



Softening Point (ASTM D 36)

Softening point mengukur keupayaan bitumen bertukar menjadi lembut dan boleh mengalir apabila suhu ditingkatkan. Sampel bitumen di dalam ring, ditekan oleh beban bebola keluli 3.50 g, akan beransur menjadi lembut dan turun ke bawah bersama bebola tersebut apabila dipanaskan pada kadar 5 °C/minit. Softening point ialah suhu air dalam °C apabila bitumen bersama bebola menyentuh plate yang diletak pada jarak 25 mm di bawah ring.

1.0 Objektif

Untuk menentukan suhu softening point (titik lembut) bitumen bagi mengesahkan gred piawai penetration bitumen.

2.0 Ujian

2.1 Peralatan

- Ring, 2 unit.
- Pouring plate i.e. kepingan tembaga atau kaca yang rata dan licin berukuran anggaran 50 x 75 mm.
- Ball i.e. 2 biji bebola keluli, garis pusat ± 9.5 mm, berat setiap satu 3.50 ± 0.05 g.
- Ball centering guide.
- Bikar 800 ml.
- Ring holder.
- Thermometer.
- Hot plate.

2.2 Penyediaan sampel

- Panaskan sampel pada suhu tidak melebihi 110 °C dari jangkaan suhu softening point dan tidak lebih dari 2 jam.
- Sapu pouring plate dengan lapisan tipis silicon grease atau bedak talkum (talcum powder) supaya bitumen tidak melekat.
- Letak kedua-dua ring di atas pouring plate tersebut.
- Tuang sampel bitumen yang telah dipanaskan ke dalam ring sehingga penuh.
- Biarkan sampel tersebut sejuk selama 30 minit.
- Potong sampel yang terlebih (meleпасi aras ring) dengan pisau atau spatula yang dipanaskan sehingga permukaan sampel sama rata dengan aras ring.
- Bermula dari ketika tuang sampel ke dalam ring, ujian hendaklah disiapkan dalam masa tidak lebih dari 4 jam.

2.3 Prosedur

- Pasang specimen ring, ball centering guides dan thermometer pada ring holder dan letakkan di dalam bikar (letakkan steel ball di dasar bikar).
- Isikan bikar dengan air suling* (atau air yang telah dididihkan) yang telah disejukkan pada suhu 5 °C, atau glycerine*(yang disediakan pada suhu 30 °C) sehingga ketinggian 105 ± 3mm.
- Kekalkan air suling didalam bikar pada suhu 5 ± 1 °C selama 15 minit.
- Letakkan steel ball pada centering guides.
- Panaskan air secara perlahan-lahan didalam bikar pada kadar 5 °C/minit.
- Perhatikan pergerakan steel ball.
- Rekodkan suhu apabila steel ball menyentuh plat di bawah.

***Nota:** Guna air suling atau air yang telah dididihkan bagi sampel bitumen dengan jangkaan softening point 30 – 80 °C. Mulakan pemanasan pada suhu 5 °C. Guna glycerin bagi sampel bitumen dengan jangkaan softening point 80 – 157 °C. Mulakan pemanasan pada suhu 30 °C.

3.0 Keputusan Ujian

- Rekodkan suhu bagi setiap ring dan ball semasa bitumen bersama bebola jatuh mencecah plate 25 mm di bawah ring seperti Jadual 2.
- Perbezaan di antara kedua-dua suhu hendaklah tidak melebihi 1 °C.

Softening Point °C		
Ring 1	Ring 2	Purata

Jadual 2: Pelaporan keputusan ujian softening point.

4.0 Punca Kesilapan

Sepertimana ujian penetration, jika prosedur ujian tidak dipatuhi sepenuhnya, ia akan memberi keputusan ujian yang kurang tepat. Antara punca kesilapan dalam melaksanakan ujian ini adalah:

- a. Cara sediakan sampel (suhu dan tempoh pemanasan, tempoh di dalam air atau sebelum dipanaskan dan sebagainya) tidak betul.
- b. Peralatan tidak dibersihkan dengan sempurna sebelum digunakan.
- c. Tidak menggunakan air suling atau air yang dididihkan tetapi menggunakan air paip.
- d. Kadar pemanasan tidak mencapai $5^{\circ}\text{C}/\text{minit}$. Kajian lepas menunjukkan perubahan kadar pemanasan dari $4.5^{\circ}\text{C}/\text{minit}$ kepada $5.5^{\circ}\text{C}/\text{minit}$ boleh memberi perbezaan nilai softening point sehingga 1.6°C .
- e. Ring tidak diletakkan dengan mendatar di atas permukaan yang rata akan menyebabkan bebola tersangkut pada pemegang skrew centering guide. Ini akan mengakibatkan sampel bitumen bersama bebola lambat turun dan menghasilkan nilai softening point yang tinggi.
- f. Jika guna bebola besi yang berkarat, terdapat rintangan antara permukaan besi dengan sampel bitumen. Ini akan melambatkan pergerakan bitumen bersama bebola turun ke bawah.

5.0 Repeatability dan Reproducibility

- a. Repeatability (single-operator precision)
Had perbezaan keputusan ujian oleh pelaksana ujian yang sama apabila ujian diulang (keseluruhan proses penyediaan sampel (2.2) dan prosedur ujian (2.3) diulang) ke atas sampel yang sama ialah 1.2°C (bagi bitumen penetration grade 50 ke atas seperti penetration grade 60 – 70 yang dipakai di Malaysia).
- b. Reproducibility (multi-laboratory precision)
Had perbezaan keputusan ujian oleh pelaksana ujian yang berbeza dari makmal yang berbeza ialah 2°C (bagi bitumen penetration grade 50 ke atas seperti penetration grade 60 – 70 yang dipakai di Malaysia).

6.0 Ketetapan SPJ dan MS 124

Softening point $48 - 56^{\circ}\text{C}$ bagi bitumen penetration gred 60 – 70.

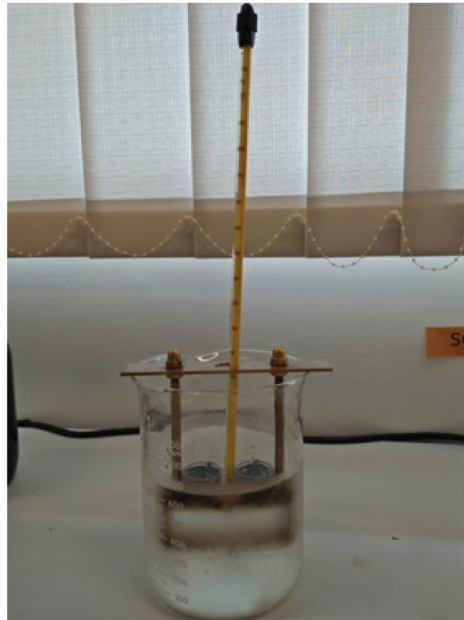
7.0 Gambar Prosedur Ujian



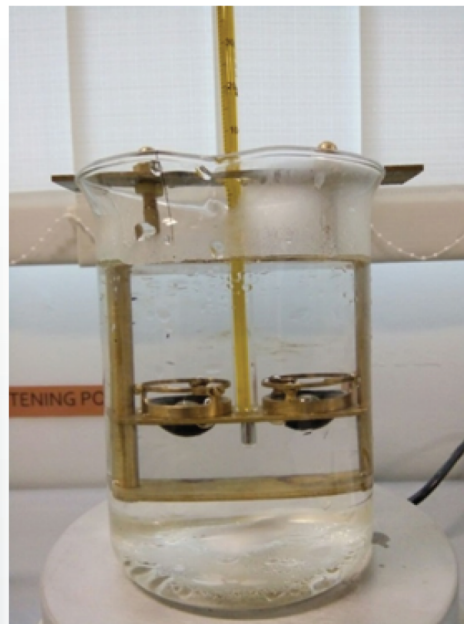
Curah sampel bitumen yang telah dipanaskan ke dalam ring sehingga penuh.



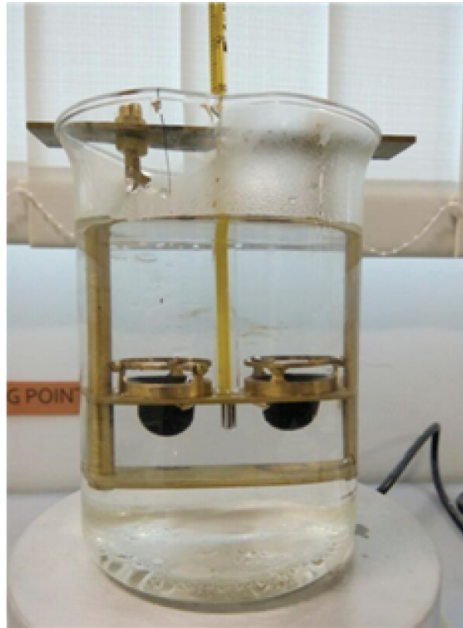
Potong lebihan sampel dengan pisau atau spatula.



Rendam sampel dan ball di dalam air.



Panaskan air pada kadar 5 °C/minat.



Perhatikan pergerakan bitumen bersama bebola sepanjang tempoh ia dipanaskan.



Rekod suhu air sejurus sampel bitumen menyentuh plate pada jarak 25 mm di bawah ring.



8.0 Perkaitan Penetration dan Softening Point

Dengan menggunakan jarum yang lebih panjang semasa melaksanakan ujian penetration, kajian lepas mendapati jika penetration dilaksanakan pada suhu softening point, nilai penetration yang diperolehi bagi kebanyakan bitumen ialah 800. Namun bagi sesetengah bitumen, nilai sebenar penetration pada suhu softening point bergantung pada penetration index (keupayaan bitumen menjadi lembut bila dipanaskan dan keras bila disejukkan) seperti diterangkan dalam bab berikut.