

**Panel kayu – Penentuan perubahan dimensi  
berhubungan dengan perubahan kelembaban relatif**

***Wood-based panels – Determination of dimensional  
changes associated with changes in relative  
humidity***

(ISO 16985:2003, IDT)



© BSN 2010

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan 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 .....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif .....	1
3 Prinsip.....	1
4 Peralatan .....	1
5 Contoh uji.....	3
6 Prosedur .....	3
7 Pernyataan hasil .....	7
8 Laporan hasil .....	9



Table of content

Table of content .....ii

1 Scope..... 2

2 Normative references..... 2

3 Principle ..... 2

4 Apparatus..... 2

5 Test pieces ..... 4

6 Procedure ..... 4

7 Expression of results..... 8

8 Test report ..... 10



## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) ISO 16985:2010 *Panel kayu – Penentuan perubahan dimensi berhubungan dengan perubahan kelembaban relatif* merupakan hasil adopsi identik dengan metode terjemahan dari ISO 16985:2003 *Wood-based panels – Determination of dimensional changes associated with changes in relative humidity*. Alasan adopsi standar ini adalah harmonisasi standar dan kebutuhan di lapangan. Apabila terdapat keraguan dalam standar ini, maka mengacu standar aslinya.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknis 79-01 Hasil hutan kayu. Standar ini telah dibahas dalam rapat teknis dan disepakati dalam rapat konsensus pada tanggal 18 – 20 November 2010 di Bogor.





## Panel kayu – Penentuan perubahan dimensi berhubungan dengan perubahan kelembaban relatif

### 1 Ruang lingkup

Standar nasional ini menetapkan metode penentuan perubahan dimensi pada panel kayu, akibat variasi kelembaban relatif.

### 2 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut sangat diperlukan untuk penggunaan standar ini. Untuk acuan bertanggal, hanya edisi yang disebutkan yang digunakan. Untuk acuan tidak bertanggal, digunakan dokumen acuan yang merupakan edisi terakhir (termasuk amandemennya).

ISO 16979, *Wood-based panels – Determination of moisture content*  
ISO 16999, *Wood-based panels – Sampling and cutting of test pieces*

### 3 Prinsip

Kadar air keseimbangan produk panel tergantung pada riwayat perubahan kadar air. Untuk setiap kelembaban relatif, kadar air keseimbangan yang lebih tinggi tercapai pada saat mengeluarkan air/*desorption* dibandingkan pada saat menyerap air/*adsorption*; hal ini menyebabkan efek *hysteresis* meningkat.

Untuk mendapatkan perubahan dimensi yang sebenarnya, perubahan dimensi diukur pada kelembaban relatif 65 % - 85 % pada adsorpsi dan antara 65 % - 30 % pada desorpsi.

### 4 Peralatan

**4.1 Timbangan**, sesuai ISO 16979.

**4.2 Peralatan untuk mengukur panjang dan tebal**, dengan ketelitian  $\pm 0,01$  mm. Contoh alat ukur panjang ditunjukkan pada Gambar 1.

**4.3 Batang kalibrasi**, batang metal tahan karat yang berbentuk panjang untuk mengkalibrasi alat ukur panjang. Panjang batang kalibrasi harus dapat mengukur dalam satuan 0,01 mm.

**4.4 Ruang iklim (*climate chamber*)**, mampu mempertahankan suhu yang dipersyaratkan pada  $\pm 1$  °C dan kelembaban relatif pada  $\pm 3$  %.

## Wood-based panels – Determination of dimensional changes associated with changes in relative humidity

### 1 Scope

This International Standard specifies a method for the determination of dimensional changes in wood-based panels, due to variations in relative humidity.

### 2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

ISO 16979, *Wood-based panels — Determination of moisture content*

ISO 16999, *Wood-based panels — Sampling and cutting of test pieces*

### 3 Principle

The equilibrium moisture content of panel products is dependent on the history of moisture change. Higher equilibrium moisture contents for any one relative humidity are achieved in desorption compared with adsorption; this gives rise to a hysteresis effect.

In order to obtain the true dimensional change, this is measured between 65 % and 85 % relative humidity in adsorption and between 65 % and 30 % relative humidity in desorption.

### 4 Apparatus

**4.1 Balance**, as described in ISO 16979.

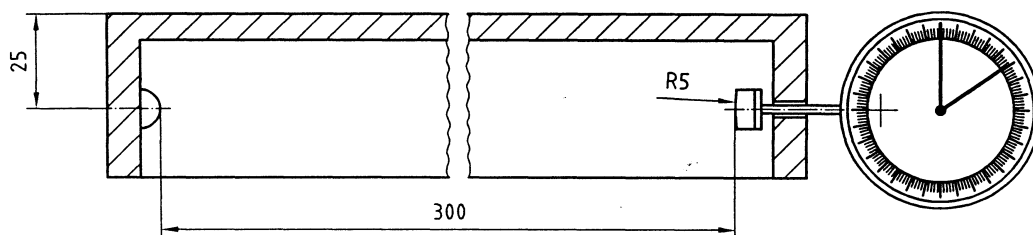
**4.2 Instruments for measuring length and thickness**, with an accuracy of  $\pm 0,01$  mm. An example of length-measuring equipment is shown in Figure 1.

**4.3 Calibration bar**, corrosion-resistant metal bar of sufficient length and shape to calibrate the length-measuring equipment. The length of the calibration bar shall be known to within 0,01 mm.

**4.4 Climate chamber(s)**, capable of maintaining the required temperature at  $\pm 1$  °C and relative humidity at  $\pm 3$  %.



Satuan dalam milimeter



Gambar 1 – Contoh alat pengukur panjang

**4.5 Oven**, berventilasi dan dapat diatur suhunya, sampai  $(103 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

**4.6 Hygrometer**, dengan ketelitian  $\pm 1\%$  kelembaban relative untuk mengukur dan mencatat kelembaban relative udara di dalam ruangan iklim.

**4.7 Termometer**, dengan ketelitian  $\pm 0,5 ^\circ\text{C}$  untuk mengukur dan mencatat suhu di dalam ruangan iklim.

## 5 Contoh uji

Ukuran contoh uji  $(300 \pm 1) \text{ mm} \times (50 \pm 1) \text{ mm} \times t$  (tebal panel). Dari tiap panel, diambil dua set (1 set arah panjang dan 1 set arah lebar), masing-masing set terdiri dari empat contoh uji. Kondisi umum contoh uji harus sesuai dengan ISO 16999.

## 6 Prosedur

### 6.1 Persiapan contoh uji

#### 6.1.1 Umum

Contoh uji harus disiapkan dengan memberi tanda yang sesuai untuk memastikan bahwa pengukuran akan dilakukan pada tempat yang sama untuk setiap kali pengukuran.

#### 6.1.2 Titik pengukuran tebal

Tanda ditempatkan pada pertengahan lebar contoh uji, terletak pada 50 mm dari masing-masing tepi dan di tengah-tengah kedua titik tersebut, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Tanda tinta pada permukaan contoh uji dibuat sedemikian rupa. Tipe penandaan yang lain dapat digunakan jika menjamin untuk memberikan hasil yang benar.

#### 6.1.3 Titik pengukuran panjang

Sistem acuan yang sesuai terdiri dari plat kaca dengan tebal kurang dari 1 mm direkat pada tepi contoh uji. Sistem acuan alternatif terdiri dari tombol baja, ditempatkan pada jarak 250 mm, kira-kira 25 mm dari tiap ujung. Tombol dapat diikat secara mekanis atau direkatkan pada permukaan contoh uji. Perakat harus tidak larut air atau higroskopis. Tipe penandaan yang lain boleh digunakan jika menjamin untuk memberikan hasil yang benar.

Dimensions in millimetres

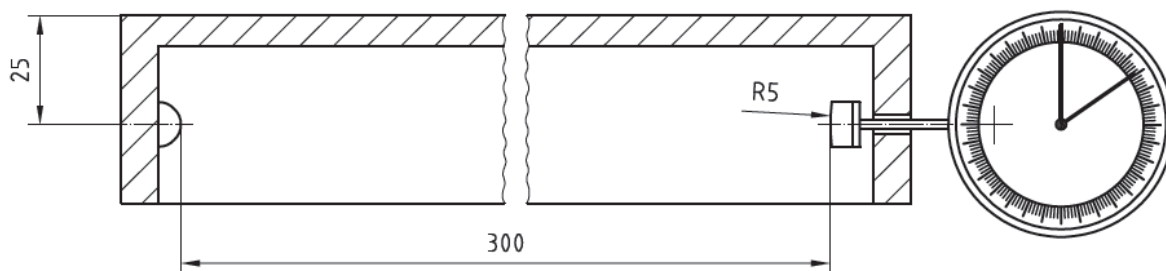


Figure 1 — Example of length-measuring equipment

**4.5 Drying oven**, ventilated and capable of being controlled at  $(103 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

**4.6 Hygrometer**, with an accuracy of  $\pm 1\%$  relative humidity to measure and record the relative air humidity in the climate chamber.

**4.7 Thermometer**, with an accuracy of  $\pm 0,5 ^\circ\text{C}$  to measure and record the temperature in the climate chamber.

## 5 Test pieces

Dimensions of test pieces are  $(300 \pm 1) \text{ mm} \times (50 \pm 1) \text{ mm} \times t$  (panel thickness). From each panel, two sets of four test pieces shall be cut in each panel direction. The general conditions for sampling of the test pieces shall be in accordance with ISO 16999.

## 6 Procedure

### 6.1 Test-piece preparation

#### 6.1.1 General

The test pieces shall be prepared with suitable markings to ensure that the measurement will be carried out at the same position each time.

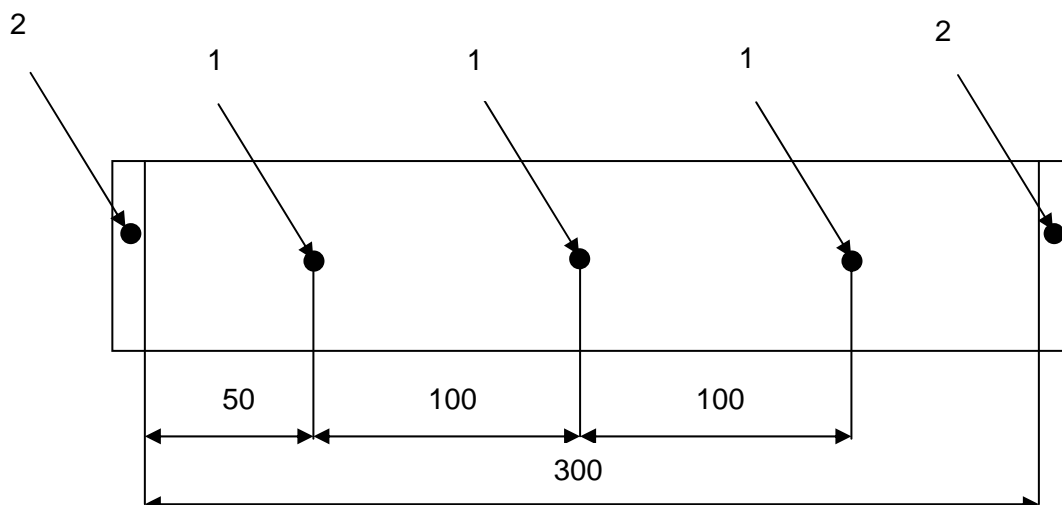
#### 6.1.2 Thickness-measuring points

The marks are placed on the centre-line of the test piece 50 mm from the ends and at the mid-point, as shown in Figure 2. Ink marks on the surface of the test piece are considered to be adequate. Other types of markings may be used if proven to give correct results.

#### 6.1.3 Length-measuring points

A suitable reference system comprises glass plates with a thickness of at least 1 mm glued to the ends of the test piece. An alternative reference system consists of metal knobs, placed at a distance of 250 mm apart, approximately 25 mm from each end. The knobs can be mechanically fastened or glued onto the surface of the test piece. The adhesive shall not be water-based or hygroscopic. Other types of markings may be used if proven to give correct results.

Satuan dalam milimeter

**Keterangan:**

- 1 adalah tanda tinta  
2 adalah plat kaca

**Gambar 2 – Contoh persiapan contoh uji yang sesuai dengan plat kaca****6.2 Pengkondisian**

Dua set contoh uji diberi perlakuan secara terpisah dan masing-masing dikondisikan pada tiga tahap. Kondisi contoh uji untuk mencapai berat konstan pada tiap tahap sesuai Tabel 1. Ukur panjang, tebal dan berat sesuai dengan butir 6.3 setelah tahap 2 dan 3.

**Tabel 1 – Kondisi iklim untuk dua set contoh uji**

Tahap	Set No. 1	Set No. 2
1	20 °C, kelembaban relatif 30 %	20 °C, kelembaban relatif 85 %
2	20 °C, kelembaban relatif 65 %	20 °C, kelembaban relatif 65 %
3	20 °C, kelembaban relatif 85 %	20 °C, kelembaban relatif 30 %

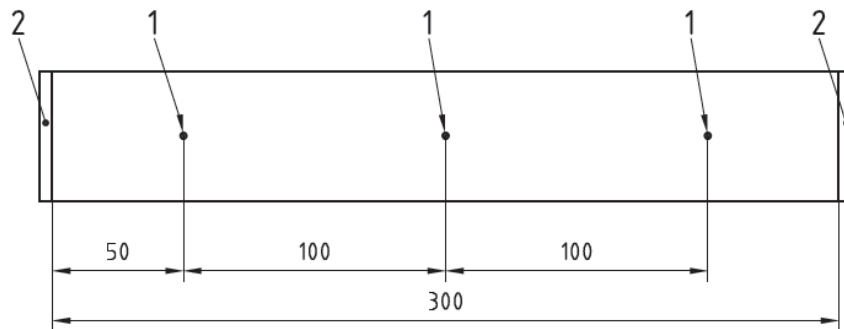
Berat konstan dicapai jika hasil dua kali penimbangan pada selang waktu 24 jam, perbedaan berat contoh uji tidak melebihi 0,1 %.

Suhu dan kelembaban relatif diukur dan dicatat pada selang tidak kurang satu kali dalam setiap jam selama pengkondisian contoh uji.

**6.3 Pengukuran**

Sebelum pengukuran panjang, peralatan harus dikalibrasi menggunakan batang kalibrasi sesuai butir 4.3. Contoh uji yang lengkung atau bengkok harus diluruskan pada saat pengukuran.

Dimensions in millimetres



**Key:**  
 1 ink mark  
 2 glass plate

**Figure 2 — Example of a suitable test-piece preparation with glass plates**

**6.2 Conditioning**

The two sets of test pieces will be treated separately and each will be conditioned in three steps. Condition the test pieces to constant mass in each of the steps given in Table 1. Measure length, thickness and mass according to 6.3 after steps 2 and 3.

**Table 1 — Conditioning climates for the two sets of test pieces**

Step	Set No. 1	Set No. 2
1	20 °C, 30 % relative humidity	20 °C, 85 % relative humidity
2	20 °C, 65 % relative humidity	20 °C, 65 % relative humidity
3	20 °C, 85 % relative humidity	20 °C, 30 % relative humidity

carried out at an interval of 24 h, do not differ by more than 0,1 % of the mass of the test piece.

The climate shall be measured and recorded at an interval of not less than once an hour during the conditioning of the test pieces.

**6.3 Measurement**

Before measuring the length, the equipment shall be calibrated by using the calibration bar described in 4.3. Warped or bent test pieces shall be straightened during the measurement.

Setelah tahap 2 dan 3 periode pengkondisian, parameter dibawah ini harus diukur pada contoh uji:

- Jarak antara titik pengukuran panjang;
- Tebal contoh uji (pengukuran harus dilakukan pada tiga titik, lihat Gambar 2);
- Berat contoh uji.

Seluruh pengukuran harus dilakukan pada kondisi ruangan atau dalam jangka waktu 5 menit setelah contoh uji dikeluarkan dari ruangan iklim.

## 6.4 Pengeringan

Setelah pengujian, contoh uji harus dikeringkan sesuai dengan ISO 16979 dan kemudian ditimbang.

## 7 Pernyataan hasil

### 7.1 Kadar air

Untuk tiap contoh uji, hitung kadar air untuk tiga iklim pada tahap 2 dan 3 sesuai dengan ISO 16979 menggunakan hasil dari butir 6.3 dan 6.4. Jika diperlukan, berat yang dicatat harus dikoreksi dengan mempertimbangkan berat tinta yang dipergunakan.

**CATATAN** Untuk papan semen partikel, penentuan kadar air menurut ISO 16979 tidak relevan dan dapat memberikan hasil yang salah.

### 7.2 Perubahan panjang

Untuk tiap contoh uji, perubahan panjang relatif dihitung sesuai dengan persamaan (1) dan (2), dan dibulatkan sampai 0,1 mm/m.

$$\Delta l_{65,85} = \frac{l_{85} - l_{65}}{l_{65}} \times 1\ 000 \quad (1)$$

$$\Delta l_{65,30} = \frac{l_{30} - l_{65}}{l_{65}} \times 1\ 000 \quad (2)$$

#### Keterangan:

$l_{85}$	adalah	panjang antara titik pengukuran pada 20 °C, kelembaban relatif 85 %, dikoreksi jika diperlukan untuk efek penandaan yang digunakan, dinyatakan dalam milimeter (mm);
$l_{65}$	adalah	panjang antara titik pengukuran pada 20 °C, kelembaban relatif 65 %, dikoreksi jika diperlukan untuk efek penandaan yang digunakan, dinyatakan dalam milimeter (mm);
$l_{30}$	adalah	panjang antara titik pengukuran pada 20 °C, kelembaban relatif 30 %, dikoreksi jika diperlukan untuk efek penandaan yang digunakan, dinyatakan dalam milimeter (mm);
$\Delta l_{65,85}$	adalah	perubahan panjang relatif untuk perubahan kelembaban relative dari 65 % sampai 85 %, dinyatakan dalam milimeter per meter (mm/m);
$\Delta l_{65,30}$	adalah	perubahan panjang relatif untuk perubahan kelembaban relatif dari 65 % sampai 30 %, dinyatakan dalam milimeter per meter (mm/m);

After steps 2 and 3 of the conditioning periods, the following parameters shall be measured on the test pieces:

- the distance between the length markings;
- the thickness of the test pieces (the measurements shall be carried out at three points, see Figure 2);
- the mass of the test pieces.

All measurements shall be performed in the conditioning atmosphere or within 5 min after the test pieces have been taken out from the climate chamber.

## **6.4 Drying**

After the test, the test pieces shall be dried according to ISO 16979 and then be weighed.

## **7 Expression of results**

### **7.1 Moisture content**

For each test piece, calculate the moisture content for the three climates in steps 2 and 3 in accordance with ISO 16979 by using the results from 6.3 and 6.4. When necessary, the recorded masses shall be corrected to take account of the mass of the markings used.

**NOTE** For cement-bonded particle boards, determination of the moisture content according to ISO 16979 is not relevant and could give misleading results.

### **7.2 Change in length**

For each test piece, the relative change in length shall be calculated according to equations (1) and (2), and rounded off to the nearest 0,1 mm/m.

$$\Delta l_{65,85} = \frac{l_{85} - l_{65}}{l_{65}} \times 1\ 000 \quad (1)$$

$$\Delta l_{65,30} = \frac{l_{30} - l_{65}}{l_{65}} \times 1\ 000 \quad (2)$$

**where:**

- $l_{85}$  is the length between measurement points at 20 °C, 85 % relative humidity, corrected when necessary for the effect of the markings used, in millimetres (mm);
- $l_{65}$  is the length between measurement points at 20 °C, 65 % relative humidity, corrected when necessary for the effect of the markings used, in millimetres (mm);
- $l_{30}$  is the length between measurement points at 20 °C, 30 % relative humidity, corrected when necessary for the effect of the markings used, in millimetres (mm);
- $\Delta l_{65, 85}$  is the relative change in length for a change of the relative humidity from 65 % to 85 %, in millimetres per metre (mm/m);
- $\Delta l_{65, 30}$  is the relative change in length for a change of the relative humidity from 65 % to 30 %, in millimetres per metre (mm/m);

### 7.3 Perubahan tebal

Untuk tiap contoh uji, hitung perubahan tebal untuk tiap tiga titik menurut persamaan (3) dan (4). Hasil akhir contoh uji adalah nilai rata-rata untuk tiga titik yang diukur dan dibulatkan sampai 0,1 %.

$$\Delta t_{65,85} = \frac{t_{85} - t_{65}}{t_{65}} \times 100 \quad (3)$$

$$\Delta t_{65,30} = \frac{t_{30} - t_{65}}{t_{65}} \times 100 \quad (4)$$

#### Keterangan:

$t_{85}$	adalah	tebal pada 20 °C, kelembaban relatif 85 %, dikoreksi jika diperlukan untuk efek penandaan yang digunakan, dinyatakan dalam milimeter (mm);
$t_{65}$	adalah	tebal pada 20 °C, kelembaban relatif 65 %, dikoreksi jika diperlukan untuk efek penandaan yang digunakan, dinyatakan dalam milimeter (mm);
$t_{30}$	adalah	tebal pada 20 °C, kelembaban relatif 30 %, dikoreksi jika diperlukan untuk efek penandaan yang digunakan, dinyatakan dalam milimeter (mm);
$\Delta t_{65,85}$	adalah	perubahan tebal relatif untuk perubahan kelembaban relatif dari 65 % sampai 85 %, dinyatakan dalam milimeter per meter (mm/m);
$\Delta t_{65,30}$	adalah	perubahan tebal relatif untuk perubahan kelembaban relatif dari 65 % sampai 30 %, dinyatakan dalam milimeter per meter (mm/m);

### 7.4 Perhitungan

Untuk tiap panel, hitung nilai rata-rata dan standar deviasi untuk kadar air dan perubahan panjang dan perubahan tebal.

## 8 Laporan hasil

Laporan hasil harus berisi informasi sebagai berikut:

- nama dan alamat laboratorium uji;
- laporan pengambilan contoh sesuai dengan ISO 16999;
- tanggal pengujian;
- acuan standar internasional;
- tipe dan tebal panel;
- spesifikasi produk yang sesuai;
- perlakuan permukaan, jika sesuai;
- diameter landasan mikrometer (pengukuran tebal)
- hasil pengujian yang dinyatakan pada pasal 7;
- semua penyimpangan dari standar ini.

### 7.3 Change in thickness

For each test piece, calculate the change in thickness for each of the three points according to equations (3) and (4). The final result for the test piece is the mean value for all three measured points rounded off to the nearest 0,1 %.

$$\Delta t_{65,85} = \frac{t_{85} - t_{65}}{t_{65}} \times 100 \quad (3)$$

$$\Delta t_{65,30} = \frac{t_{30} - t_{65}}{t_{65}} \times 100 \quad (4)$$

where

$t_{85}$  is the thickness at 20 °C, 85 % relative humidity, corrected when necessary for the effect of the markings used, in millimetres (mm);

$t_{65}$  is the thickness at 20 °C, 65 % relative humidity, corrected when necessary for the effect of the markings used, in millimetres (mm);

$t_{30}$  is the thickness at 20 °C, 30 % relative humidity, corrected when necessary for the effect of the markings used, in millimetres (mm);

$\Delta t_{65,85}$  is the relative change in thickness for a change of the relative humidity from 65 % to 85 %, in percent (%);

$\Delta t_{65,30}$  is the relative change in thickness for a change of the relative humidity from 65 % to 30 %, in percent (%).

### 7.4 Calculation

For each panel, calculate the mean value and the standard deviations for moisture content and changes of length and thickness.

## 8 Test report

The test report shall contain the following information:

- name and address of test laboratory;
- sampling report according to ISO 16999;
- date of the test report;
- reference to this International Standard;
- type and thickness of the panel;
- relevant product specification;
- surface treatment, if relevant;
- anvil diameter of the micrometer (thickness measurement);
- test results expressed as stated in Clause 7;
- all deviations from this International Standard.











**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](mailto:bsn@bsn.go.id)