

Kertas dan karton - Cara uji gramatur

Paper and board — Determination of grammage

(ISO 536:2019, IDT)

© ISO 2019– All rights reserved

© BSN 2020 untuk kepentingan adopsi standar © ISO menjadi SNI – Semua hak dilindungi

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

BSN

Email: dokinfo@bsn.go.id

www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Prinsip	1
5 Peralatan	3
6 Pengambilan contoh	3
7 Pengkondisian	3
8 Prosedur	3
9 Perhitungan dan pernyataan hasil	5
10 Laporan hasil uji	7
Lampiran A (normatif) Penentuan gramatur berbasis “kering-oven” dan “seperti yang diambil”	9
Lampiran B (informatif) Presisi	11
Bibliografi	15

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) ISO 536:2019 dengan judul Kertas dan karton - Cara uji gramatur merupakan adopsi identik dari ISO 536:2019, *Paper and board — Determination of grammage* dengan metode terjemahan dua bahasa (bilingual), yang ditetapkan oleh BSN pada tahun 2020. Standar ini merevisi SNI ISO 536:2010, *Kertas dan karton-Cara uji gramatur*. Revisi ini juga dimaksudkan untuk harmonisasi dengan standar internasional yang berlaku.

Beberapa perubahan yang dilakukan dari SNI sebelumnya yaitu:

- beberapa hal yang tidak konsisten dan tidak tepat telah diatasi, seperti 5.1 yang memungkinkan penggunaan nominal area pemotong contoh uji, bukan menggunakan luas area contoh uji, pada perhitungan gramatur, akan tetapi hal ini tidak dijelaskan dalam pasal selanjutnya.
- penajaman kata pada Pasal 8, pada saat area uji yang terbatas digunakan;
- informasi tambahan yang diperlukan dalam pasal 10;
- penjelasan yang lebih akurat dalam A.2 mengenai penentuan gramatur “seperti yang diambil” di dekat bagian atas gulungan.

Terdapat kesalahan acuan yang dirujuk pada Subpasal standar asli ISO yang diadopsi, yaitu Subpasal 9.2 pada standar asli ISO mengacu pada Subpasal 5.2 diperbaiki menjadi Subpasal 5.3.

SNI ini disusun sesuai dengan ketentuan yang diberikan dalam:

- a) Peraturan BSN No. 2 Tahun 2018 tentang Pedoman Adopsi Standar dan Publikasi Internasional menjadi SNI.
- b) Peraturan Kepala BSN No. 4 Tahun 2016 tentang Pedoman Penulisan Standar Nasional Indonesia.
- c) Peraturan BSN No.12 Tahun 2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Badan Standardisasi Nasional Nomor 1 Tahun 2018 tentang Pedoman Tata Cara Penomoran Standar Nasional Indonesia.

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 85–01 Teknologi Kertas dan telah dikonsensuskan di Jakarta pada tanggal 22 Juli 2020 yang dihadiri oleh wakil-wakil dari pemerintah, pelaku usaha, konsumen, tenaga ahli, pakar di bidang pulp dan kertas, dan institusi terkait lainnya.

SNI ini telah melalui tahap jajak pendapat pada tanggal 27 Agustus 2020 sampai dengan 26 September 2020 dengan hasil akhir disetujui menjadi SNI.

Pada saat SNI ini dipublikasikan, terdapat standar ISO dalam acuan normatif yang telah diadopsi menjadi Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu:

- ISO 186:2002, *Paper and board — Sampling to determine average quality* telah diadopsi secara identik menjadi SNI ISO 186:2015, *Kertas dan karton – Pengambilan contoh untuk menentukan kualitas rata-rata*.
- ISO 187:1990, *Paper, board and pulps — Standard atmosphere for conditioning and testing and procedure for monitoring the atmosphere and conditioning of samples* telah diadopsi menjadi SNI ISO 187:2011, *Kertas, karton dan pulp – Ruang standar untuk pengkondisian dan pengujian serta prosedur pemantauan ruang dan pengkondisian contoh*.

- ISO 287:2017, *Paper and board – Determination of moisture content of a lot – Oven-drying method* diadopsi secara identik menjadi SNI ISO 287:2017, *Kertas dan karton – Cara uji kadar air induk contoh – Metode kering-oven*.

Apabila pengguna menemukan keraguan dalam Standar ini maka disarankan untuk melihat standar aslinya yaitu ISO 536:2019 dan/atau dokumen terkait lain yang menyertainya.

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari dokumen standar ini dapat berupa hak paten. Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab untuk pengidentifikasian salah satu atau seluruh hak paten yang ada.

Kertas dan karton - Cara uji gramatur

1 Ruang lingkup

Dokumen ini menetapkan cara uji gramatur kertas dan karton.

2 Acuan normatif

Dokumen berikut yang diacu dalam SNI ini sedemikian rupa sehingga beberapa atau semua isinya merupakan persyaratan Standar ini. Untuk acuan bertanggal, hanya edisi yang dikutip yang berlaku. Untuk acuan tidak bertanggal, edisi terbaru dokumen yang diacu yang berlaku (termasuk amandemennya).

ISO 186, *Paper and board — Sampling to determine average quality*

ISO 187, *Paper, board and pulps — Standard atmosphere for conditioning and testing and procedure for monitoring the atmosphere and conditioning of samples*

ISO 287, *Paper and board — Determination of moisture content of a lot — Oven-drying method*

3 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan dokumen ini, istilah dan definisi berikut ini berlaku.

ISO dan IEC memelihara basis data terminologis untuk digunakan dalam standardisasi di alamat berikut:

— Platform penjelajahan ISO Online: tersedia di <http://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: tersedia di <http://www.electropedia.org/>

3.1

gramatur

massa per satuan luas

massa dari suatu satuan luas tertentu dari kertas atau karton yang ditetapkan melalui cara uji yang spesifik

CATATAN 1 untuk entri Gramatur dinyatakan dalam gram per meter persegi.

4 Prinsip

Luas contoh uji dan massanya ditetapkan dan gramatur dihitung.

Untuk detail presisi metode uji, lihat Lampiran B

Paper and board — Determination of grammage

1 Scope

This document specifies a method for determining the grammage of paper and board.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 186, *Paper and board — Sampling to determine average quality*

ISO 187, *Paper, board and pulps — Standard atmosphere for conditioning and testing and procedure for monitoring the atmosphere and conditioning of samples*

ISO 287, *Paper and board — Determination of moisture content of a lot — Oven-drying method*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

— ISO Online browsing platform: available at <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>

3.1

grammage

mass per unit area

mass of a unit area of paper or board determined by a specific method of test

Note 1 to entry: Grammage is expressed in grams per square metre.

4 Principle

The area of the test pieces and their masses are determined and the grammage is calculated.

For details regarding the test method precision, see Annex B.

5 Peralatan

5.1 Alat pemotong, mampu menghasilkan secara berulang potongan contoh uji yang bersih dengan ketelitian $\pm 1,0$ % dari luas nominal yang sama, untuk kebanyakan produk kertas dan karton. Hal ini harus diperiksa secara berulang dengan pengukuran. Buktikan bahwa nilai akurasi di atas tercapai, luas nominal harus digunakan untuk perhitungan gramatur.

Pada beberapa jenis kertas dan karton tertentu, akan ditemukan bahwa setelah penentuan luas, contoh uji tidak bisa dipotong dengan ketelitian luas nominal $\pm 1,0$ %. Dalam keadaan ini dimensi setiap contoh uji harus ditentukan hingga 0,5 mm terdekat dan luasnya dihitung.

5.2 Neraca, dengan akurasi yang memadai, pada kisaran massa yang digunakan, untuk mengukur massa contoh uji dengan ketelitian hingga 0,5 %. Neraca ini harus cukup sensitif untuk mendeteksi perubahan sebesar $\pm 0,2$ % dari massa yang ditimbang, dan apabila neraca merupakan tipe pembacaan langsung, neraca tersebut harus diberi skala sehingga pembacaan dapat mencapai tingkat akurasi yang diperlukan.

5.3 Neraca khusus penimbangan lembaran, didesain untuk menimbang contoh uji dengan ukuran tertentu yang menunjukkan gramatur secara langsung, dapat digunakan, apabila kondisi penentuan massa di atas dipenuhi dan luas setiap contoh uji pada penimbangan tunggal tidak kurang dari 50.000 mm² (500 cm²) dan tidak lebih dari 100.000 mm² (1.000 cm²) (lihat Pasal 8 dan 9.2).

Ketika digunakan, neraca harus dilindungi dari aliran udara langsung.

6 Pengambilan contoh

Pemilihan unit dan lembaran serta pengambilan bahan uji harus dilakukan sesuai dengan ISO 186. Jika pengujian dilakukan untuk jenis sampel lain, pastikan bahan uji yang diambil mewakili contoh yang diterima. Jika memungkinkan ambil sedikitnya 5 bahan uji dan ambil luas yang cukup untuk setidaknya 20 contoh uji.

Jika gramatur “seperti yang diambil” ditentukan. Pengaruh lingkungan sekeliling pada kadar air bahan uji harus diminimalisir (lihat A.2).

7 Pengkondisian

Untuk penentuan gramatur yang dikondisikan, dan gramatur “kering-oven”, bahan uji harus dikondisikan sesuai dengan ISO 187.

8 Prosedur

Untuk penentuan gramatur yang dikondisikan, siapkan dan timbang contoh uji pada kondisi lingkungan yang sama dengan yang digunakan untuk mengkondisikan bahan uji.

Untuk penentuan gramatur yang dikondisikan dan gramatur “kering-oven” (lihat A.1), menggunakan alat pemotong (5.1), potong contoh uji dari bahan uji yang telah dikondisikan. Jika memungkinkan, potong sedikitnya 20 contoh uji dari sedikitnya lima bahan uji, ambil jumlah yang sama dari setiap bahan uji. Untuk penentuan gramatur “seperti yang diambil”,

5 Apparatus

5.1 Cutting device, capable of repeatedly cleanly cutting test pieces to within $\pm 1,0$ % of the same nominal area, for most paper and board products. This shall be checked frequently by measurement. Provided that the above accuracy is attained, the nominal area shall be used for calculating grammage.

With certain types of paper and board it will be found, after carrying out this determination of area, that test pieces cannot be cut to within $\pm 1,0$ % of the nominal area. In such instances the dimensions of each test piece shall be determined to the nearest 0,5 mm and its area calculated.

5.2 Balance, sufficiently accurate, over the range of mass for which it is used, to measure the test piece mass to within 0,5 % of the actual mass. It shall be sensitive enough to detect a change of $\pm 0,2$ % in the mass to be weighed and, if the balance is of the direct-reading type, it shall be graduated so that readings may be taken to this degree of accuracy.

5.3 Special sheet-weighing balances, designed to weigh test pieces of a given size and which indicate grammage directly, may be used, provided that the above conditions for determination of mass are fulfilled and that the area of each test piece on a single weighing is not less than 50.000 mm² (500 cm²) and not more than 100.000 mm² (1.000 cm²) (see Clause 8 and 9.2).

When in use, the balance shall be shielded from air currents.

6 Sampling

The selection of units and sheets and the taking of specimens shall be carried out in accordance with ISO 186. If tests are made on another type of sample, make sure that the specimens taken are representative of the sample received. If possible, take at least five specimens and take an area sufficient for at least 20 test pieces.

If the “as taken” grammage is to be determined, the influence of the ambient atmosphere on the moisture content of the specimens shall be minimised (see A.2).

7 Conditioning

For the determination of conditioned grammage, and “oven-dry” grammage, the specimens shall be conditioned in accordance with ISO 187.

8 Procedure

For the determination of conditioned grammage, prepare and weigh the test pieces in the same atmospheric conditions as used to condition the specimens.

For the determination of conditioned grammage and oven dry (see A.1) grammage, using the cutting device (5.1), cut test pieces from conditioned specimens. If possible, cut at least 20 test pieces from at least five specimens, taking the same number from each specimen. For the determination of “as taken” grammage,

ikuti prosedur yang sama, minimalkan pengaruh lingkungan sekeliling terhadap kadar air dari contoh uji (lihat A.2).

Jika memungkinkan, masing-masing potongan uji harus memiliki luas tidak kurang dari 50.000 mm² (disarankan 200 mm x 250 mm) dan tidak lebih dari 100.000 mm². Jika diperlukan, contoh uji dapat terdiri dari beberapa lembaran yang lebih kecil.

Apabila area contoh uji yang tersedia terbatas dan tidak mungkin untuk membuat contoh uji yang terdiri dari beberapa bagian yang lebih kecil, area uji tidak kurang dari 10.000 mm² (100 cm²) dapat digunakan. Hal ini harus dilaporkan sebagai penyimpangan dari kisaran yang disarankan 50.000 mm² hingga 100.000 mm² seperti yang ditetapkan dalam dokumen ini.

Jika variasi luas contoh uji kertas atau karton yang diuji melebihi batas yang ditentukan dalam 5.1, pada kadar air di mana gramatur ditentukan, atau jika tidak diketahui, tentukan dimensi dari masing-masing contoh uji hingga 0,5 mm terdekat dan hitung luas masing-masing.

Timbang masing-masing contoh uji pada neraca (5.2) dan nyatakan massanya, atau gramturnya jika menggunakan neraca khusus penimbangan lembaran (5.3), sampai tiga angka penting.

Ketika menguji lembaran berukuran kecil, disarankan untuk menghindari kontak dengan contoh uji tanpa menggunakan sarung tangan.

9 Perhitungan dan pernyataan hasil

9.1 Bila nilai yang diperoleh dari neraca adalah massa contoh uji, hitung gramatur dari masing-masing contoh uji, g , dalam gram per meter persegi, sampai tiga angka penting, menggunakan Formula (1):

$$g = \frac{m}{A} 10^6 \quad (1)$$

keterangan

m adalah massa contoh uji, dalam gram;

A adalah luas area contoh uji, dalam milimeter persegi atau luas yang ditentukan dengan alat pemotong jika spesifikasi variasi contoh uji terpenuhi (lihat 5.1).

9.2 Jika digunakan neraca khusus lembaran seperti dijelaskan pada 5.3, hitung gramatur dari masing-masing contoh uji, g , dalam gram per meter persegi, sampai tiga angka penting, menggunakan Formula (2):

$$g = \frac{A_1}{A} \times g_1 \quad (2)$$

keterangan

g_1 adalah gramatur contoh uji yang terbaca, dinyatakan dalam gram per meter persegi;

A_1 adalah luas contoh uji yang digunakan untuk kalibrasi neraca, dinyatakan dalam milimeter persegi;

A adalah luas contoh uji yang ditimbang., dinyatakan dalam milimeter persegi atau luas yang ditentukan dengan alat pemotong jika spesifikasi variasi contoh uji terpenuhi (lihat 5.1).

9.3 Hitung hasil uji rata-rata dan simpangan baku dan nyatakan sampai tiga angka penting.

follow the same procedure, minimising the influence of the ambient atmosphere on the moisture content of the test pieces (see A.2).

Whenever possible, each test piece shall have an area of not less than 50.000 mm² (preferably 200 mm × 250 mm) and not more than 100.000 mm². If necessary, it may be composed of several smaller pieces.

In cases where there is only a limited sample area available and it is not possible to make up a test piece comprising several smaller pieces, a test area of not less than 10.000 mm² (100 cm²) may be used. This shall be reported as a deviation from the preferred range of 50.000 mm² to 100.000 mm² specified in this document.

If the variation in area of test pieces of the type of paper or board being tested exceeds the limits specified in 5.1, at the moisture content at which the grammage is determined, or if it is unknown, determine the dimensions of each test piece to the nearest 0,5 mm and calculate the area of each.

Weigh each test piece on the balance (5.2) and express its mass, or indicated grammage if a special sheet-weighing balance is used (5.3), to three significant figures.

It is recommended, especially when dealing with small pieces, that contact of the test piece with bare hands be avoided.

9 Calculation and expression of results

9.1 If the value obtained from the balance is the test piece mass, calculate the grammage of each test piece, g , in grams per square metre, to three significant figures, using Formula (1):

$$g = \frac{m}{A} 10^6 \quad (1)$$

where

m is the mass, in grams, of the test piece;

A is the area, in square millimetres, of the test piece or is the area determined by the cutting device if the specification on the variation in the test piece area is met (see 5.1).

9.2 If a special sheet-weighing balance such as described in 5.3 is used, calculate the grammage of each test piece, g , in grams per square metre, to three significant figures, using Formula (2):

$$g = \frac{A_1}{A} \times g_1 \quad (2)$$

where

g_1 is the indicated grammage, in grams per square metre, of the test piece;

A_1 is the area, in square millimetres, of the test piece for which the balance is calibrated;

A is the area, in square millimetres, of the weighed test piece or is the area determined by the cutting device if the specification on the variation in the test piece area is met (see 5.1).

9.3 Calculate the mean of the results and the standard deviation and express them to three significant figures.

10 Laporan hasil uji

Laporan hasil uji harus mencakup informasi sebagai berikut:

- a) acuan ke dokumen ini, yaitu SNI ISO 536;
- b) tempat dan tanggal pengujian;
- c) semua informasi yang diperlukan untuk identifikasi contoh;
- d) kondisi lingkungan yang digunakan kecuali jika gramatur "seperti yang diambil" ditentukan;
- e) kondisi contoh uji pada saat penimbangan (dikondisikan, kering-oven atau "seperti yang diambil");
- f) luas contoh uji. Jika di luar rentang 50.000 mm² hingga 100.000 mm² harus dilaporkan sebagai simpangan dari rentang yang ditentukan dalam dokumen ini;
- g) jumlah pengulangan pengujian;
- h) rata-rata dan simpangan baku dari hasil uji;
- i) jika bahan uji diambil lebih dari satu titik sepanjang arah silang mesin gulungan atau lembaran dan informasi variasi gramatur diperlukan, rincian yang terdapat dalam c), d), e) dan f) harus dilaporkan secara terpisah untuk masing-masing titik;
- j) setiap penyimpangan dari prosedur yang ditetapkan dalam dokumen ini dan setiap keadaan yang dapat memengaruhi hasil uji.

10 Test report

The test report shall include the following information:

- a) a reference to this document, i.e. SNI ISO 536;
- b) the date and place of testing;
- c) all the information necessary for identification of the sample;
- d) the conditioning atmosphere used unless the “as-taken” grammage is determined;
- e) condition of the test pieces at the time of weighing (conditioned, oven-dry or “as taken”);
- f) the test piece area. If outside the range 50.000 mm² to 100.000 mm² this shall be reported as a deviation from the preferred range specified in this document;
- g) the number of replicate tests;
- h) the mean and standard deviation of the results;
- i) if specimens have been taken from more than one position across a reel or sheet and information on grammage variation is required, the details listed in c), d), e) and f) shall be reported for each position separately;
- j) any departure from the procedure specified in this document and any circumstances that may have influenced the results.

Lampiran A (normatif)

Penentuan gramatur berbasis “kering-oven” dan “seperti yang diambil”

A.1 Penentuan gramatur berbasis “kering-oven”

Jika diperlukan (lihat 5.1), tentukan luas dari masing-masing contoh uji setelah pengkondisian sesuai dengan pasal 7. Keringkan contoh uji sesuai dengan ISO 287 dan tentukan massa atau gramturnya (jika neraca khusus penimbangan lembaran digunakan). Hitung gramatur yang sesuai menurut 9.1 atau 9.2.

A.2 Penentuan gramatur “seperti yang diambil”

Cara ini didasarkan pada kondisi bahan pada waktu pengambilan contoh. Pilih bahan uji, potong contoh uji dan tentukan massa dan gramturnya (jika menggunakan neraca khusus penimbangan lembaran) secepat mungkin untuk mendapatkan tingkat akurasi yang diperkenankan. Jika gramatur “seperti yang diambil” di dekat bagian atas gulungan harus ditentukan, potong bahan uji pada kedalaman yang sedemikian sehingga kadar airnya tidak dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekeliling. Hitung gramatur yang sesuai menurut 9.1 atau 9.2.

Annex A
(normative)

Determination of grammage on an “oven-dry” and “as-taken” basis

A.1 Determination of grammage on an “oven-dry” basis

If necessary (see 5.1), determine the area of each test piece after conditioning in accordance with Clause 7. Dry the test pieces in accordance with ISO 287 and determine their mass or grammage (if a direct sheet-weighing balance is used). Calculate the grammage according to 9.1 or 9.2, as appropriate.

A.2 Determination of grammage “as-taken”

This is based on the material in the condition pertaining at the time of sampling. Select specimens, cut test pieces and determine their mass or grammage (if a direct sheet-weighing balance is used) as quickly as the need for accuracy will allow. If the “as taken” grammage near the top of a reel is to be determined, cut the specimens out from a depth such that their moisture content has remained unaffected by the ambient atmosphere. Calculate the grammage according to 9.1 or 9.2, as appropriate.

Lampiran B (informatif)

Presisi

Data presisi yang ditampilkan pada Tabel B.1 dan Tabel B.2 diperoleh dari CEPI-CTS, *the Comparative Testing Service of the Confederation of European Paper Industries*. Estimasi *repeatability* dan *reproducibility* dari program CEPI-CTS didasarkan pada uji *round-robin* tahun 2011 dimana 17 laboratorium dari 11 negara Eropa menguji tiga contoh bahan yang berbeda. Luas contoh uji yang digunakan untuk pengujian kurang dari nilai minimum 50.000 mm².

Perhitungan dibuat berdasarkan ISO/TR 24498 ^[1] dan TAPPI T 1200 ^[2].

Simpangan baku *repeatability* yang dilaporkan dalam Tabel B.1 adalah simpangan baku *repeatability* “pooled” yaitu simpangan baku dihitung sebagai akar kuadrat tengah (*root-mean-square*) dari simpangan baku laboratorium yang berpartisipasi. Ini berbeda dari definisi konvensional *repeatability* dalam ISO 5725-1 ^[3].

Batas *repeatability* dan *reproducibility* yang dilaporkan adalah estimasi perbedaan maksimum yang harus diperkirakan dalam 19 dari 20 kejadian, ketika membandingkan dua hasil pengujian untuk bahan yang sejenis dengan yang dijelaskan dalam kondisi pengujian yang sejenis. Estimasi ini mungkin tidak berlaku untuk bahan yang berbeda atau kondisi pengujian yang berbeda.

Batas *repeatability* dan *reproducibility* dihitung dengan mengalikan simpangan baku *repeatability* dan *reproducibility* dengan 2,77.

CATATAN 1 simpangan baku *repeatability* dan simpangan baku dalam laboratorium adalah identik. Namun, simpangan baku *reproducibility* TIDAK sama seperti simpangan baku antar-laboratorium. Simpangan baku *reproducibility* termasuk simpangan baku antar-laboratorium dan simpangan baku dalam satu laboratorium, yaitu:

$$s_{\text{repeatability}}^2 = s_{\text{dalam lab}}^2 \text{ tetapi } s_{\text{reproducibility}}^2 = s_{\text{dalam lab}}^2 + s_{\text{antar lab}}^2$$

CATATAN 2 2,77 = 1,96 × √2, asalkan hasil uji memiliki distribusi normal dan simpangan baku *s* didasarkan pada sejumlah besar pengujian.

Tabel B.1 — Estimasi *repeatability* metode uji dari CEPI-CTS

Contoh	Jumlah laboratorium	Nilai rata-rata	Simpangan baku <i>repeatability</i> s_r	Koefisien variasi $C_{V,r}$	Batas <i>repeatability</i> r
		g/m ²	g/m ²	%	g/m ²
Tingkat 1	17	51,0	0,51	1,00	1,41
Tingkat 2	16 ^a	94,6	1,04	1,10	2,88
Tingkat 3	17	281	1,60	0,57	4,44
^a <i>Outlier</i> tidak termasuk.					

Annex B (informative)

Precision

The precision data presented in Tables B.1 and B.2 has been obtained from CEPI-CTS, the Comparative Testing Service of the Confederation of European Paper Industries. Estimates of repeatability and reproducibility from the CEPI-CTS programme are based on round-robin work in 2011 in which 17 laboratories from 11 European countries tested three different sample materials. The area of the test pieces used in the above testing service is less than the preferred minimum of 50.000 mm²

The calculations have been made according to ISO/TR 24498^[1] and TAPPI T 1200^[2].

The repeatability standard deviation reported in Table B.1 is the “pooled” repeatability standard deviation; that is, the standard deviation is calculated as the root-mean-square of the standard deviations of the participating laboratories. This differs from the conventional definition of repeatability in ISO 5725-1^[3].

The repeatability and reproducibility limits reported are estimates of the maximum difference which should be expected in 19 out of 20 instances, when comparing two test results for material similar to those described under similar test conditions. These estimates may not be valid for different materials or different test conditions.

Repeatability and reproducibility limits are calculated by multiplying the repeatability and reproducibility standard deviations by 2,77.

NOTE 1 The repeatability standard deviation and the within-laboratory standard deviation are identical. However, the reproducibility standard deviation is NOT the same as the between-laboratory standard deviation. The reproducibility standard deviation includes both the between-laboratory standard deviation and the within laboratory standard deviation, viz.:

$$s_{\text{repeatability}}^2 = s_{\text{within lab}}^2 \text{ but } s_{\text{reproducibility}}^2 = s_{\text{within lab}}^2 + s_{\text{between lab}}^2$$

NOTE 2 $2,77 = 1,96 \times \sqrt{2}$, provided that the test results have a normal distribution and that the standard deviation s is based on a large number of tests.

Table B.1 — Estimation of repeatability of the test method from CEPI-CTS

Sample	Number of laboratories	Mean value	Repeatability standard deviation s_r	Coefficient of variation $C_{V,r}$	Repeatability limit r
		g/m ²	g/m ²	%	g/m ²
Level 1	17	51,0	0,51	1,00	1,41
Level 2	16 ^a	94,6	1,04	1,10	2,88
Level 3	17	281	1,60	0,57	4,44

^a Outlier not included.

Tabel B.2 — Estimasi reproducibility metode uji dari CEPI-CTS

Contoh	Jumlah laboratorium	Nilai rata-rata	Simpangan baku reproducibility S_R	Koefisien variasi $C_{V,R}$	Batas reproducibility R
		g/m ²	g/m ²	%	g/m ²
Tingkat 1	17	51,0	0,65	1,27	1,80
Tingkat 2	16a	94,6	1,47	1,56	4,08
Tingkat 3	17	281	3,67	1,31	10,2
^a <i>Outlier</i> tidak termasuk.					

Table B.2 — Estimation of reproducibility of the test method from CEPI-CTS

Sample	Number of laboratories	Mean value	Reproducibility standard deviation S_R	Coefficient of variation $C_{V,R}$	Reproducibility limit R
		g/m ²	g/m ²	%	g/m ²
Level 1	17	51,0	0,65	1,27	1,80
Level 2	16 ^a	94,6	1,47	1,56	4,08
Level 3	17	281	3,67	1,31	10,2
^a Outlier not included.					

Bibliografi

- [1] ISO/TR 24498:2019, *Paper, board and pulps — Estimation of uncertainty for test methods by interlaboratory comparisons*
- [2] TAPPI Test method T 1200 sp-07, *Interlaboratory evaluation of test methods to determine TAPPI repeatability and reproducibility*
- [3] ISO 5725-1:1994/Cor 1:1998, *Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 1: General principles and definitions*

Informasi pendukung terkait perumus standar

[1] Komtek perumus SNI

Komite Teknis 85-01 Teknologi Kertas

[2] Susunan keanggotaan Komtek perumus SNI

Ketua : Edy Sutopo
Sekretaris : Yasmita
Anggota : Emil Satria
Rr. Citra Rapati
Andoyo Sugiharto
Heronimus Judi Tjahjono
Nina Elyani
Dede Ermawan
Susi Sugesty
Uu Wahyudin
Papua Yunianto
Nurmayanti
Liana Bratasida

[3] Konseptor rancangan SNI

1. Balai Besar Pulp dan Kertas – Sonny Kurnia Wirawan
2. Badan Standardisasi Nasional – Krisma Yessi Sianturi

[4] Sekretariat pengelola Komtek perumus SNI

Pusat Standardisasi Industri - Badan Penelitian dan Pengembangan Industri
Kementerian Perindustrian