelaporan

Laporkan berat jenis benda uji sampai tiga angka di belakang koma atau berat isi benda uji sampai 1 kg/m^3 terdekat dengan mencantumkan suhu pengujian.

12 Ketelitian

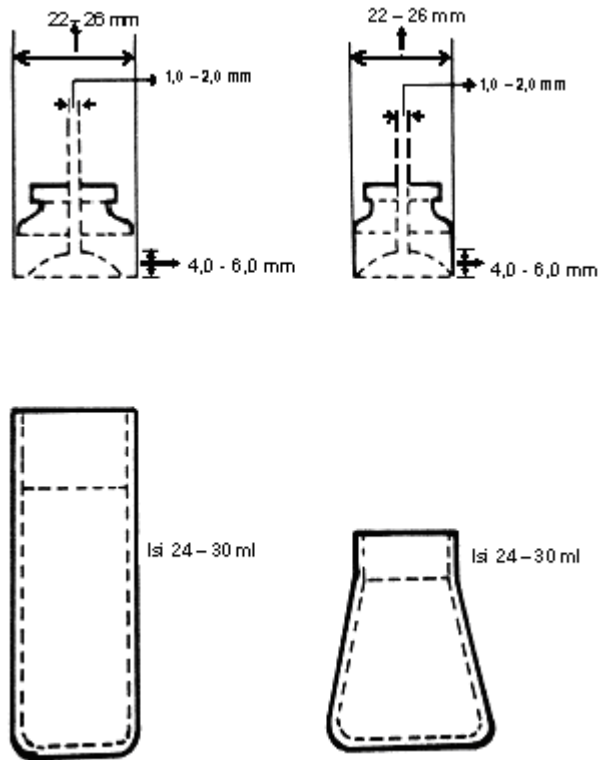
- a) Dua kali pengujian yang dilakukan oleh teknisi yang sama dan terhadap contoh uji yang sama, hasil berat isi tidak boleh berbeda lebih dari nilai sebagai berikut:

Temperatur pengujian, °C	Berat isi, kg/m^3
15,6	3,7
25,0	2,3

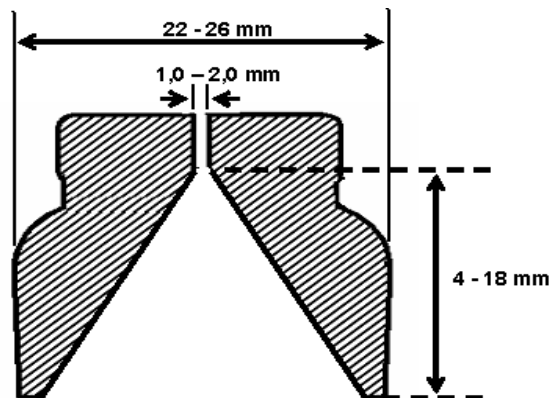
- b) Dua kali pengujian yang dilakukan di laboratorium yang berbeda terhadap contoh uji yang sama, hasil berat isi tidak boleh berbeda lebih dari nilai sebagai berikut:

Temperatur pengujian, °C	Berat isi, kg/m^3
15,6	6,8
25,0	5,4

Lampiran A
(normatif)
Gambar piknometer



Gambar A.1 - Piknometer beserta penutup



Gambar A.2 - Alternatif Lain Bentuk Penutup piknometer

Lampiran B
(normatif)
Formulir pengujian berat jenis aspal keras

Kepala surat instansi laboratorium pengujian

No. Order/Contoh :
Jenis contoh :
Jenis pekerjaan :
Tanggal diterima :
Tanggal diuji :
Kondisi lingkungan :
Temperatur :

Contoh dipanaskan	Mulai : <i>pk.</i>	Temperatur oven : °C
Didiamkan pada temperatur ruang	Selesai : <i>pk.</i>	
	Mulai : <i>pk.</i>	
Direndam pada temperatur 25°C atau 15,6 °C	Selesai : <i>pk.</i>	Temperatur bak perendam : °C
	Mulai : <i>pk.</i>	
Pemeriksaan berat jenis	Selesai : <i>pk.</i>	
	Mulai : <i>pk.</i>	
	Selesai : <i>pk.</i>	
	Benda uji 1	Benda uji 2
Massa pikonometer + aspal (C)	gram	gram
Massa pikonometer kosong (A)	gram	gram
Massa aspal (C - A)	gram	gram
Massa pikonometer + air (B)	gram	gram
Massa pikonometer kosong	gram	gram
Massa air (B - A)	gram	gram
Massa pikonometer + aspal + air (D)	gram	gram
Massa pikonometer + aspal (C)	gram	gram
Massa air (D - C)	gram	gram
Massa air (B - A) - (D - C)	gram	gram
Berat jenis = $\frac{(C - A)}{(B - A) - (D - C)}$		
Berat jenis rata-rata		
Berat isi = Berat jenis x W_T		

W_T adalah berat isi air pada temperatur pengujian (W_T pada 15,6 °C = 999,1 kg/m³, W_T pada 25,0 °C = 997,0 kg/m³)

Diperiksa oleh penyelia

Tanggal :

(.....)

Diuji oleh teknisi

Tanggal :

(.....)

Lampiran C
(informatif)
Contoh isian formulir pengujian berat jenis aspal keras


Kepala surat instansi laboratorium penguji

No. Order/Contoh : 97/AS/VII/06/BU
 Jenis contoh : Aspal Keras
 Jenis pekerjaan : Proyek pemeliharaan jalan Jawa Barat
 Tanggal diterima : 23 Juli 2011
 Tanggal diuji : 24 Juli 2011
 Kondisi lingkungan :
 Temperatur : 27 °C


Contoh dipanaskan	Mulai : pk. 08.20	Temperatur oven : 130 °C
	Selesai : pk. 08.50	
Didiamkan pada Temperatur ruang	Mulai : pk. 08.50	
	Selesai : pk. 09.50	
Direndam pada temperatur 25°C atau 15,6 °C	Mulai : pk. 09.50	Temperatur bak perendam : 25 °C
	Selesai : pk. 10.05	
Pemeriksaan berat jenis	Mulai : pk. 10.05	
	Selesai : pk. 10.20	
	Benda uji 1	Benda uji 2
Massa pikonometer + aspal (C)	58,866 gram	55,437 gram
Massa pikonometer kosong (A)	38,275 gram	36,224 gram
Massa aspal (C - A)	20,591 gram	19,212 gram
Massa pikonometer + air (B)	65,789 gram	61,038 gram
Massa pikonometer kosong	38,275 gram	36,224 gram
Massa air (B - A)	27,514 gram	24,814 gram
Massa pikonometer + aspal + air (D)	66,466 gram	61,652 gram
Massa pikonometer + aspal (C)	58,866 gram	55,437 gram
Massa air (D - C)	7,600 gram	6,215 gram
Massa air (B - A) - (D - C)	19,914 gram	18,599 gram
Berat jenis = $\frac{(C - A)}{(B - A) - (D - C)}$	1,034	1,033
Berat jenis rata - rata	1,034 (25 °C)	
Berat isi = Berat jenis x W_T	1031 kg/m ³	

W_T adalah berat isi air pada temperatur pengujian (W_T pada 15,6 °C = 999,1 kg/m³, W_T pada 25,0 °C = 997,0 kg/m³)

Diperiksa oleh penyelia,
 Tanggal : 27 Juli 2011


 (Madi Hermadi)

Diuji oleh teknisi,
 Tanggal : 24 Juli 2011


 (Winne Herwina)

Bibliografi

ASTM D70 – 03, *Standard test method for density of semi-solid bituminous materials (pycnometer method)*.

AASHTO T228-04, *Standard test method for specific gravity of semi-solid bituminous materials*.

CRC Handbook of Chemistry Physics.

Hak cipta Badan Standardisasi Nasional, Copy standar ini dibuat oleh BSN untuk PT. Waskita Karya

BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3,4,7,10
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id