

Cara uji penyulingan aspal cair

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Ringkasan cara pengujian	2
5 Peralatan	2
6 Contoh uji.....	3
7 Persiapan benda uji	3
8 Persiapan alat.....	4
9 Prosedur pengujian.....	5
10 Perhitungan dan pelaporan	6
11 Ketelitian	7
Lampiran A (normatif) Koreksi temperatur.....	8
Lampiran B (normatif) Formulir pengujian penyulingan aspal cair	10
Lampiran C (informatif) Contoh isian formulir hasil pengujian penyulingan aspal cair	11
Bibliografi.....	11
Gambar 1 - Labu destilasi.....	2
Gambar 2 - Pelindung.....	3
Gambar 3 - Rangkaian alat penyulingan	4
Gambar A.1 - Termometer.....	9

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang *Cara uji penyulingan aspal cair* adalah revisi dari SNI 06-2488-1991, *Metode pengujian fraksi aspal cair dengan cara penyulingan*. Standar ini merupakan hasil adopsi dari AASHTO T 78-96 (2000) dan ASTM D 402-99, *Standard Method of Test for Distillation of Cutback Asphaltic (Bituminous) Products* yang disesuaikan dengan keadaan di Indonesia dengan melakukan modifikasi terhadap format, dan revisi tersebut antara lain adanya penutup wadah residual untuk mematikan api, koreksi temperatur dan cara pembulatan temperatur mendekati 1°C.

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

Tata cara penulisan disusun mengikuti Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) Nomor 8 Tahun 2007 dan dibahas dalam forum konsensus tanggal 17 April 2008 di Bandung, yang melibatkan para narasumber, pakar dan lembaga terkait.

Pendahuluan

Cara uji ini dimaksudkan sebagai pegangan pelaksana, teknisi laboratorium atau produsen dalam menentukan fraksi aspal cair dengan cara penyulingan agar diperoleh mutu aspal cair yang tepat untuk perencanaan dan pelaksanaan konstruksi jalan serta keseragaman cara uji.

Cara uji ini mengukur jumlah bahan yang mudah menguap dalam aspal cair pada temperatur pengujian. Setelah penguapan residu, lengkapi wadah penampung residu dengan penutup.

Secara garis besar pengujian ini dilakukan dengan cara: 200 mL contoh aspal cair disuling dalam labu destilasi 500 mL dengan cara mengontrol kecepatan tetesan 5°C per menit sampai temperatur larutan 360°C dan isi destilat yang diperoleh dicatat untuk setiap temperatur pengujian.

Residu dan destilat mungkin diperlukan untuk pengujian selanjutnya.

Cara uji penyulingan aspal cair

1 Ruang lingkup

Cara uji penyulingan aspal cair jenis menguap cepat (*RC*), menguap sedang (*MC*), menguap lambat (*SC*) ini menggunakan satuan standar dalam SI dan tidak mencakup ketentuan keselamatan kerja dan kesehatan kerja, bila ada menjadi tanggung jawab pengguna. Cara uji ini mengukur jumlah bahan yang mudah menguap dalam aspal cair pada temperatur pengujian.

2 Acuan normatif

Dokumen referensi yang terkait dengan standar ini:

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

ASTM D 370, Test method for dehydration of oil – Type preservatives.

ASTM E 133, Specification for distillation equipment.

IP 133 /ASTM D 86, Distillation of petroleum products.

3 Istilah dan definisi

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

3.1

aspal cair

aspal yang dihasilkan dengan cara melarutkan aspal keras dengan pelarut yang berasal dari penyulingan minyak bumi

3.2

aspal cair jenis menguap cepat (*Rapid Curing/RC*)

aspal cair yang terdiri dari campuran antara aspal keras dan pelarut yang mempunyai daya menguap tinggi, contohnya premium

3.3

aspal cair jenis menguap sedang (*Medium Curing/MC*)

aspal cair yang terdiri dari campuran antara aspal keras dan pelarut yang mempunyai daya menguap sedang, contohnya minyak tanah

3.4

aspal cair jenis menguap lambat (*Slow Curing / SC*)

aspal cair yang terdiri dari campuran antara aspal keras dan pelarut (solar) yang mempunyai daya menguap lambat, contohnya minyak diesel (solar)

3.5

destilat

larutan (cairan) hasil penyulingan yang tertampung dalam gelas ukur

3.6

penyulingan

pemisahan fraksi dari suatu larutan berdasarkan perbedaan titik didih

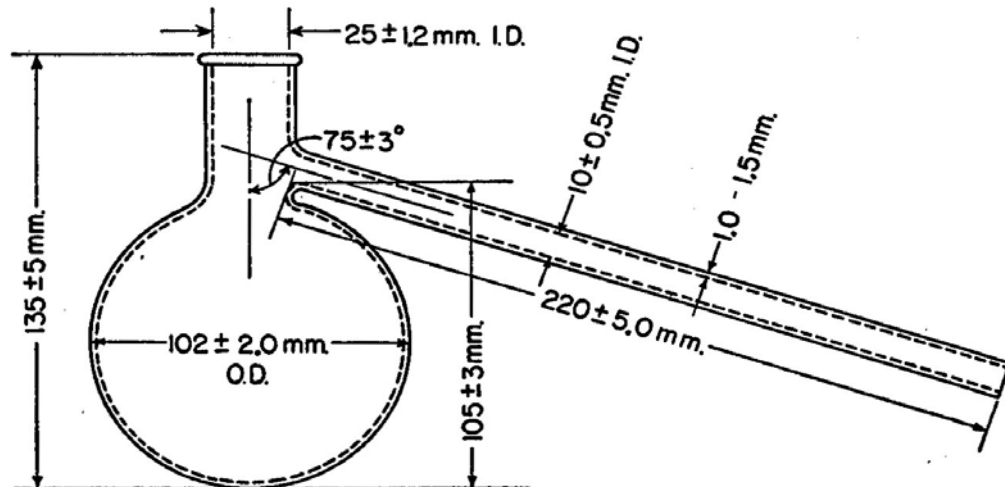
4 Ringkasan cara pengujian

Contoh aspal cair sebanyak 200 mL disuling dalam labu destilasi kapasitas 500 mL dengan cara mengontrol kecepatan tetesan sampai temperatur larutan 360°C dan tentukan isi destilat yang diperoleh untuk setiap temperatur pengujian. Residu dan juga destilat mungkin diperlukan untuk pengujian selanjutnya. Adanya Silikon dalam aspal cair mungkin dapat menyebabkan pengaruh terhadap residu penyulingan, dapat memperlambat kehilangan (penguapan) bahan yang mudah menguap setelah residu dituangkan ke dalam wadah.

5 Peralatan

Peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut:

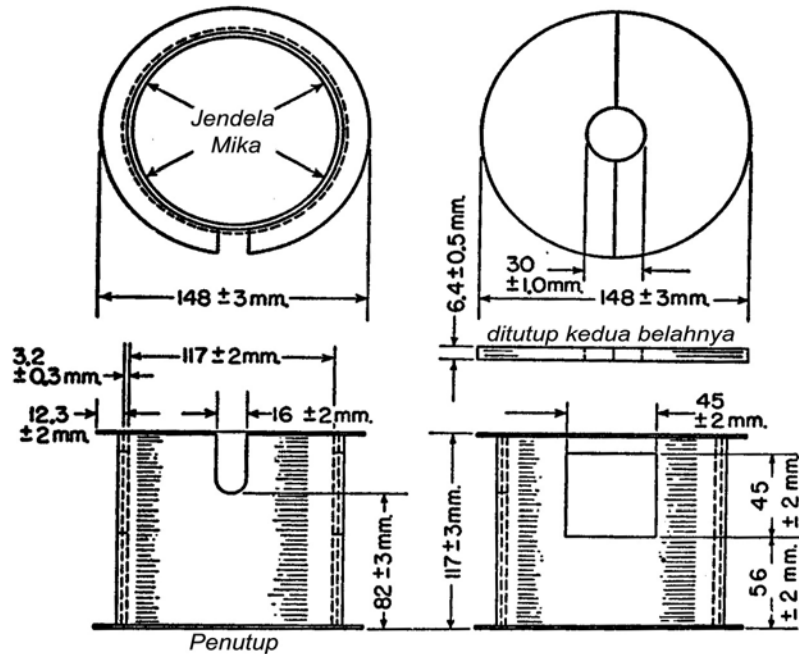
- a) Labu suling kapasitas 500 mL sesuai Gambar 1;



Gambar 1 - Labu destilasi

- b) Kondensor, dengan panjang pelindung dari 200 mm sampai dengan 300 mm dan panjang tabung 450 mm (± 10 mm), lihat Gambar 3;
- c) Tabung pengarah (adaptor) dengan tebal 1 mm yang ujungnya bengkok dengan sudut 105° . Diameter dalam pada ujung bagian besar lebih kurang lebih 18 mm, dan ujung bagian kecil tidak kurang dari 5 mm. Bagian bawah permukaan adaptor dari bagian yang besar ke bagian yang kecil harus lengkung dengan permukaan bagian dalam halus dengan bagian ujung yang terpotong pada sudut $45^{\circ} \pm 5^{\circ}$ ke bagian dalam;
- d) Penangas yang umumnya terbuat dari logam, yang dilapisi dengan asbestos 3 mm dengan jendela mika yang transparan sesuai Gambar 2. Pelindung digunakan untuk

melindungi labu dari aliran udara dan mengurangi radiasi. Penutup pelindung (bagian atas) harus terdiri dari dua lempeng asbestos dengan tebal 6,4 mm;



Gambar 2 - Pelindung

- e) Penyangga pelindung dan labu terdiri dari dua buah kasa krom dengan ukuran 150 mm x 150 mm;
- f) Pemanas gas yang dapat diatur atau pemanas lainnya yang setara;
- g) Gelas ukur dengan kapasitas 100 mL sesuai spesifikasi ASTM E 133;
- h) Penampung residu kapasitas 240 mL terbuat dari metal yang dilengkapi dengan penutup, berdiameter 75 mm \pm 5 mm dan tinggi 55 mm \pm 5 mm,
- i) Termometer, sesuai SNI 16-6421;
- j) Pengukur waktu (*stop watch*);
- k) Timbangan, kapasitas 1000 gram dengan ketelitian 0,1 gram.

6 Contoh uji

Contoh uji adalah aspal cair sebanyak 500 mL yang pengambilannya sesuai SNI 03-6399.

7 Persiapan benda uji

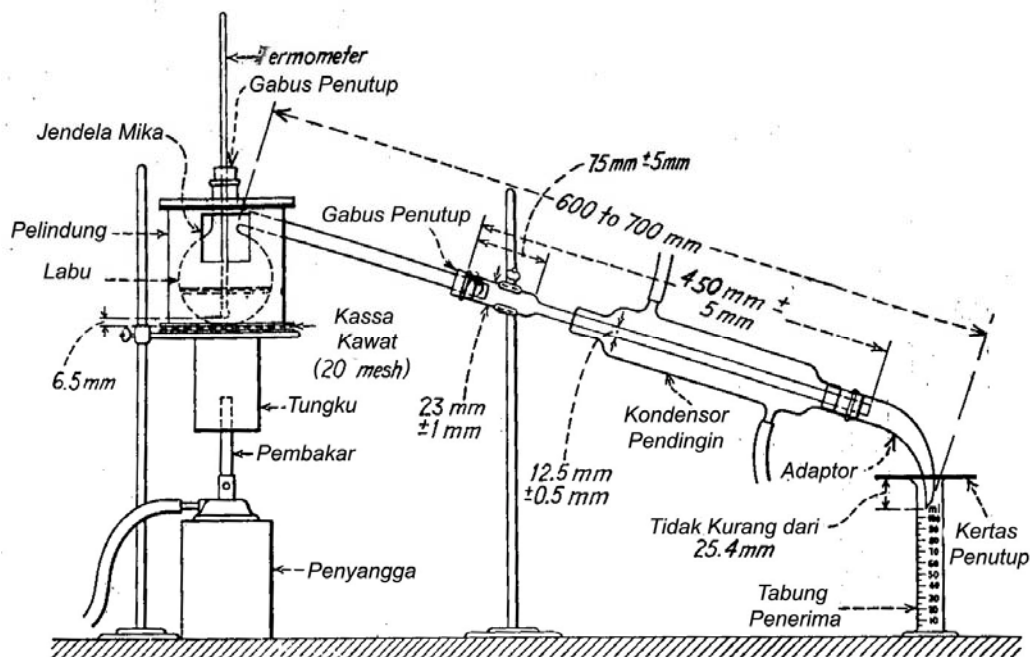
- a) Aduk contoh uji agar homogen, bila perlu dipanaskan sebelum pengambilan benda uji;
- b) Apabila dalam contoh uji terdapat air yang dapat menyebabkan pembusaan atau letupan, keluarkan airnya dengan cara memanaskan 250 mL contoh uji dalam labu penyulingan yang kapasitasnya cukup besar untuk menjaga meluapnya busa ke bagian samping. Bila busa telah hilang, hentikan penyulingan. Apabila ada sedikit minyak yang tertampung, pisahkan dan tuangkan kembali ke dalam labu penyulingan apabila isi dalam labu telah dingin, hal ini untuk menjaga kehilangan minyak yang mudah menguap;

Aduk isi labu dengan hati-hati sebelum dikeluarkan dari labu untuk pengujian. Prosedur alternatif lainnya dapat dilihat pada ASTM D 370;

- c) Tentukan berat jenis benda uji pada temperatur 15,6°C;
- d) Timbang labu penyulingan kosong = W_1 ;
- e) Hitung berat contoh dari 200 mL aspal cair dengan berat jenis pada temperatur 15,6°C. Timbang contoh tersebut dengan ketelitian $\pm 0,5$ gram dalam labu;
- f) Masukkan benda uji ke dalam labu penyulingan sehingga berat benda uji dan labu penyulingan menjadi $W_1 + (200 \times \text{berat jenis aspal cair})$.

8 Persiapan alat

- a) Letakkan labu yang berisi benda uji dalam pelindung pada dua lembar kasa di atas penyangga kaki tiga. Hubungkan dengan kuat kondensor dengan labu. Jepit tabung pendingin sehingga labu dalam posisi tegak. Atur tabung pengarah di ujung tabung pendingin sehingga jarak dari leher labu sampai ujung pengeluaran tabung pengarah adalah $650 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm}$, lihat Gambar B.3;



Gambar 3 - Rangkaian alat penyulingan

- b) Masukkan termometer melalui gabus penutup leher labu suling sehingga jarak ujung termometer berada 6,4 mm dari dasar labu (dengan menggunakan pembagian skala pada termometer untuk memperkirakan jarak 6,4 mm di atas bagian atas batang pengaduk);
- c) Lindungi pemanas dengan pelindung yang sesuai. Letakkan penampung sehingga ujung tabung pengarah berada sekurang-kurangnya 25,4 mm ke dalam tabung penampung namun tidak di bawah garis batas ukuran (tanda) 100 mL. Tutup gelas penampung dengan menggunakan kertas, atau bahan yang hampir sama, yang telah dipotong dengan bentuk yang sesuai ujung tabung pengarah;

- d) Labu, kondensor, tabung pengarah dan tabung/gelas penampung harus bersih dan kering sebelum penyulingan dimulai. Letakkan wadah residu beserta penutupnya pada daerah yang bebas aliran udara;
- e) Alirkan air dingin melalui tabung pendingin. Gunakan air hangat bila diperlukan untuk mencegah pembentukan kerak dalam tabung pendingin.

9 Prosedur pengujian

- a) Koreksi temperatur yang akan ditentukan pada penyulingan apabila ketinggian laboratorium berada lebih dari atau sama dengan 150 m di atas permukaan laut. Koreksi temperatur ditunjukkan pada Tabel A1. Apabila pada lokasi tersebut tekanan atmosfer (milimeter Hg) diketahui, lakukan koreksi temperatur dengan menggunakan Tabel A2 pada Lampiran A;
- b) Atur nyala api pemanas sehingga tetesan pertama destilat mulai menetes dalam waktu antara 5 menit sampai dengan 15 menit;
- c) Atur pemanasan dengan ketentuan sebagai berikut:
 - 1) sampai dengan temperatur 260°C, kecepatan tetesan diatur 50 tetes sampai dengan 70 tetes per menit,
 - 2) temperatur 260°C sampai dengan 316°C, kecepatan tetesan diatur 20 tetes sampai dengan 70 tetes per menit;
 - 3) temperatur 316°C sampai dengan 360°C harus diselesaikan dalam waktu kurang dari 10 menit.

- d) Catat volume tiap fraksi destilat (hasil penyulingan) dalam tabung penerima masing-masing temperatur pada titik didih terkoreksi yang telah dikoreksi dengan ketelitian 0,5 mL;

Apabila volume destilat yang diperoleh sangat sedikit (kritis) gunakan penampung dengan ketelitian 0,1 mL dan rendam dalam bak perendam yang transparan dengan temperatur $15,6^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$;

CATATAN 1 - Kadang-kadang aspal cair tidak menghasilkan destilat atau sangat sedikit destilat di atas temperatur 316°C. Pada kasus ini kecepatan tetesan tidak dapat dipertahankan. Untuk kondisi seperti ini cara uji dapat dipenuhi apabila kecepatan kenaikan temperatur melebihi 5°C per menit.

- e) Apabila temperatur 360°C yang terkoreksi tercapai, matikan pemanas (api), lepaskan labu destilasi, tabung pendingin dan termometer. Letakkan labu destilasi pada posisi penuangan dan langsung tuangkan isinya ke dalam wadah. Total waktu dari mematikan api sampai mulai menuangkan residu tidak boleh melebihi 15 detik. Pada waktu penuangan pipa labu penyulingan harus horizontal untuk menjaga kondensat dalam pipa kembali masuk ke residu;

CATATAN 2 - Pembentukan lapisan pada permukaan residu selama pendinginan menghalangi penguapan dan ini akan menyebabkan tingginya nilai penetrasi karena akan masuk kembali ke dalam contoh. Untuk mencegah terbentuknya lapisan tersebut maka harus dilakukan pengadukan dengan spatula secara perlahan.

- f) Biarkan tabung pendingin mengalirkan destilat ke dalam penampung dan catat total volume destilat pada 360°C;
- g) Apabila residu telah dingin atau sampai tidak ada asap, aduk secara perlahan dan tuangkan ke dalam cawan contoh untuk pengujian mutu antara lain penetrasi, kekentalan, dan titik lembek.

10 Perhitungan dan pelaporan

- a) Residu aspal;

Hitung % residu dengan ketelitian 0,1 sebagai berikut:

$$R = \left[\frac{(200 - TD)}{200} \right] \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

R adalah kadar residu dinyatakan dalam % volume;

TD adalah total destilat sampai dengan temperatur 360°C, dinyatakan dalam mL.

- b) Laporkan residu dari penyulingan sampai dengan 360°C dalam persen volume;

- c) Total destilat pada 360°C;

Hitung total destilat pada 360°C dalam persen volume sampai 0,1 sebagai berikut:

$$TD = \left[\frac{(TD)}{200} \right] \times 100 (\%) \dots \dots \dots (2)$$

- d) Tentukan persen volume tiap fraksi dengan cara membagi volume yang diamati dalam mL dengan jumlah volume yang tertampung sampai temperatur 360°C dan kalikan dengan 100. Laporkan sampai mendekati 0,1 sebagai destilat, % volume total destilat sampai 360°C sebagai berikut:

1) % Volume fraksi sampai temperatur 190°C = $\frac{a}{TD} \times 100$;

2) % Volume fraksi sampai temperatur 225°C = $\frac{b}{TD} \times 100$;

3) % Volume fraksi sampai temperatur 260°C = $\frac{c}{TD} \times 100$;

4) % Volume fraksi sampai temperatur 316°C = $\frac{d}{TD} \times 100$;

5) % Volume fraksi sampai temperatur 360°C = $TD / TD \times 100$.

Keterangan:

a adalah volume destilat pada temperatur 190°C;

b adalah volume destilat pada temperatur 225°C;

c adalah volume destilat pada temperatur 260°C;

d adalah volume destilat pada temperatur 315°C;

TD adalah total destilat pada temperatur 360°C, dalam mL.

- e) Laporkan hasil pengujian residu:

- 1) penetrasi;

- 2) kekentalan atau pengujian lainnya sesuai SNI atau standar pengujian lainnya yang berlaku.

11 Ketelitian

- a) Kriteria yang digunakan untuk menilai hasil yang dapat diterima (ketelitian 95%);
- b) Hasil pengulangan dari teknisi dan alat yang sama tidak boleh berbeda lebih dari 1% volume terhadap volume contoh asli;
- c) Perbedaan hasil dari dua laboratorium tidak boleh berbeda:
Fraksi destilat terhadap isi contoh:
 - Sampai dengan 175°C 3,5 %
 - Diatas 175°C 2,0 %
 - Volume residu 2,0 %
- d) Batasan untuk menentukan variabilitas pengujian residu pada residu penyulingan belum ditentukan.

**Lampiran A
(normatif)
Koreksi temperatur**

Tabel A.1 - Koreksi temperatur fraksionasi untuk beberapa ketinggian, (°C)

Ketinggian di atas muka air laut, (m)	Fraksionasi temperatur untuk beberapa ketinggian, (°C)				
	0	190	225	260	316
152	189	224	259	315	359
305	189	224	258	314	358
457	188	223	258	313	357
610	187	222	257	312	356
762	186	221	256	312	355
914	186	220	255	311	354
1067	185	220	254	310	353
1219	184	219	254	309	352
1372	184	218	253	308	351
1524	183	218	252	307	350
1676	182	217	251	306	349
1829	182	216	250	305	349
1981	181	215	250	305	348
2134	180	215	249	304	347
2286	183	214	248	303	346
2438	179	213	248	302	345

Tabel A.2 - Faktor untuk menghitung koreksi temperatur

Temperatur nominal, (°C)	Koreksi* perbedaan tekanan per 10 mm Hg, (°C)
160	0,514
175	0,513
190	0,549
225	0,591
250	0,620
260	0,632
275	0,650
300	0,680
316	0,698
325	0,709
360	0,751

*Apabila tekanan udara (barometer) lebih kecil dari 760 mm Hg maka kurangi temperatur pengamatan dengan hasil koreksi, apabila tekanan udara lebih besar dari 760 mm Hg maka tambahkan temperatur pengamatan dengan hasil koreksi

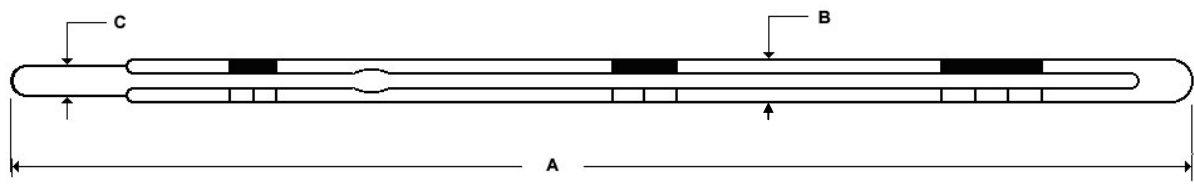
$$\begin{aligned} \text{Koreksi} &= (\text{Tekanan yang diamati} - 760) \times \text{koreksi per mm} \\ \text{Koreksi per mm} &= 0,1 \times \text{koreksi per 10 mm yang diberikan dalam Tabel 3} \end{aligned}$$

Contoh:

$$\begin{aligned} \text{Tekanan atmosfer} &= 748 \text{ mm Hg} \\ \text{Temperatur pengamatan nominal} &= 260^\circ\text{C} \\ \text{Koreksi } ^\circ\text{C} &= (748 - 760) \times 0,0632 = -0,758 \\ \text{Temperatur pengamatan} &= 260 - 0,758 = 259^\circ\text{C} \\ &\text{dengan pembulatan mendekati } 1^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Tabel A.3 Spesifikasi termometer

Termometer	SNI 16-6421-2000
Daerah pengukuran	2°C sampai dengan 400°C
Skala terkecil	1°C
Skala terbesar	10°C
Kesalahan pada pembacaan skala bila distandarkan tidak akan melebihi	1°C
Standarisasi	Es, pada 50°C dan 70°C
Panjang seluruhnya (A)	386 mm
Diameter batang (B)	6,0 sampai dengan 7,0 mm
Diameter bagian cairan ujung (C)	5,0 sampai dengan 6,0 mm
Ruang penampungan cairan	Cincin gelas



Gambar A.1 - Termometer

Lampiran B
(normatif)
Formulir pengujian penyulingan aspal cair

Kop instansi laboratorium penguji

1	No. order/ccontoh	:	
2	Jenis contoh uji	:	
3	Jenis pekerjaan	:	
4	Diterima tanggal	:	
5	Di uji tanggal	:	
6	Metode uji	:	
7	Kondisi lingkungan:	:	
	- Suhu	:	
	- Kelembaban	:	
8	Hasil pengujian	:	

Kegiatan		Pembacaan	
		Waktu	Temperatur
Persiapan alat	Mulai jam	:	Bak penampung : C (12,8 – 18,3°C)
	Selesai jam	:	
Pemeriksaan	Penyulingan 200 mL		
	Mulai jam	:	
	Tetes pertama :		
	Selesai jam	:	
	Dituangkan jam	:	
	Tekanan udara	:	

Penyulingan 200 mL		Contoh	
		mL	%
Temperatur pengamatan:	Temperatur uji terkoreksi:		
Sulingan sampai 190°C	Sulingan sampai 189°C		
225°C	224°C		
260°C	259°C		
315°C	315°C		
360°C	359°C		
Residu pada 360°C	Residu pada 360°C		

Dikerjakan oleh Teknisi:

Tanggal :

Nama :

Tanda tangan :

Diperiksa oleh Penyelia

Tanggal :

Nama :

Tanda tangan :

..... 200...

Lampiran C
(informatif)
Contoh isian formulir hasil pengujian penyulingan aspal cair



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN
Jl. A.H. Nasution No. 264 Telp. (022) 7802251-3 Fax. (022) 7802726 Bandung 40294

1	No. order/ccontoh	:	
2	Jenis contoh uji	:	MC-250
3	Jenis pekerjaan	:	
4	Diterima tanggal	:	11 Agustus 2008
5	Di uji tanggal	:	12 Agustus 2008
6	Metode uji	:	
7	Kondisi lingkungan:	:	
	- Suhu	:	
	- Kelembaban	:	
8	Hasil pengujian	:	

Kegiatan		Pembacaan	
		Waktu	Temperatur
Persiapan alat	Mulai jam	: 09.00	Bak penampung : C (12,8 – 18,3°C)
	Selesai jam	: 09.30	
Pemeriksaan	Penyulingan 200 mL		208°C
	Mulai jam	: 09.35	
	Tetes pertama :	09.50	
	Selesai jam	: 10.20	
	Dituangkan jam	: 10.30	
	Tekanan udara	: 798 mmHg	

Penyulingan 200 mL Pada 15,5°C		Contoh	
		mL	%
Temperatur pengamatan:	Temperatur uji terkoreksi:		
Sulingan sampai 190°C	Sulingan sampai 189°C
225°C	224°C	7,5	18,36
260°C	259°C	15	36,60
315°C	315°C	25	60,97
360°C	359°C	41	100,0
Residu pada 360°C	Residu pada 360°C	159	79,5

Bandung, 12 Agustus

Dikerjakan oleh Teknisi:
Tanggal : 12 Agustus 2008
Nama : Tuti Rachmatiah
Tanda tangan :

Diperiksa oleh Penyelia
Tanggal : 12 Agustus 2008
Nama : Winne Herwina
Tanda tangan :

Bibliografi

SNI 16-6421-2000, *Spesifikasi standar termometer.*