

**Kayu – Penentuan kekuatan maksimum (*Ultimate*)  
pada lentur statis**

***Wood – Determination of ultimate strength  
in static bending***

(ISO 3133:1975, 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](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta

## Daftar Isi

|  |     |
|--|-----|
| Daftar Isi .....                         | i   |
| Prakata .....                            | iii |
| 1 Ruang lingkup dan penerapan.....       | 1   |
| 2 Acuan normatif.....                    | 1   |
| 3 Prinsip.....                           | 1   |
| 4 Alat.....                              | 1   |
| 5 Penyiapan contoh uji .....             | 1   |
| 6 Prosedur .....                         | 1   |
| 7 Perhitungan dan pernyataan hasil ..... | 3   |
| 8 Laporan pengujian .....                | 3   |



## Table of Content

|  |    |
|--|----|
| Table of Content .....                       | ii |
| 1 Scope and field of application .....       | 2  |
| 2 References .....                           | 2  |
| 3 Principle .....                            | 2  |
| 4 Apparatus .....                            | 2  |
| 5 Preparation of test pieces .....           | 2  |
| 6 Procedure .....                            | 2  |
| 7 Calculation and expression of result ..... | 4  |
| 8 Test report .....                          | 4  |



## Prakata

Standar Nasional Indonesia ISO 3133:2010, *Kayu – Penentuan kekuatan maksimum (ultimate) pada lentur statis* ini merupakan hasil adopsi identik dengan metode terjemahan dari ISO 3133-1975, *Wood – Determination of ultimate strength in static bending*. 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.





## Kayu – Penentuan kekuatan maksimum (*ultimate*) pada lentur statis

### 1 Ruang lingkup dan penerapan

Standard nasional ini menetapkan metode untuk menentukan kekuatan maksimum kayu pada lentur statis

### 2 Acuan normatif

ISO 3129, *Wood – Sampling methods and general requirements for physical and mechanical tests.*

ISO 3130, *Wood – Determination of moisture content for physical and mechanical tests*

### 3 Prinsip

Penentuan beban maksimum yang diperlukan sampai terjadi kerusakan pada contoh uji dalam waktu  $(1,5 \pm 0,5)$  menit dari awal pembebanan, dan perkiraan telah terjadi tegangan pada contoh uji.

### 4 Alat

- 4.1 Mesin uji dengan ketelitian beban hingga 1%.
- 4.2 Alat mampu memastikan lenturan pada contoh uji dengan memberikan beban pada permukaan contoh uji tepat di tengah antara dua penyangga. Radius penyangga dan sepatu beban (*loading shoe*) adalah 30 mm.
- 4.3 Alat ukur mampu mengukur penampang lintang contoh uji dengan ketelitian hingga 0,1 mm.
- 4.4 Alat pengukur kadar air sesuai ISO 3130.

### 5 Penyiapan contoh uji

- 5.1 Contoh uji berpenampang lintang bentuk persegi dengan sisi 20 mm dan panjang sejajar serat 300 – 380 mm.
- 5.2 Persyaratan kadar air dan jumlah contoh uji sesuai ISO 3129.

### 6 Prosedur

- 6.1 Lebar contoh uji diukur pada arah radial, dan tinggi diukur pada arah tangensial dengan ketelitian hingga 0,1 mm.
- 6.2 Pengujian dilakukan dengan rasio antara jarak sangga dengan tinggi contoh uji adalah 12 – 16. Beban diberikan pada permukaan radial contoh uji pada bagian tengah antar dua penyangga.

## Wood — Determination of ultimate strength in static bending

### 1 Scope and field of application

This International Standard specifies a method for determining the ultimate strength of wood in static bending.

### 2 References

ISO 3129, Wood — Sampling methods and general requirements for physical and mechanical tests.

ISO 3130, Wood — Determination of moisture content for physical and mechanical tests

### 3 Principle

Determination of the maximum load required to cause rupture of the test piece  $1,5 \pm 0,5$  min from the beginning of loading, and estimation of the stress at this load.

### 4 Apparatus

- 4.1 Testing machine capable of measuring load to the nearest 1 %.
- 4.2 Device capable of ensuring bending of the test piece by applying a load to its side surface mid-way between the centres of the device supports. The radius of curvature of the supports and a loading shoe shall be 30 mm.
- 4.3 Measuring instrument capable of determining the cross-sectional dimensions of the test pieces to an accuracy of 0,1 mm.
- 4.4 Equipment for the determination of moisture content in accordance with ISO 3130.

### 5 Preparation of test pieces

- 5.1 Test pieces shall be prepared in the form of right prisms having a square cross-section of side 20 mm and length along the grain of 300 to 380 mm.
- 5.2 The preparation, moisture content and number of test pieces shall be in accordance with ISO 3129.

### 6 Procedure

- 6.1 Mid-way along the test piece, measure the breadth in a radial direction and the height in a tangential direction to an accuracy of 0,1 mm.
- 6.2 Carry out the test with the ratio of the distance between the centre of the device supports and the test piece height being from 12 to 16. Apply the bending load to a radial surface of the test piece (tangential bending) mid-way between the supports.



**6.3** Pembebanan contoh uji dilaksanakan secara seragam dengan kecepatan tetap. Kecepatan pembebanan (dengan laju pembebanan tetap atau gerakan "loading head" tetap) dilakukan hingga contoh uji patah dalam  $(1,5 \pm 0,5)$  menit dari awal pembebanan. Tentukan beban maksimum  $P_{\max}$  dengan ketelitian tidak lebih dari ketentuan pada pasal 4.1.

**6.4** Kadar air ditentukan sesuai ISO 3130, bila dipersyaratkan. Contoh uji kadar air, dengan panjang  $(25 \pm 5)$  mm diambil dari contoh uji lentur statis yang dekat dengan titik patah/kerusakan. Untuk menentukan rata-rata kadar air, diperbolehkan menggunakan beberapa contoh uji. Jumlah minimal contoh uji penentuan kadar air sesuai ISO 3129.

## 7 Perhitungan dan pernyataan hasil

**7.1** Kekuatan maksimum lentur statis ( $\sigma_{bW}$ ) pada kadar air  $W$ , dalam megapascals, dihitung menggunakan rumus:

$$\sigma_{bW} = \frac{3P_{\max}l}{2bh^2}$$

Dimana:

|            |  |
|------------|--|
| $P_{\max}$ | adalah beban saat patah, dalam Newton    |
| $l$        | adalah jarak sangga, dalam milimeter     |
| $b$        | adalah lebar contoh uji, dalam milimeter |
| $h$        | adalah tebal contoh uji, dalam milimeter |

Nyatakan hasil perhitungan dengan ketelitian hingga 1 MPa

**7.2** Apabila diperlukan, nilai kekuatan maksimum lentur statis  $\sigma_{bW}$  dapat disesuaikan pada kadar air 12% dengan ketelitian sampai 1MPa sesuai dengan rumus:

$$\sigma_{b12} = \sigma_{bW} [1 + \alpha(W - 12)]$$

Dimana:

|          |  |
|----------|--|
| $\alpha$ | adalah faktor koreksi untuk kadar air, yang nilainya dilihat dari <i>standard nasional</i> . |
| $W$      | adalah nilai kadar air kayu dihitung sesuai standard ISO 3130                                |

**7.3** Kekuatan maksimum lentur statis rata-rata beberapa contoh uji yang diambil dari satu bahan terpilih dihitung hingga ketelitian 1 MPa, sebagai rata-rata aritmatik dari bahan tersebut.

## 8 Laporan pengujian

Laporan pengujian memuat hal-hal sbb:

- acuan standar nasional ini
- detil mengenai pengambilan contoh uji
- detil sesuai pasal 7 ISO 3129
- hasil pengujian dihitung sesuai pasal 7, berikut nilai statistiknya
- nilai koefisien  $\alpha$  yang digunakan untuk penyesuaian hasil tes dengan kadar air 12%.

- 6.3** The loading of test pieces shall be carried out uniformly at constant speed. The speed of testing (at constant rate of loading or constant rate of movement of the loading head of the machine) shall be such that the test piece is broken in  $1,5 \pm 0,5$  min from the beginning of loading. Determine the maximum load  $P_{\max}$  to an accuracy which shall not exceed that specified in 4.1
- 6.4** After the test has been carried out determine the moisture content of the test pieces, when required, in accordance with ISO 3130.

Take, as the sample for the determination of moisture content, a portion of the test piece  $25 \pm 5$  mm long, cut from near the point of rupture. To determine the mean moisture content, it is permissible to use only some of the test pieces. Calculate the minimum number of test pieces for the determination of moisture content in accordance with ISO 3129.

## 7 Calculation and expression of result

- 7.1** The ultimate strength in static bending  $\sigma_{bW}$  at the moisture content,  $W$ , at the time of test is given, in megapascals, by the formula

$$\sigma_{bW} = \frac{3P_{\max}l}{2bh^2}$$

Where

$P_{\max}$  is the breaking load, in newtons;  
 $l$  is the distance between the centres of the supports, in millimetres;  
 $b$  is the breadth of the test piece, in millimetres;  
 $h$  is the height of the test piece, in millimetres.

Express the result to an accuracy of 1 MPa.

- 7.2** When necessary, the ultimate strength in static bending  $\sigma_{bW}$  shall be adjusted to a 12 % moisture content to an accuracy of 1 MPa according to the formula :

$$\sigma_{b12} = \sigma_{bW} [1 + \alpha(W - 12)]$$

where

- $\alpha$  is the correction factor for moisture content, whose value shall be obtained from national standards;  
 $W$  is the moisture content of the wood, calculated according to ISO 3130.

- 7.3** The mean ultimate strength in static bending of the test pieces cut out from one piece of the selected material shall be calculated to an accuracy of 1 MPa as the arithmetic mean of the results for the individual test pieces.

## 8 Test report

The test report shall contain the following particulars :

- reference to this International Standard;
- details concerning sampling of the test pieces;
- details in accordance with clause 7 of ISO 3129;
- the test results calculated as specified in clause 7, and their statistical values;
- the value of the coefficient  $\alpha$  used for the adjustment of the test results to a 12 % moisture content.





**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)