

## BAB 1 OBJEK IPA DAN PENGAMATANNYA

### IPA

- Ilmu yang mempelajari alam semesta dan interaksi didalamnya
- Disebut juga sains (scientia dalam bahasa latin yang berarti pengetahuan)
- Ahli IPA disebut saintis
- Terbentuk dari proses penyelidikan terus menerus

Siapa saja yang berkeinginan memahami alam dan menyelidiki hukum-hukumnya harus mempelajari gejala alam atau peristiwa dan segala hal yang terlibat didalamnya

### Keterampilan proses dalam IPA

1. Keterampilan proses sains dasar (Basic Skills)
  - Keterampilan mengamati
    - Menggunakan pancaindra
  - Keterampilan mengelompokkan/mengklasifikasi
    - Berdasarkan persamaan atau perbedaan yang dimiliki objek
  - Keterampilan mempredksi
    - Jika memerlukan pengujian , akan menghasilkan hipotesa
  - Keterampilan menyimpulkan /membuat inferensi
    - Berdasarkan fakta hasil pengamatan
  - Keterampilan mengkomunikasikan
    - Dalam bentuk kata-kata , grafik,bagan,peta, lambang-lambang,diagram,persamaan matematika dan demonstrasi visual
  
2. Keterampilan dalam sains terintegrasi (integrated skills)
  - Perpaduan dua kemampuan keterampilan proses sains dasar atau lebih.
  - Meliputi :
    - Merumuskan masalah
    - Mengidentifikasi variabel
    - Mendeskripsikan hubungan antar variabel
    - Mengendalikan variabel
    - Mendefinisikan variabel secara operasional
    - Memperoleh dan menyajikan data
    - Merumuskan hipotesis
    - Merancang penelitian
    - Melakukan penyelidikan/percobaan
  - Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode ilmiah  
**Langkah-langkah metode ilmiah :**
    1. Melakukan observasi
    2. Merumuskan masalah
    3. Mengumpulkan data
    4. Merumuskan hipotesa
    5. Melakukan penelitian atau eksperimen
    6. Mengolah dan menganalisis data
    7. Menarik kesimpulan
    8. Mempublikasikan hasil

### Jenis Data Hasil Penelitian

- Data kualitatif
  - Data yang tidak disajikan dalam bentuk angka, tetapi dalam bentuk deskripsi
- Data kuantitatif
  - Data yang disajikan dalam bentuk angka

### Variabel Penelitian

- Variabel bebas
  - Variabel yang sengaja dibuat berbeda atau dapat diubah-ubah
    - Ex : dosis pupuk kandang yang diubah-ubah
- Variabel terikat
  - Variabel yang muncul akibat adanya pengaruh variabel bebas
    - Ex : tinggi dan diameter batang tanaman
- Variabel kontrol
  - Variabel yang dibuat sama pada setiap kelompok percobaan
    - Ex : intensitas penyiraman tanaman dengan air

### Sikap Ilmiah

- Mampu membedakan opini dan fakta
- Keberanian untuk mencoba

- Kejujuran
- Teliti
- Selalu ingin tahu
- Objektif
- Bekerjasama
- Terbuka dan fleksibel
- Bertanggung jawab
- Ulet dan gigih yang disertai keyakinan
- Mensyukuri karunia Tuhan

### 1.1. Pengukuran

Apakah yang dimaksud dengan pengukuran? Kegiatan apa yang dilakukan saat melakukan pengukuran? Agar berguna hasil pengukuran dibandingkan dengan satuan apa?

**Pengukuran merupakan kegiatan membandingkan suatu besaran yang diukur dengan alat ukur yang digunakan sebagai satuan.**

### 1.2. Besaran dan Satuan

#### 1.2.1. Besaran

Besaran adalah segala sesuatu yang dapat diukur dan dinyatakan dengan angka atau nilai dan umumnya memiliki satuan. Disebut besaran vektor bila mempunyai nilai dan arah, dan disebut besaran skalar jika hanya mempunyai nilai saja.

Besaran fisika dibagi menjadi 2 macam yaitu :

1. *Besaran pokok*

Adalah besaran yang satuannya didefinisikan terlebih dahulu. Dalam fisika ada tujuh besaran pokok yaitu panjang, massa, waktu, suhu, kuat arus, intensitas cahaya, jumlah zat.

2. *Besaran turunan*

Adalah besaran yang satuannya ditetapkan berdasarkan satuan-satuan besaran pokok. Contoh kecepatan, percepatan, gaya, usaha, daya, volume, massa jenis.

#### 1.2.2. Satuan

Satuan adalah segala sesuatu yang berfungsi sebagai pembanding pada suatu besaran

Ada 2 macam satuan pengukuran yaitu :

1. satuan baku

adalah satuan yang sudah diakui secara internasional.

2. satuan tidak baku

adalah satuan yang tidak diketahui secara internasional sehingga hanya digunakan dinegara tertentu. Contohnya jengkal, tumbak, yard, gallon.

Agar tidak ada pertentangan dengan masalah satuan sejak tahun 1889 dibentuk suatu komite untuk menentukan standar internasional mengenai satuan. Pada pertemuan tahunan dalam periode 1954-1971 ditetapkan 7 besaran pokok dan satuannya. Sistem satuan ini dinamakan satuan internasional (SI)

Besaran Pokok	Satuan	Lambang
Panjang	Meter	M
Massa	Kilogram	Kg
Waktu	Detik	S
Suhu	Kelvin	K
Kuat arus	Ampere	A
Intensitas cahaya	Candela	Cd
Banyaknya zat	Mol	mol

Tabel 1.1. Besaran pokok dan satuannya (SI)

Besaran Turunan	Rumus	Satuan
Kecepatan	Jarak / waktu	m/s
Percepatan	Perubahan kecepatan / waktu	m/s <sup>2</sup>
Gaya	Massa x percepatan	Kg.m/s <sup>2</sup> (N)
Usaha	Gaya x jarak	N.m (J)
Daya	Usaha / waktu	Kg.m/s <sup>2</sup> / s (watt)
Volume	Sisi <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Massa jenis	Massa / volume	Kg/m <sup>3</sup>

Tabel 1.2. Besaran turunan dan satuannya (SI)

Pada pertemuan tahun 1960 – 1975 komisi international menetapkan awalan pada satuan-satuan

Faktor	Awalan	Simbol
$10^{18}$	eksa	E
$10^{15}$	peta	P
$10^{12}$	tera	T
$10^9$	giga	G
$10^6$	mega	M
$10^3$	kilo	K
$10^2$	hekto	h
$10^1$	deka	da

Faktor	Awalan	Simbol
$10^{-1}$	desi	d
$10^{-2}$	senti	c
$10^{-3}$	milli	m
$10^{-6}$	mikro	$\mu$
$10^{-9}$	nano	n
$10^{-12}$	piko	p
$10^{-15}$	pemto	f
$10^{-18}$	atto	a

Notasi ilmiah (penulisan baku)

Bilangan	Notasi ilmiah
20.000.000	$2 \times 10^7$
3.700.000	$3,7 \times 10^6$
222.000	$2,22 \times 10^5$
256	$2,56 \times 10^2$
0.45	$4,5 \times 10^{-1}$
0,0078	$7,8 \times 10^{-3}$
0,0000056	$5,6 \times 10^{-6}$

**Syarat untuk menentukan satuan standar dari besaran yaitu :**

1. *Tetap*, tidak mengalami perubahan dalam keadaan apapun.
2. Dapat digunakan secara *international*.
3. *mudah ditiru*.

### 1.3. Standard dan Alat Ukur

#### 1.3.1. Standar dan Alat Ukur Massa

Standar untuk satuan massa adalah kilogram. Satu kilogram mengacu pada massa suatu silinder logam yang terbuat dari platina Iridium. Kilogram standar ini tersimpan di lembaga lembaga international tentang berat dan ukuran (International Bureau of weights and measures) di Serves Perancis. Massa standar ini ditetapkan pada tahun 1887.

Alat untuk mengukur massa secara langsung adalah neraca.

Macam-macam neraca

1. Neraca dua lengan
2. Neraca tida lengan
3. Neraca elektronik
4. Neraca pasar
5. Neraca kamar mandi

#### 1.3.2. Standar dan Alat Ukur Waktu

Standar untuk satuan waktu adalah sekon. Pertama kali satu detik di definisikan sebagai  $(1/60) \times (1/60) \times (1/24)$  hari matahari (1 hari matahari ditetapkan sebagai waktu yang diperlukan matahari mencapai titik tertinggi dilangit sampai titik tertinggi lagi).

Tahun 1967 satu detik di definisikan sebagai waktu yang diperlukan oleh satu atom Cesium-133 untuk bergetar sebanyak 9192631770.

Dari definisi diatas orang membuat jam atom, alat ukur ini hanya menympang 1 detik tiap 300000 tahun.

Macam-macam alat ukur waktu

1. Jam tangan
2. Stop watch
3. Jam pasir
4. jam atom
5. jam matahari

#### 1.3.3. Standar dan Alat Ukur Panjang

Standar untuk satuan panjang adalah meter. Tahun 1972 satu meter didefinisikan sebagai  $10^{-7}$  kali jarak ekuator ke kutub utara melalui kota Paris. Tahun 1960 satu meter didefinisikan sebagai jarak antara dua garis batang platina-iridium yang di simpan di National Bureau Standard. Pada tahun 1983 didfinisikan satu meter adalah jarak yang ditempuh cahaya dalam ruang hampa Selma  $1/299792458$  detik.

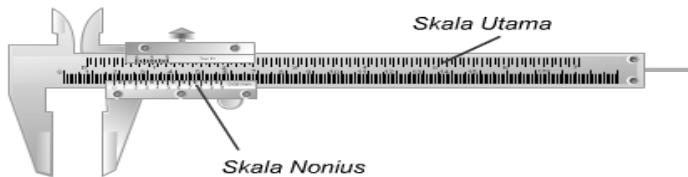
Macam-macam alat ukur panjang

**1. Mistar**

Tingkat ketelitian 1mm atau 0,1 cm



**2. Jangka sorong**



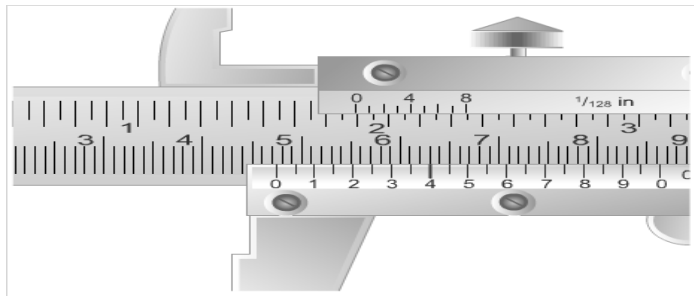
Jangka sorong memiliki batas ketelitian 0,1 mm atau 0,01 cm, artinya ketepatan pengukuran dengan alat ini sampai 0,1 mm atau 0,01 cm.

Jangka sorong memiliki dua macam skala :

- SKALA UTAMA dalam satuan cm
- SKALA NONIUS dalam satuan mm

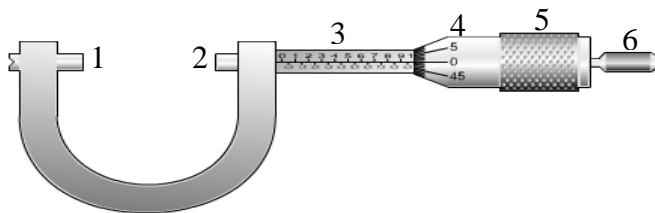
Pembacaan skala Jangka sorong

Perhatikan gambar dibawah ini!



Mula -mula perhatikan skala nonius yang berimpit dengan salah satu skala utama. Hitunglah berapa skala hingga ke angka nol. Pada gambar, skala nonius yang berimpit dengan skala utama adalah 4 skala. Artinya angka tersebut 0,4 mm. Selanjutnya perhatikan skala utama. Pada skala utama, setelah angka nol mundur ke belakang menunjukkan angka 4,7 cm. sehingga hasil pembacaan jangka sorong sama dengan  $4,7 \text{ cm} + 0,4 \text{ mm} = 4,74 \text{ cm}$ .

**3. Mikrometer sekrup**



Mikrometer memiliki ketelitian sepuluh kali lebih teliti daripada jangka sorong. Ketelitiannya sampai 0,01 mm.

Mikrometer terdiri dari

1. Poros tetap
2. Poros geser / putar
3. Skala utama
4. Skala nonius
5. Pemutar
6. Pengunci

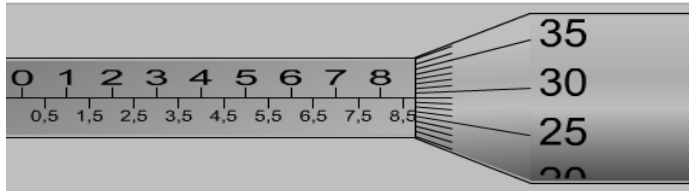
Mikrometer sekrup biasanya digunakan untuk mengukur ketebalan suatu benda. Misalnya tebal kertas, mengukur diameter kawat yang kecil

Skala pada mikrometer dibagi dua jenis :

1. Skala utama  
Terdiri dari skala : 1, 2, 4, 4, 5 mm, dan seterusnya.  
Dan nilai tengah : 1,5; 2,5; 3,5; 4,5; 5,5 mm, dan seterusnya.
2. Skala putar  
Terdiri dari skala 1 sampai 50.

Setiap skala putar berputar mundur 1 putaran maka skala utama bertambah 0,5 mm. Sehingga 1 skala putar =  $1/100 \text{ mm} = 0,01 \text{ mm}$ .

Pembacaan skala mikrometer:  
Perhatikan gambar dibawah ini !



1. Perhatikan skala putar berada pada angka berapa pada skala utama. Benda yang anda pilih memiliki panjang skala utama 8,5 mm
2. Perhatikan penunjukan pada skala putar. Angka pada skala putar berimpit dengan garis mendatar pada skala utama. Skala putar menunjukkan skala 29  
Maka pembacaan mikrometer tersebut =  $8,5 + (29 \times 0,01) \text{ mm}$   
Jadi panjang benda adalah 8,79 mm

## 1.4. Konversi Satuan

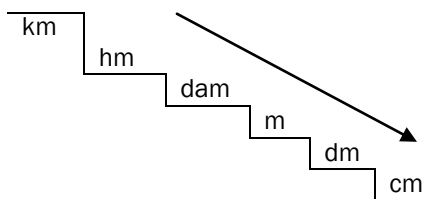
### 1.4.1. Dengan tangga konversi

Langkah langkah mengkonversi dengan bantuan tangga konversi

1. Tentukan letak satuan awal yang akan kamu konversi pada tangga konversi.
2. Tentukan letak satuan baru yang akan di tuju pada tangga konversi.
3. Jika satuan baru berada di bawah satuan asal, hitunglah banyaknya anak tangga kebawah yang harus dilalui untuk sampai kesatuan baru.  
Jika satu anak tangga bilangan awal dikali 10.  
Jika dua anak tangga bilangan awal dikali 100.  
Demikian seterusnya
4. Jika satuan baru berada diatas satuan awal, hitunglah banyaknya anak tangga keatas yang harus dilalui untuk sampai ke satuan baru.  
Jika satu anak tangga bilangan awal dibagi 10.  
Jika dua anak tangga bilangan awal dibagi 100.  
Demikian seterusnya.

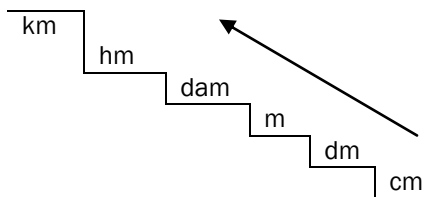
Example:

1. 2,5 km berapa cm?



Dalam tangga konversi satuan cm terletak lima anak tangga di bawah satuan km. Ini berarti kamu harus mengalikan bilangan awal dengan 100000  
Jadi  $2,5 \text{ km} = 2,5 \times 100000 = 250000 \text{ cm}$

2. 2 cm berapa dam



Dalam tangga konversi satuan dam terletak tiga anak tangga di atas satuan cm, ini berarti kamu harus membagi bilangan awal dengan 1000.  
Jadi  $2 \text{ cm} = 2 : 1000 = 0,002 \text{ dam}$

### 1.4.2. Dengan tabel konversi

Langkah-langkah mengkonversi satuan dengan table konversi

1. Kalikan satuan dengan satuan yang dikehendaki
2. Bagi satuan dengan satuan awal
3. Tuliskan faktor konversi
4. Kalikan semua angka yang ada

Example :

1.  $200 \text{ km} = \dots \text{ cm}$   
 $= 200 \text{ km} \times 100000 \text{ cm/km}$
2.  $1 \text{ kaki} = \dots \text{ cm}$   
 $= 1 \text{ kaki} \times (12 \text{ inci/kaki}) \times (2,54 \text{ cm / inci})$   
 $= 30,48 \text{ cm}$
3.  $36 \text{ km/jam} = \dots \text{ m/s}$   
 $= (36 \text{ km/jam}) \times (1000 \text{ m/km}) \times (1/3600 \text{ jam/s})$   
 $= 10 \text{ m/s}$

#### Faktor Konversi Panjang

1 inchi	=	2,54 cm		
1 cm	=	0,394 inchi		
1 foot	=	30,5 cm		
1 m	=	39,37 inchi	=	3,28 foot
1 mil	=	5280 foot	=	1,61 km
1 km	=	0,621 mil		
1 mil laut (US)	=	1,15 mil	=	6076 foot = 1,852 km
1 fermi	=	1 femtometer (fm)	=	$10^{-15} \text{ m}$
1 Angstrom	=	$10^{-10} \text{ m}$		
1 tahun cahaya	=	$9,46 \times 10^{15} \text{ m}$		
1 parsec	=	3,26 tahun cahaya	=	$3,09 \times 10^{16} \text{ m}$

#### Volume

1 liter (L)	=	1000 mL	=	1000 cm <sup>3</sup>	=	$1,0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$
			=	1,057 quart (US)	=	54.6 inchi <sup>3</sup>
1 gallon (US)	=	231 inchi <sup>3</sup>	=	3,78 L		
1 m <sup>3</sup>	=	35,31 ft <sup>3</sup>				

#### Kelajuan

1 mil/jam	=	1,47 foot/s	=	1,609 km/jam	=	0,447 m/s
1 km/jam	=	0,278 m/s	=	0,621 mil/jam		
1 foot/s	=	0,305 m/s	=	0,682 mil/jam		
1 knot	=	1,151 mil/jam	=	0,5144 m/s		

#### Massa

1 satuan massa atom (u)	=	$1,6505 \times 10^{-27} \text{ kg}$
1 kg	=	0,0585 slug
1 Ton	=	1000 kg