

1/Eksperimen Fisika Dasar I/LFD
PENGUKURAN DASAR MEKANIS

A. TUJUAN

1. Mampu menggunakan alat-alat ukur dasar mekanis
2. Mampu menentukan ketidakpastian pada pengukuran tunggal dan berulang

B. PENGANTAR

Pengukuran adalah kegiatan membandingkan sesuatu yang kita ukur menggunakan alat ukur dengan suatu satuan. Pengukuran besaran relatif terhadap suatu standar atau satuan tertentu. Sebagai contoh, kita dapat mengukur panjang dalam satuan inci, feet (kaki), mil, atau dalam centimeter, meter, atau kilometer.

Suatu pengukuran selalu disertai oleh ketidakpastian. Beberapa penyebab ketidakpastian tersebut antara lain adanya Nilai Skala Terkecil (*NST*), kesalahan kalibrasi, kesalahan titik nol, kesalahan pegas, adanya gesekan, kesalahan paralaks, fluktuasi parameter pengukuran dan lingkungan yang saling mempengaruhi serta keterampilan pengamat. Dengan demikian amat sulit untuk mendapatkan nilai sebenarnya suatu besaran melalui pengukuran.

Pada setiap alat ukur terdapat suatu nilai skala yang tidak dapat lagi dibagi-bagi, inilah yang disebut Nilai Skala Terkecil (*NST*). Ketelitian alat ukur bergantung pada *NST* ini. Untuk membantu mengukur dengan lebih teliti melebihi yang dapat ditunjukkan oleh *NST*, maka digunakanlah nonius. Skala nonius akan meningkatkan ketelitian pembacaan alat ukur. Umumnya terdapat suatu pembagian sejumlah skala utama dengan sejumlah skala nonius yang akan menyebabkan garis skala titik nol dan titik maksimum skala nonius berimpit dengan skala utama.

Beberapa alat ukur dasar yang akan dipelajari dalam praktikum ini adalah jangka sorong, mikrometer sekrup, barometer, neraca teknis, termometer, neraca pegas, dan *stopwatch*. Masing-masing alat ukur memiliki cara untuk mengoperasikannya dan juga cara untuk membaca hasil yang terukur.

Pada pengukuran tunggal, ketidakpastian yang umumnya digunakan bernilai setengah dari *NST*. Untuk suatu besaran *X* maka ketidakpastian mutlakny adalah:

$$\Delta x = \frac{1}{2} NST \quad (1)$$

dengan hasil pengukurannya dituliskan sebagai

$$X = x \pm \Delta x \quad (2)$$

Sedangkan yang dikenal sebagai ketidakpastian relatif adalah

$$\text{Ketidakpastian relatif} = \frac{\Delta x}{x} \quad (3)$$

Apabila menggunakan *ketidakpastian relatif* maka hasil pengukuran dilaporkan sebagai

$$X = x \pm (\text{KTP relatif} \times 100\%) \quad (4)$$

Pada pengukuran berulang, ketidakpastian dituliskan tidak lagi seperti pada pengukuran tunggal. Kesalahan $\frac{1}{2}$ - Rentang merupakan salah satu cara untuk menyatakan ketidakpastian pada pengukuran berulang. Cara untuk melakukannya adalah sebagai berikut:

1. Kumpulkan sejumlah hasil pengukuran variabel x , misalnya n buah, yaitu x_1, x_2, \dots, x_n
2. Cari nilai rata-ratanya yaitu \bar{x}

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad (5)$$

3. Tentukan x_{\max} dan x_{\min} dari kumpulan data x tersebut dan ketidakpastiannya dapat dituliskan

$$\Delta x = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{2} \quad (6)$$

4. Tuliskan hasilnya sebagai

$$x = \bar{x} \pm \Delta x \quad (7)$$

Untuk jelasnya sebuah contoh dari hasil pengukuran (dalam mm) suatu besaran x yang dilakukan empat kali

153,2 153,6 152,8 153,0

Rata-ratanya adalah $\bar{x} = \frac{153,2 + 153,6 + 152,8 + 153,0}{4} = 153,2$ mm

Nilai terbesar dalam hasil pengukuran tersebut adalah 153,6 mm dan nilai terkecilnya adalah 152,8 mm. Maka rentang pengukuran adalah $(153,6 - 152,8) = 0,8$

mm, sehingga ketidakpastian pengukuran adalah $\Delta x = \frac{0,8}{2} = 0,4$ mm

Maka hasil pengukuran yang dilaporkan adalah $x = (153,2 \pm 0,4)$ mm

C. TUGAS AWAL

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan mengukur!
2. Sebutkan hal-hal apa saja yang harus diperhatikan sebelum melakukan kegiatan pengukuran?
3. Apakah yang menentukan ketelitian suatu pengukuran?
4. Tuliskan satuan panjang dan massa dalam satuan mks dan cgs?
5. Alat-alat ukur apakah yang digunakan untuk mengukur
 - a. Tebal selembat kertas
 - b. Diameter sebuah pensil
 - c. Panjang sebatang kapur
6. Jika Anda melakukan pengukuran sebuah benda dengan menggunakan jangka sorong, angka yang diperoleh 3,4 mm. Apakah arti angka tersebut?
7. Mengapa perasaan kita tidak dapat dipakai untuk mengukur suhu dengan tepat? Alat ukur apakah yang tepat untuk mengukur suhu?
8. Keselamatan kerja merupakan hal penting di dalam melakukan kegiatan pengukuran. Hal-hal apakah yang harus diperhatikan tentang keselamatan kerja dalam pengukuran?

D. ALAT DAN BAHAN

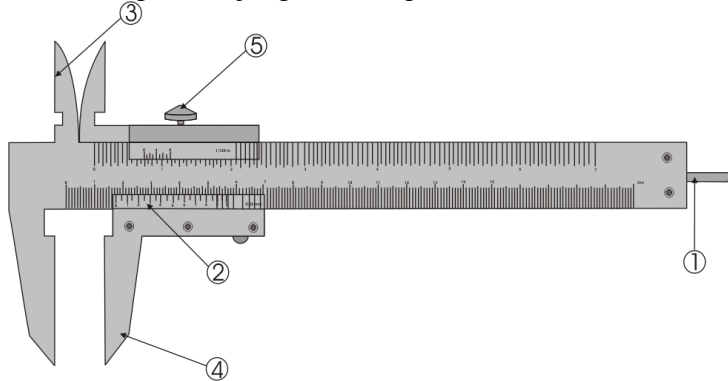
- | | |
|---------------------------------------|--------|
| 1. Jangka sorong [15.42 cm , 0.02 mm] | 1 buah |
| 2. Mikrometer sekrup | 1 buah |
| 3. Neraca Teknis | 1 buah |

- | | |
|-------------------------------------------------------------|--------|
| 4. Benda padat homogen [dalam bentuk balok, silinder, bola] | 3 buah |
| 5. Gelas Ukur [400 ml] | 3 buah |
| 6. Dinamometer [neraca pegas] | 1 buah |
| 7. Barometer | 1 buah |
| 8. Termometer | 1 buah |
| 9. Stopwatch | 1 buah |

E. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Jangka Sorong

a. Perhatikan gambar jangka sorong di bawah ini!



b. Sebutkan bagian-bagian dari gambar jangka sorong yang ditandai, kemudian jelaskan fungsi masing-masing bagian jangka sorong tersebut!

Tabel 1. Bagian-bagian Jangka Sorong dan Fungsinya

No.	Nama	Fungsi
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

- c. Berapa skala terbesar dan terkecil yang ditunjukkan pada nomor 1 dan apa satuannya?
- d. Berapa skala terbesar dan terkecil yang ditunjukkan pada nomor 2 dan apa satuannya?
- e. Berdasarkan data yang Anda peroleh pada nomor c) dan d), bagaimana cara menentukan ketelitian jangka sorong? Berapa besar ketelitian tersebut!
- f. Ukurlah panjang, lebar dan tinggi balok masing-masing sebanyak 5 kali dan catat hasil pengukurannya dalam tabel berikut!

Tabel 2. Pengukuran Panjang, Lebar, dan Tinggi Balok

No.	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)
1			
2			
3			
4			
5			

- g. Dari Tabel 2 di atas, hitung rata-rata dari pengukuran panjang, lebar dan tinggi !
- h. Hitunglah selisih nilai setiap data dengan nilai rata-rata yang anda peroleh! Tuliskan hasilnya dalam tabel berikut.

No.	Panjang/p (cm)	$ p - \bar{p} $
1		
2		
3		
4		
5		
Rata-rata (\bar{P})		

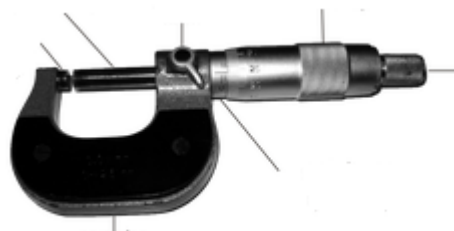
No.	Lebar/l(cm)	$ l - \bar{l} $
1		
2		
3		
4		
5		
Rata-rata (\bar{L})		

No.	Tinggi/t (cm)	$ t - \bar{t} $
1		
2		
3		
4		
5		
Rata-rata (\bar{T})		

- i. Tulislah hasil pengukuran panjang, lebar dan tinggi dalam bentuk :
 Hasil pengukuran = Rata-rata \pm ketidakpastian

2. Mikrometer Sekrup

- a. Perhatikan gambar mikrometer sekrup di bawah ini!



- b. Sebutkan bagian-bagian dari gambar mikrometer skrup yang ditandai, kemudian jelaskan fungsi masing-masing bagian mikrometer skrup tersebut!

Tabel 1. Bagian-bagian Mikrometer Skrup dan Fungsinya

No.	Nama	Fungsi
1		
2		
3		
4		
5		
6		

- c. Pegang pemutar sehingga terlihat angka dari nomor 2. Berapa skala terbesar dan terkecilnya dan apa satuannya?
- d. Berapa skala terbesar dan terkecil yang ditunjukkan pada nomor 3 dan apa satuannya?
- e. Berapa batas ukur dan ketelitian mikrometer skrup?
- f. Ukurlah panjang, lebar dan tinggi dari balok yang sudah disediakan masing-masing sebanyak 5 kali dan catat hasil pengukurannya dalam tabel berikut!

Tabel 2. Pengukuran Panjang, Lebar, dan Tinggi Balok

No.	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)
1			
2			
3			
4			
5			

- g. Dari Tabel 2 di atas, hitung rata-rata dari pengukuran panjang, lebar dan tinggi !
- h. Hitunglah selisih nilai setiap data dengan nilai rata-rata yang anda peroleh! Tuliskan hasilnya dalam tabel berikut.

No.	Panjang (cm)	$ p - \bar{p} $
1		
2		
3		
4		
5		
Rata-rata (\bar{P})		

No.	Lebar (cm)	$ l - \bar{l} $
1		
2		
3		
4		
5		
Rata-rata (\bar{L})		

No.	Tinggi (cm)	$ t - \bar{t} $
1		
2		
3		
4		
5		
Rata-rata (\bar{T})		

- i. Tulislah hasil pengukuran panjang, lebar dan tinggi dalam bentuk sebagai berikut

Hasil pengukuran = Rata-rata \pm ketidakpastian

3. Neraca O'Haus

- a. Perhatikan gambar neraca O'haus di bawah ini!



- b. Sebutkan bagian-bagian dari gambar neraca O'haus yang ditandai, kemudian jelaskan fungsi masing-masing bagian neraca O'haus tersebut!

Tabel 1. Bagian-bagian Neraca O'haus dan Fungsinya

No.	Nama	Fungsi
1		
2		
3		
4		
5		
6		

- c. Pada masing-masing nomor, sebutkan skala terbesar dan terkecilnya dan apa satuannya?
- d. Bagaimana cara mengkalibrasi neraca O,haus tersebut?
- e. Ambillah tiga buah benda, kemudian ukurlah massanya dengan menggunakan neraca O'haus, kemudian catat hasil pengukurannya dalam tabel berikut!

Tabel 2. Pengukuran Massa Benda

No.	Nama Benda	Massa (.....)
1		
2		
3		

4. Neraca Pegas

- a. Perhatikan gambar neraca pegas di bawah ini!



- b. Sebutkan bagian-bagian dari gambar neraca pegas yang ditandai, kemudian jelaskan fungsi masing-masing bagian pegas tersebut!

Tabel 1. Bagian-bagian Neraca Pegas dan Fungsinya

No.	Nama	Fungsi
1		
2		
3		
4		
5		
6		

- c. Pada gambar neraca pegas di atas, berapakah skala terbesar dan terkecilnya dan apa satuannya?
d. Bagaimana cara mengkalibrasi neraca pegas tersebut?
e. Ambillah tiga buah benda, kemudian ukurlah massa dan berat benda-benda tersebut dan catat hasil pengukurannya dalam tabel!

Tabel 2. Pengukuran Massa dan Berat Benda

No.	Nama Benda	Massa (.....)	Berat (.....)
1			
2			
3			

- f. Ukurlah massa dan berat dari benda-benda yang Anda pilih pada langkah e) dalam gelas ukur berisi air dan catat hasil pengukurannya dalam tabel!

Tabel 3. Pengukuran Massa dan Berat Benda di dalam Zat Cair

No.	Nama Benda	Massa (.....)	Berat (.....)
1			
2			
3			

5. Termometer

- a. Perhatikan gambar termometer di bawah ini!



- b. Berapakah batas ukur termometer tersebut?
c. Berapakah skala terkecil dari termometer tersebut?
d. Berapakah ketelitian pengukuran dari termometer?
e. Jelaskan fungsi benang yang ada pada termometer?
f. Jelaskan cara menggunakan termometer yang baik dan benar!
g. Ambillah gelas ukur, isi gelas ukur tersebut dengan air, kemudian ukurlah suhu air tersebut dengan menggunakan termometer! Berapakah suhu air tersebut?

6. Barometer

- a. Amatilah barometer yang ada di laboratorium, kemudian sebutkan bagian-bagian yang ada dalam barometer tersebut!
b. Berapakah batas maksimum dan minimum tekanan yang ditunjukkan barometer?
c. Berapakah skala terkecil masing-masing bagian skala yang ada dalam barometer tersebut?
d. Ukurlah tekanan di laboratorium ketika anda melakukan praktikum! Nyatakan hasilnya dalam satuan mmHg dan Pa!

7. Stopwatch

- a. Ambillah *stopwatch*, amatilah kemudian sebutkan bagian-bagian yang ada dalam stopwatch tersebut!
b. Berapakah batas maksimum dan minimum tekanan yang ditunjukkan stopwatch?
c. Berapakah skala terkecil masing-masing bagian skala yang ada dalam stopwatch tersebut?
d. Pegang nadi anda lalu hitung waktu yang dibutuhkan untuk 10 kali denyut nadi? Nyatakan hasilnya dalam satuan sekon dan jam!

8. Gelas Ukur

- a. Ambillah gelas ukur, kemudian amati!
b. Berapakah batas maksimum dan minimum yang ditunjukkan gelas ukur tersebut?

- c. Berapakah skala terkecil masing-masing bagian skala yang ada dalam gelas ukur tersebut?
- d. Masukkan air dalam gelas ukur, kemudian baca hasil skala yang terukur, nyatakan hasilnya dalam satuan mks dan cgs

F. TUGAS AKHIR

1. Tentukan *NST* jangka sorong, mikrometer sekrup, neraca O'haus, neraca pegas, termometer, *stopwatch* dan barometer.
2. Bagaimana menentukan *NST* dari alat ukur digital?
3. Perhatikan nonius pada jangka sorong dan mikrometer sekrup. Tentukan *NST* alat ukur tersebut tanpa dan dengan nonius!
4. Katupkan jangka sorong Anda rapat-rapat tetapi jangan dipaksa keras-keras dan catat kedudukan skala dalam keadaan ini. Bahas mengenai kedudukan titik nolnya
5. Ukurlah panjang, lebar dan tebal balok logam dengan jangka sorong masing-masing sebanyak lima kali pada tempat yang berbeda-beda. Tentukan dimensi balok tersebut beserta *KTP* mutlak dan *KTP* relatifnya.
6. Ukurlah diameter bola kecil Anda dengan mikrometer sekrup sebanyak 10 kali pada tempat-tempat yang berbeda. Selanjutnya tentukan diameter bola kecil tersebut beserta *KTP* mutlak dan relatifnya.
7. Baca suhu, tekanan udara dan kelembaban udara dalam laboratorium, dan laporkan hasilnya dengan cara yang tepat sesuai dengan teori ketidakpastian, berikan interpretasinya.

G. LEMBAR KEGIATAN PRAKTIKUM

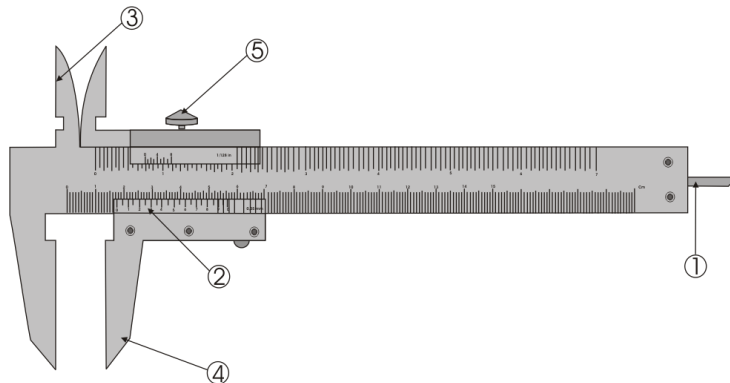
LEMBAR PRAKTIKUM

Praktikan : Nama : NIM : Tanda Tangan : Partner : Nama : NIM : Tanda Tangan : Tanggal Praktikum : Nomor : Judul :	Paraf Dosen Sebelum Parktikum Paraf Dosen Setelah Parktikum
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Kondisi Laboratorium	Sebelum praktikum	Sesudah Praktikum
Tekanan :
Temperatur :
Kelembaban :

1. Jangka Sorong

a. Perhatikan gambar jangka sorong di bawah ini!



b. Sebutkan bagian-bagian dari gambar jangka sorong yang ditandai, kemudian jelaskan fungsi masing-masing bagian jangka sorong tersebut!

Tabel 1. Bagian-bagian Jangka Sorong dan Fungsinya

No.	Nama	Fungsi
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

c. Berapa skala terbesar dan terkecil yang ditunjukkan pada nomor 1 dan apa satuannya?

.....
.....
.....
.....
.....

d. Berapa skala terbesar dan terkecil yang ditunjukkan pada nomor 2 dan apa satuannya?

.....
.....
.....
.....
.....

e. Berdasarkan data yang Anda peroleh pada nomor c) dan d), bagaimana cara menentukan ketelitian jangka sorong? Berapa besar ketelitian tersebut!

.....
.....
.....
.....
.....

f. Ukurlah panjang, lebar dan tinggi balok masing-masing sebanyak 5 kali dan catat hasil pengukurannya dalam tabel berikut!

Tabel 2. Pengukuran Panjang, Lebar, dan Tinggi Balok

No.	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)
1			
2			
3			
4			
5			

g. Dari Tabel 2 di atas, hitung rata-rata dari pengukuran panjang, lebar dan tinggi !

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- h. Hitunglah selisih nilai setiap data dengan nilai rata-rata yang anda peroleh! Tuliskan hasilnya dalam tabel berikut.

No.	Panjang/p (cm)	$ p - \bar{p} $
1		
2		
3		
4		
5		
Rata-rata (\bar{P})		

No.	Lebar/l(cm)	$ l - \bar{l} $
1		
2		
3		
4		
5		
Rata-rata (\bar{L})		

No.	Tinggi/t (cm)	$ t - \bar{t} $
1		
2		
3		
4		
5		
Rata-rata (\bar{T})		

- i. Tulislah hasil pengukuran panjang, lebar dan tinggi dalam bentuk :
(Hasil pengukuran = Rata-rata \pm ketidakpastian)

.....

.....

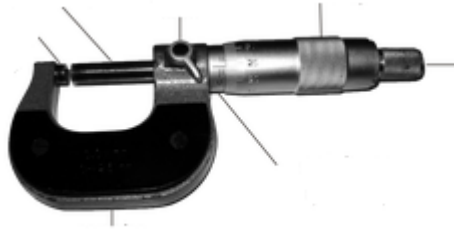
.....

.....

.....

2. Mikrometer Sekrup

a. Perhatikan gambar mikrometer sekrup di bawah ini!



b. Sebutkan bagian-bagian dari gambar mikrometer skrup yang ditandai, kemudian jelaskan fungsi masing-masing bagian mikrometer skrup tersebut!

Tabel 1. Bagian-bagian Mikrometer Skrup dan Fungsinya

No.	Nama	Fungsi
1		
2		
3		
4		
5		
6		

c. Pegang pemutar sehingga terlihat angka dari nomor 2. Berapa skala terbesar dan terkecilnya dan apa satuannya?

.....

d. Berapa skala terbesar dan terkecil yang ditunjukkan pada nomor 3 dan apa satuannya?

.....

e. Berapa batas ukur dan ketelitian mikrometer skrup?

.....

- f. Ukurlah panjang, lebar dan tinggi dari balok yang sudah disediakan masing-masing sebanyak 5 kali dan catat hasil pengukurannya dalam tabel berikut!

Tabel 2. Pengukuran Panjang, Lebar, dan Tinggi Balok

No.	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)
1			
2			
3			
4			
5			

- g. Dari Tabel 2 di atas, hitung rata-rata dari pengukuran panjang, lebar dan tinggi !

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- h. Hitunglah selisih nilai setiap data dengan nilai rata-rata yang anda peroleh! Tuliskan hasilnya dalam tabel berikut.

No.	Panjang (cm)	$ p - \bar{p} $
1		
2		
3		
4		
5		
Rata-rata (\bar{P})		

No.	Lebar (cm)	$ l - \bar{l} $
1		
2		
3		
4		
5		
Rata-rata (\bar{L})		

No.	Tinggi (cm)	$ t - \bar{t} $
1		
2		
3		
4		
5		
Rata-rata (\bar{T})		

- i. Tulislah hasil pengukuran panjang, lebar dan tinggi dalam bentuk sebagai berikut

(Hasil pengukuran = Rata-rata \pm ketidakpastian)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Neraca O’Haus

- a. Perhatikan gambar neraca O’haus di bawah ini!



- b. Sebutkan bagian-bagian dari gambar neraca O’haus yang ditandai, kemudian jelaskan fungsi masing-masing bagian neraca O’haus tersebut!

Tabel 1. Bagian-bagian Neraca O’haus dan Fungsinya

No.	Nama	Fungsi
1		
2		
3		
4		
5		

- c. Pada masing-masing nomor, sebutkan skala terbesar dan terkecilnya dan apa satuannya?

.....

.....

.....

.....

.....

- d. Bagaimana cara mengkalibrasi neraca O,haus tersebut?

.....

.....

.....

.....

.....

- e. Ambillah tiga buah benda, kemudian ukurlah massanya dengan menggunakan neraca O'haus, kemudian catat hasil pengukurannya dalam tabel berikut!

Tabel 2. Pengukuran Massa Benda

No.	Nama Benda	Massa (.....)
1		
2		
3		

4. Neraca Pegas

- a. Perhatikan gambar neraca pegas di bawah ini!



- b. Sebutkan bagian-bagian dari gambar neraca pegas yang ditandai, kemudian jelaskan fungsi masing-masing bagian pegas tersebut!

Tabel 1. Bagian-bagian Neraca Pegas dan Fungsinya

No.	Nama	Fungsi
1		
2		
3		
4		
5		
6		

- c. Pada gambar neraca pegas di atas, berapakah skala terbesar dan terkecilnya dan apa satuannya?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- d. Bagaimana cara mengkalibrasi neraca pegas tersebut?

.....

.....

.....

.....

.....
.....

e. Ambillah tiga buah benda, kemudian ukurlah massa dan berat benda-benda tersebut dan catat hasil pengukurannya dalam tabel!

f.

Tabel 2. Pengukuran Massa dan Berat Benda

No.	Nama Benda	Massa (.....)	Berat (.....)
1			
2			
3			

g. Ukurlah massa dan berat dari benda-benda yang Anda pilih pada langkah e) dalam gelas ukur berisi air dan catat hasil pengukurannya dalam tabel!

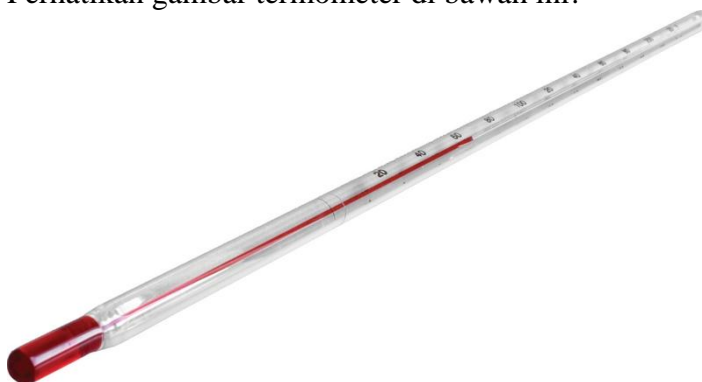
h.

Tabel 3. Pengukuran Massa dan Berat Benda di dalam Zat Cair

No.	Nama Benda	Massa (.....)	Berat (.....)
1			
2			
3			

5. Termometer

a. Perhatikan gambar termometer di bawah ini!



b. Berapakah batas ukur termometer tersebut?

.....
.....
.....
.....
.....

c. Berapakah skala terkecil dari termometer tersebut?

.....
.....
.....
.....
.....

d. Berapakah ketelitian pengukuran dari termometer?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

e. Jelaskan fungsi benang yang ada pada termometer?

.....
.....
.....
.....
.....

f. Jelaskan cara menggunakan termometer yang baik dan benar!

.....
.....
.....
.....
.....

g. Ambillah gelas ukur, isi gelas ukur tersebut dengan air, kemudian ukurlah suhu air tersebut dengan menggunakan termometer! Berapakah suhu air tersebut?

.....
.....
.....
.....
.....

6. Barometer

a. Amatilah barometer yang ada di laboratorium, kemudian sebutkan bagian-bagian yang ada dalam barometer tersebut!

.....
.....
.....
.....
.....

b. Berapakah batas maksimum dan minimum tekanan yang ditunjukkan barometer?

.....
.....

.....
.....
c. Berapakah skala terkecil masing-masing bagian skala yang ada dalam barometer tersebut?

.....
.....
.....
.....
.....

d. Ukurlah tekanan di laboratorium ketika anda melakukan praktikum! Nyatakan hasilnya dalam satuan mmHg dan Pa!

.....
.....
.....
.....
.....

7. Stopwatch

a. Ambillah *stopwatch*, amatilah kemudian sebutkan bagian-bagian yang ada dalam stopwatch tersebut!

.....
.....
.....
.....
.....

b. Berapakah batas maksimum dan minimum tekanan yang ditunjukkan stopwatch?

.....
.....
.....
.....
.....

c. Berapakah skala terkecil masing-masing bagian skala yang ada dalam stopwatch tersebut?

.....
.....
.....
.....
.....

d. Pegang nadi anda lalu hitung waktu yang dibutuhkan untuk 10 kali denyut nadi? Nyatakan hasilnya dalam satuan sekon dan jam!

.....
.....
.....
.....
.....

8. Gelas Ukur

- a. Ambillah gelas ukur, kemudian amati!
- b. Berapakah batas maksimum dan minimum yang ditunjukkan gelas ukur tersebut?

.....
.....
.....
.....

- c. Berapakah skala terkecil masing-masing bagian skala yang ada dalam gelas ukur tersebut?

.....
.....
.....
.....

- d. Masukkan air dalam gelas ukur, kemudian baca hasil skala yang terukur, nyatakan hasilnya dalam satuan mks dan cgs

.....
.....
.....
.....