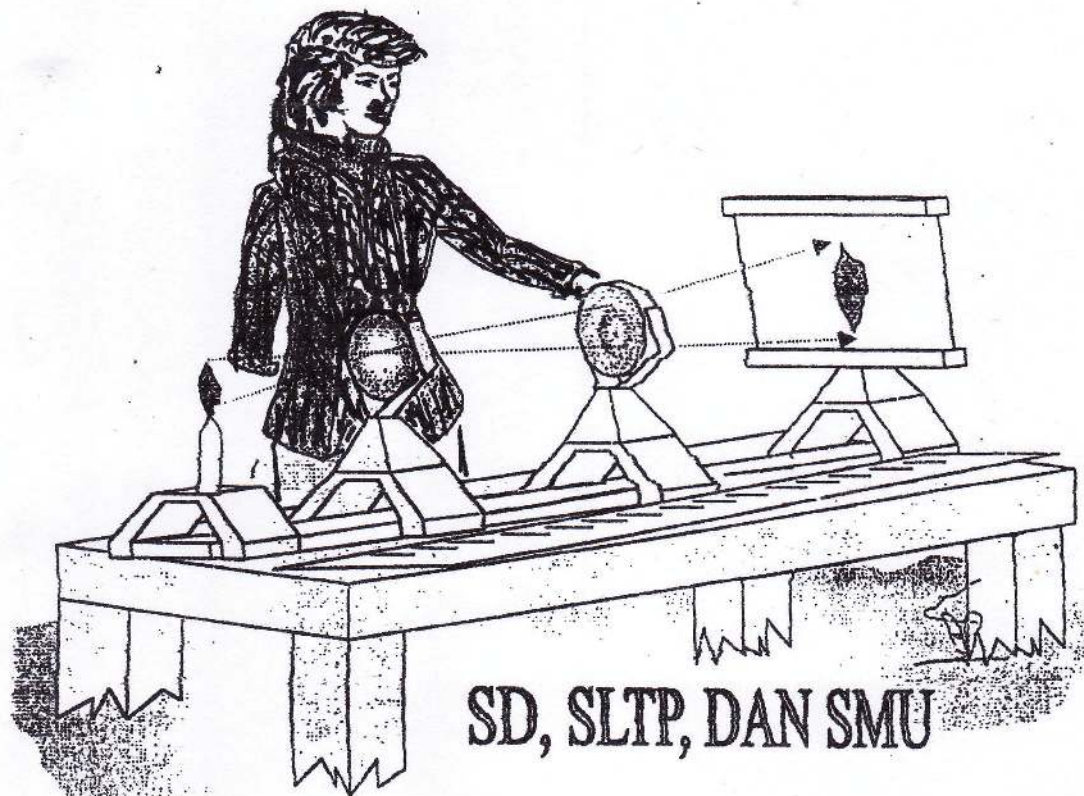


PANDUAN UNTUK MERANCANG EKSPERIMEN FISIKA SEDERHANA

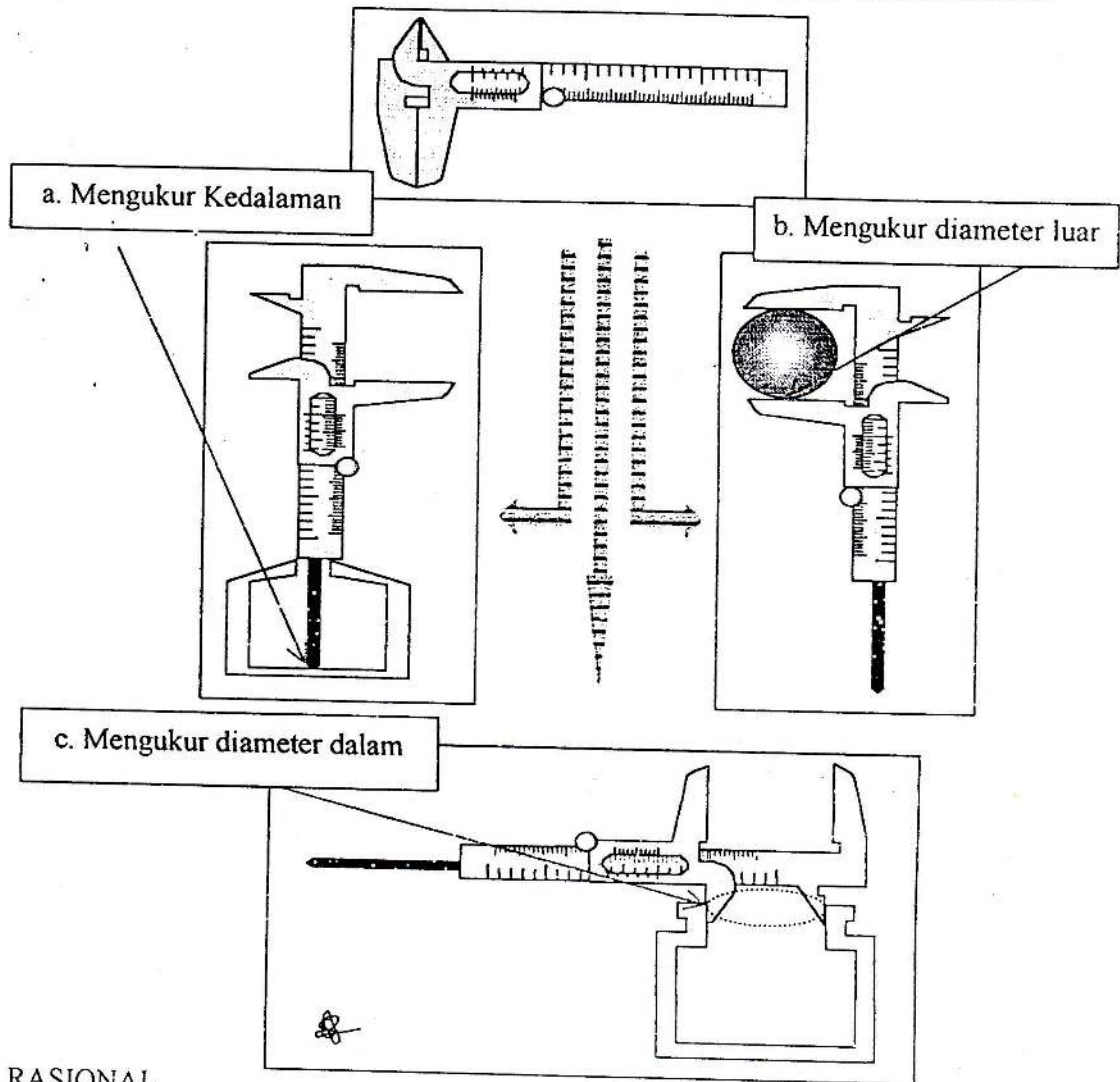


SD, SLTP, DAN SMU

Aktifitas Suatu Eksperimen Sederhana Yang Berguna
Untuk Semua Siswa Pencinta Sain Khususnya Fisika

EKSPERIMEN ALAT UKUR DAN PENGUKURAN FISIKA

1. PERCOBAAN PENGUKURAN PANJANG DENGAN JANGKA SORONG

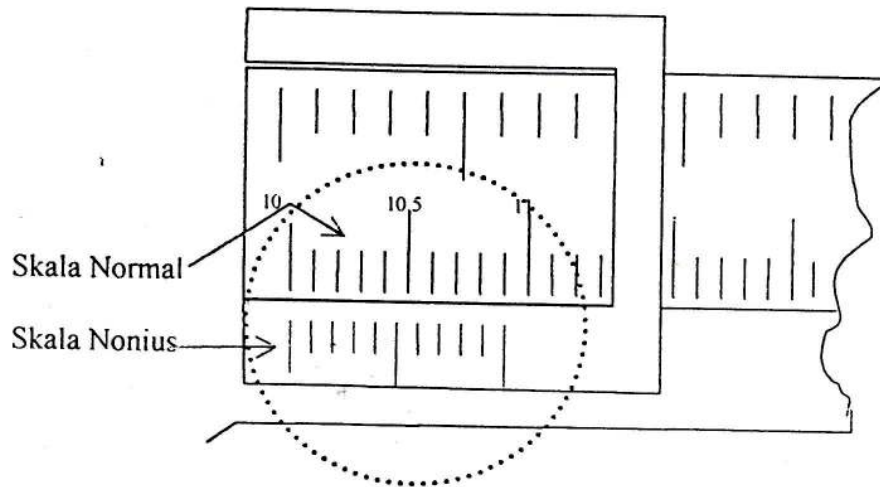


RASIONAL

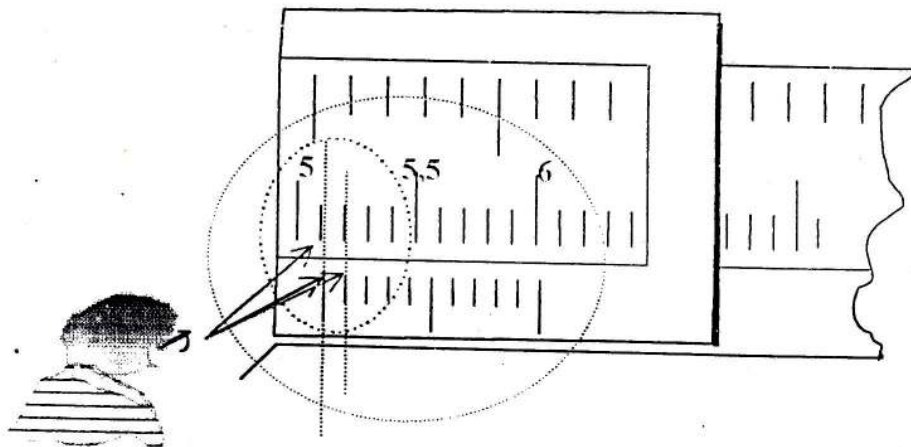
Bahan-bahan atau barang-barang dengan bentuk khusus seperti halnya botol, pipa, dan sebagainya, memerlukan alat ukur khusus, bilamana akan diukur panjangnya, seperti halnya panjang diameter pipa bagian luar, panjang diameter pipa bagian dalam, panjang kedalaman botol, ketebalan kertas, dan sebagainya. Alat-alat yang diperlukan adalah jangka sorong dan mikrometer mikroskopis. Alat-alat tersebut mempunyai dari 0,01 cm, sampai dengan 0,001 cm. Ketelitian tersebut dapat dicapai karena pada alat ukur yang digunakan digunakan sistem nonius, dengan harga nonius sesuai dengan kondisi alatnya. Untuk jangka sorong ketelitiannya sampai dengan 0,01, sedangkan untuk mikrometer sampai dengan 0,01.

CARA PERCOBAAN

1. Ambillah jangka sorong, botol dengan besar yang relatif kecil, dan 4 helai kertas ukuran 60, 70, 80, dan 100 gram.
2. Tentukan harga nonius alat dengan cara :



- a. Tepatkan angka skala nol nonius pada angka nol skala normal.
- b. Hitung berapa bagian angka skala normal (n) tepat 1 set skala nonius (N). Maka harga skala nonius = harga panjang 1 skala normal - harga 1 skala nonius (n/N). Dari gambar contoh harga nonius = $1 \text{ mm} - 0,9 \text{ mm} = 0,1 \text{ mm}$.
- c. Dengan harga nonius ini akan dapat ditentukan panjang bagian yang tidak tepat penunjuk panjang. Sebagai contoh :



Harga panjang terukur adalah 5,1 mm lebih atau $5,1 \text{ mm} + x$
 Harga x dihitung dengan mencari garis skala normal dengan garis skala nonius yang satu garis (garis pertama skala nonius) dikali harga nonius dalam hal ini $x = 1 \times 0,01 \text{ mm}$, sehingga panjang skala terukur adalah :
 $S = 5,1 \text{ mm} + 0,01 \text{ mm} = 5,11 \text{ mm}$. Rumusan umum $S = x + 0,1 y$, untuk jangka sorong dengan harga nonius 0,1)

4. Ukur diameter dalam bagian atas botol.
5. Ukur kedalaman botol
6. Ulangi percobaan (± 5 kali).

Data percobaan : Harga nonius: mm

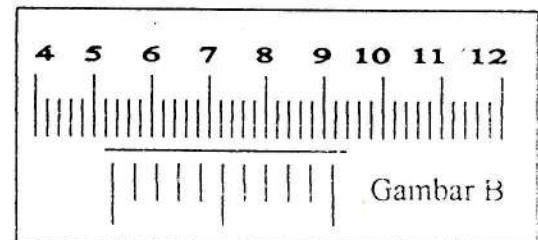
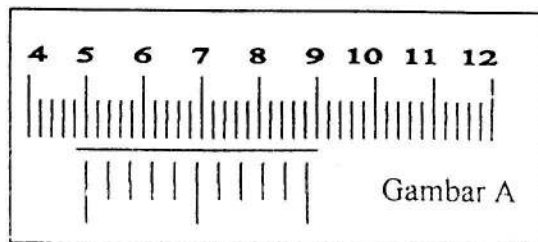
Macam yang diukur	x mm	y mm	$\{x, (0,1y)\}$ mm

KONSEP FISIS

1. Mengukur adalah membandingkan suatu besaran dengan besaran standar yang sesuai
2. Panjang suatu benda adalah jarak yang diukur dari 2 posisi pada benda tersebut.
3. Satuan dari panjang benda adalah m
4. Dimensi dari panjang benda adalah [L]
5. Alat ukur panjang adalah mistar, meteran, jangka sorong, mikrometer, dan pengukur jarak.
6. Standar meter adalah patokan ukuran panjang yang terbuat dari platina iridium yang disimpan di Sevres Paris Perancis
7. 1 meter adalah jarak antara dua goresan pada meter standar.
8. 1 meter didefinisikan juga jarak yang ditempuh oleh cahaya pada $1/299.792.458$ detik pada ruang hampa (1983)
9. 1 meter pada tahun 1960 – 1983 didefinisikan sebagai panjang gelombang gelombang merah oranye dari lampu krypton-86. .

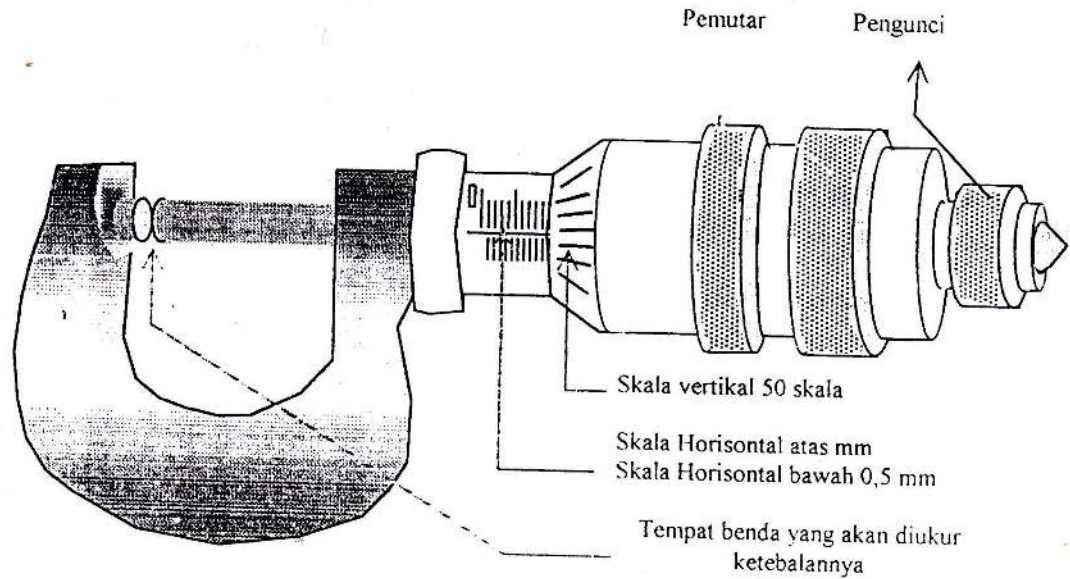
PERTANYAAN

1. Apa definisi dari satu meter ?
2. Apa yang disebut dengan standar meter ?
3. Apa langkah untuk menentukan harga nonius dari jangka sorong ?
4. Berapakah harga nonius dari sistem nonius gambar A berikut ?



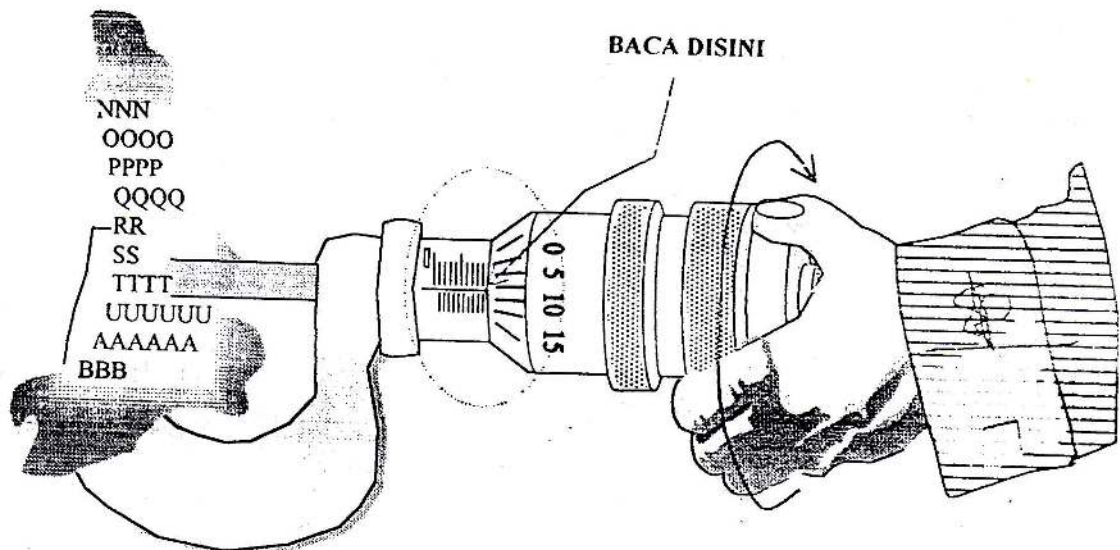
5. Berapakah pembacaan dari pengukuran panjang sesuai dengan gambar B ?

2. PERCOBAAN MIKROMETER MIKROSKRUP



RASIONAL

Mikrometer mikroskop digunakan untuk mengukur ketebalan benda-benda yang tipis, yang memerlukan presisi yang tinggi misalnya saja kertas, pelat logam, dan sebagainya.



Harga nonius dari mikrometer ini dicari dengan memutar melingkar kekiri, satu putaran sebanyak 50 skala dan menempuh 0,5 mm, sehingga 1 skala besarnya $0,5\text{mm}/50 = 0,01\text{mm}$. Bilamana tepat penunjuk menunjuk angka 5,5 mm lebih dan putaran menunjukk angka 15, maka ketebalan yang terukur adalah $5,5\text{ mm} + 15 \times 0,01\text{ mm} = 5,65\text{ mm}$.

CARA PERCOBAAN

1. Ambillah mikrometer mikroskop dan amatilah.
2. Posisikan mikrometer tidak untuk mengukur, tempat pengukur rapat dan batas skala vertikal rapat dengan angka nol mm (0 mm), serta angka skala vertikal menunjuk angka nol (0). Putarlah perlahan sampai satu putaran sempurna (50 skala), dan amatilah skala horisontal (akan menunjuk angka 0,5 mm). Dalam hal ini berarti satu skala vertikal menunjukkan harga 0,01 mm.
3. Ambillah kertas HVS 60 gram, ukurlah tebalnya dengan jalan menjepitnya dengan cara memutar pemutar mikrometer, setelah terasa berat kunci dengan pengunci (sampai berbunyi klik).
4. Bilamana angka horisontal menunjuk angka x,y lebih z maka harga ketebalan adalah $\{x,(y+0,01z)\}$ mm
5. Ulangi percobaan untuk kertas HVS 70 gram, 80 gram, dan kertas karton.

Data percobaan : Harga satu skala vertikal: mm skala horisontal.

Macam Bahan	x mm	y mm	z mm	$\{x,(y+0,01z)\}$ mm

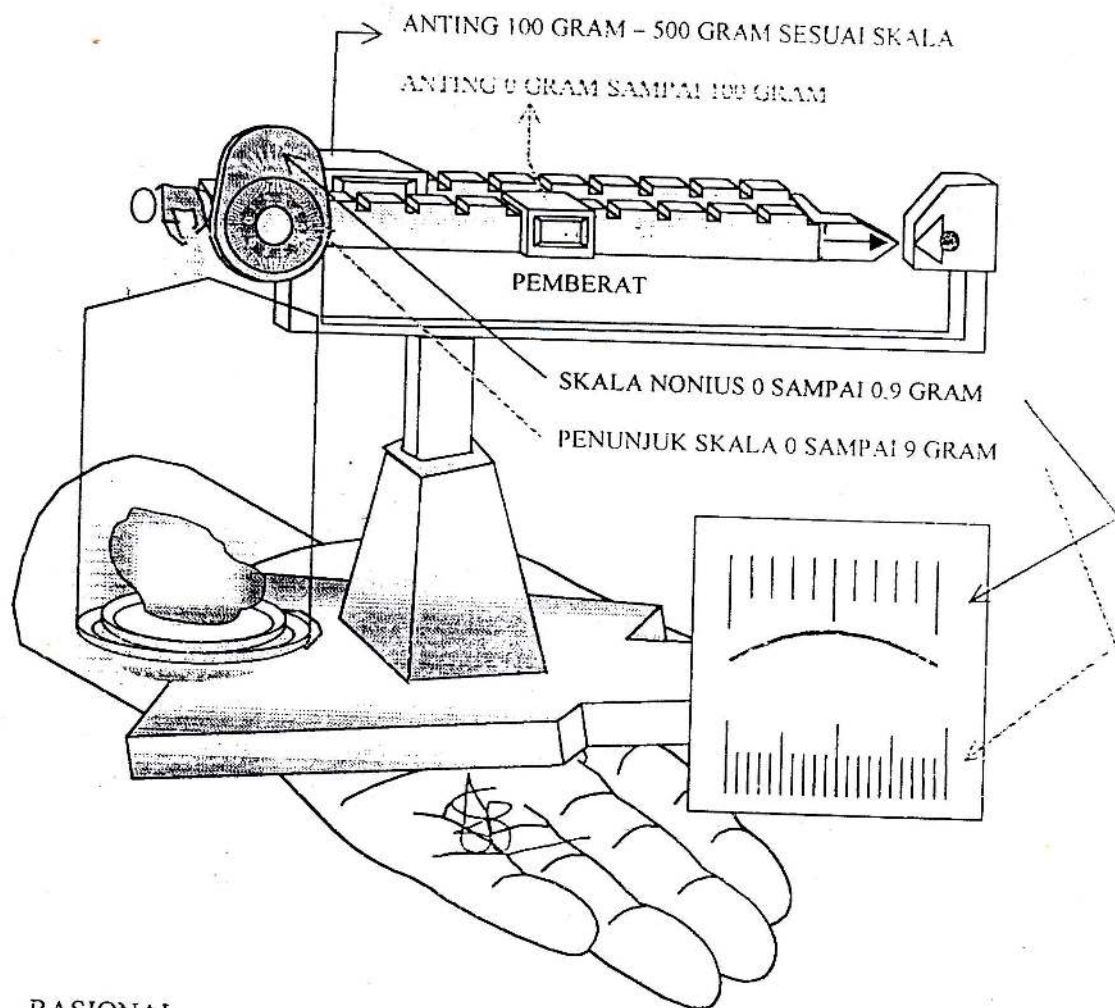
KONSEP FISIS

1. Mengukur adalah membandingkan suatu besaran dengan besaran standar yang sesuai
2. Panjang suatu benda adalah jarak yang diukur dari 2 posisi pada benda tersebut.
3. Satuan dari panjang benda adalah m
4. Dimensi dari panjang benda adalah [L]
5. Alat ukur panjang adalah mistar, meteran, jangka sorong, mikrometer, dan pengukur jarak.
6. Standar meter adalah patokan ukuran panjang yang terbuat dari platina iridium yang disimpan di Sevres Paris Perancis
7. 1 meter adalah jarak antara dua goresan pada meter standar.
8. 1 meter didefinisikan juga jarak yang ditempuh oleh cahaya pada $1/299.792.458$ detik pada ruang hampa (1983)
9. 1 meter pada tahun 1960 – 1983 didefinisikan sebagai panjang gelombang gelombang merah oranye dari lampu krypton-86. .

PERTANYAAN

1. Apa langkah cara menggunakan mikrometer mikroskop ?
2. Apa perbedaannya antara mikrometer mikroskop dengan jangka sorong ?
3. Bilamana lingkaran vertikal terbagi menjadi 100 bagian, satu bagian angka horisontal bawah bergerak 0,5 mm, berapakah harga nonius mikrometer mikroskop ini ?

3. PERCOBAAN MENIMBANG MASSA DENGAN NERACA 3 LENGAN BUATAN OHAUS

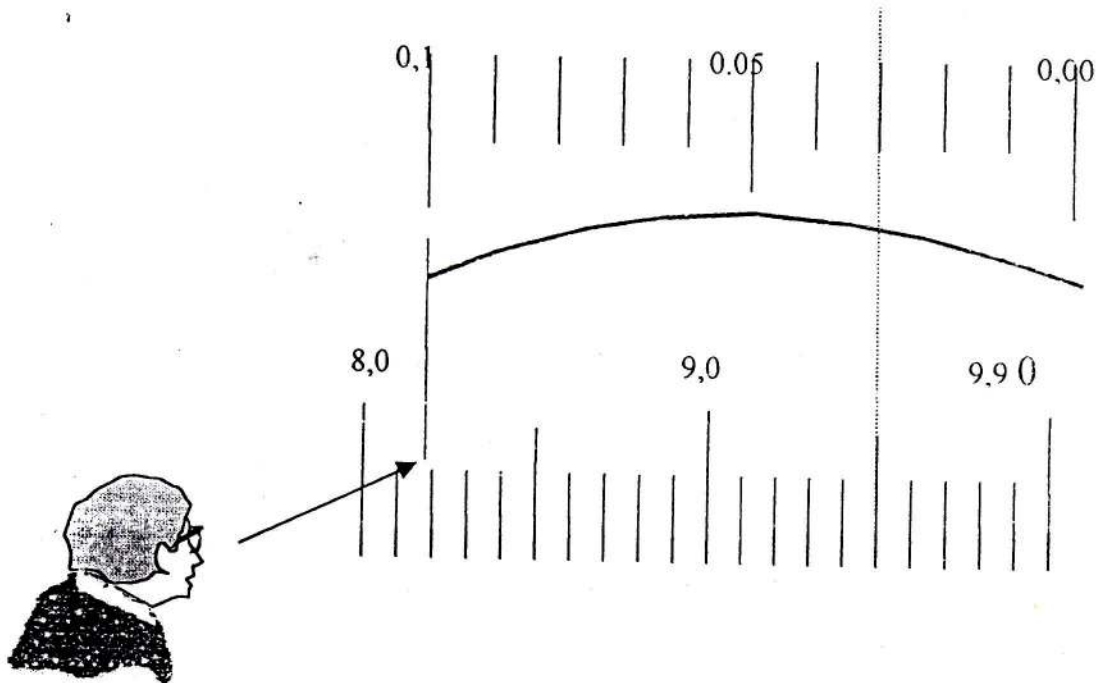


RASIONAL

Sebuah benda dapat diukur massanya dengan alat ukur timbangan. Salah satu timbangan yang peka dan mudah dipakai adalah neraca dua lengan buatan OHAUS atau buatan PHYWE. Neraca ini dilengkapi anting bobot, dan Nonius, sebagai penentu massa benda. Harga noniusnya dapat dihitung berdasarkan skala nonius dan skala normal. Bilamana 10 bagian skala nonius sama dengan 9 bagian skala normal berarti harga noniusnya adalah sama dengan $0,1\text{ gram} - 9/100\text{ gram} = 0,01\text{ gram}$. Dengan skala nonius dan skala lengan yang ditandai dengan pemberat, kita dapat menentukan massa benda terukur, dengan melihat skala utama dan skala nonius. Lengan depan menunjukkan harga puluhan gram, dan lengan belakang menunjukkan harga ratusan gram. Misalnya lengan depan menunjukkan 0 gram, dengan harga skala utama menunjukkan angka 5, berarti skala utama menunjukkan 0,5 gram lebih dengan garis nonius yang berimpit skala utama adalah 9, maka harga massa yang ditimbang adalah 5,59 gram.

CARA KERJA :

1. Sediakan sebuah neraca dua lengan dengan skala nonius, dan bahan-bahan yang akan ditimbang.
2. Perhatikan skala nonius dan skala penunjuk penimbangan 0 s/d 9 gram. Pada skala nonius nampak harga setiap skala adalah P gram (contoh :0,01 gram). Terdapat n (10) skala nonius sama dengan N (19) skala penimbangan, harga 1 skala penimbangan = N/n (19/10) skala nonius = $N/n \times P$ (19/10 $\times$ 0,01 gram = 19/1000 gram). Harga noniusnya (HN) = 20/1000 gram - 19/1000 gram = 0,001 gram.



3. Dalam kondisi piring timbangan kosong dan timbangan dalam kondisi nol, dengan melihat semua skala menunjuk nol, dan tanda setimbang timbangan lurus angka nol, ambillah sebuah benda, dan taruhkanlah di atas piring timbangan.
4. Geser anting timbangan besar atau kecil ke angka yang sesuai sehingga timbangan hampir setimbang. Misal menunjuk angka A (1) berarti 100 gram, dan angka B(2) yang berarti 20 gram lebih.
5. Putar pemutar timbangan kecil sehingga timbangan setimbang, misal angka skala menunjuk C gram lebih (8,1 gram lebih). Lebihnya dicari dengan melihat garis yang lurus antara garis skala nonius dengan garis skala 0 - 9 gram. Dari contoh menunjuk garis ke n (15). Harga lebihnya ini adalah $n \times 0,001$ gram (15 $\times$ 0,001 gram = 0,015 gram). Harga massa yang ditimbang $m = 100A$ gram + $2B$ gram + C gram + $n \times HN$. Dari contoh harga massa $M = 100$ gram + 20 gram + $8,1$ gram + $15 \times 0,001$ gram = $128,115$ gram.
6. Ulangi percobaan untuk berbagai besar massa bahan yang berbeda. Untuk masing masing percobaan minimal 5 kali penimbangan

KONSEP FISIS

1. Massa adalah banyaknya zat yang terkandung di dalam suatu benda.
2. Satuan massa benda adalah kg massa.
3. Dimensi dari massa adalah $[M]$.
4. 1 kg massa didefinisikan sebagai besar massa standar kg yang berwujud silinder yang disimpan di Sevres dekat Paris Perancis.
5. 1 kg massa didefinisikan juga sebagai besar massa yang identik dengan massa air murni dengan volume 10^{-3} m^3 yang diukur pada suhu 4°C .
6. Berbagai macam alat ukur massa lainnya adalah timbangan bebekan, timbangan tiga lengan, timbangan dacin, neraca analitis untuk menimbang emas, dan sebagainya.
7. Liter bukan alat pengukur massa benda, tetapi volume benda.

PERTANYAAN

1. Apa yang disebut dengan 1 kg standar ?
2. Apa definisi dari 1 kg massa ?
3. Termasuk jenis besaran fisis apa massa sebuah benda ?
4. Apa definisi massa benda ?
5. Apa langkah menimbang massa dengan neraca dua lengan dengan nonius ?
6. Mengapa menimbang dengan neraca dua lengan nonius lebih teliti dari menimbang dengan neraca bebekan ?
7. Benarkah pernyataan "Saya membeli beras dengan massa 1 liter" ? Apa alasannya ?
8. Berapa kg kah massa beras sebesar 120,25 gram ?