



Berpikir Kritis

Apakah “cinta”, “keadilan”, dan “kasih sayang” termasuk objek yang dipelajari dalam IPA? Jelaskan jawabanmu.

B. Pengukuran sebagai Bagian dari Pengamatan

Pengamatan objek dengan menggunakan indra merupakan kegiatan yang penting untuk menghasilkan deskripsi suatu benda. Akan tetapi, seringkali pengamatan seperti itu tidak cukup. Kamu memerlukan pengamatan yang memberikan hasil yang pasti ketika dikomunikasikan kepada orang lain. Contoh, pernahkah kamu pergi ke penjahit untuk minta dibuatkan baju? Bagaimana penjahit dapat membuat baju dengan ukuran yang tepat? Atau, pernahkah kamu melihat orang berjual beli buah, misalnya duku? Bagaimanakah menentukan banyaknya duku secara akurat? Semua peristiwa di atas terkait dengan kegiatan pengukuran. Pada bagian ini, kamu akan mendiskusikan dan melakukan berbagai kegiatan pengukuran dengan menggunakan alat ukur yang sesuai.



Ayo Kita Lakukan

Mencoba Membuat Alat Ukur Sendiri

1. Misalkan, kamu hendak mengukur panjang bangku, panjang papan tulis, atau lebar ruang kelas. Namun, kamu tidak memiliki mistar atau alat ukur yang biasanya.
2. Gunakan sesuatu yang ada di kelasmu sebagai alat pengukur panjang, misalnya buku, pensil, jengkal tangan, atau benda-benda lain yang mudah didapatkan.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 1.9 Mengukur panjang meja dengan satuan jengkal.

3. Ukurlah panjang bangku atau lebar ruangan kelas dengan menggunakan alat-alat pengukur panjang yang telah kamu tentukan. Catat hasil pengukuranmu.
4. Mintalah salah seorang temanmu untuk melakukan pengukuran yang sama dengan menggunakan alat-alat pengukur panjang yang ditentukan sendiri. Jangan lupa, temanmu juga harus mencatat hasil dan satuan ukuran yang dibuatnya.

Menalar dan Mengomunikasikan

Bandingkan hasil pengukuranmu dan hasil pengukuran temanmu. Catat persamaan dan perbedaannya. Jika hasil pengukurannya dikomunikasikan kepada orang lain, apakah orang tersebut memperoleh pemahaman yang sama? Berdasarkan hasil perbandingan tersebut, hal penting apakah yang harus dirumuskan bersama? Diskusikan dalam kelompokmu.

1. Pengukuran

Mengukur merupakan kegiatan penting dalam kehidupan dan kegiatan utama di dalam IPA. Contoh, kamu hendak mendeskripsikan suatu benda, misalnya mendeskripsikan dirimu. Kemungkinan besar kamu akan menyertakan tinggi badan, umur, massa tubuh, dan lain-lain. Tinggi badan, umur, dan massa tubuh merupakan sesuatu yang dapat diukur. Segala sesuatu yang dapat diukur disebut **besaran**.

Seperti yang telah kamu lakukan, **mengukur** merupakan kegiatan membandingkan suatu besaran yang diukur dengan besaran sejenis yang dipakai sebagai **satuan**. Misalnya, kamu melakukan pengukuran panjang meja dengan jengkalmu. Dengan demikian, kamu harus membandingkan panjang meja dengan panjang jengkalmu. Jengkalmu digunakan sebagai satuan pengukuran. Misalnya, hasil pengukurannya yaitu panjang meja sama dengan 6 jengkal.

Ayo Kita Pelajari

- Melakukan pengukuran

Mengapa Penting?

- Pengukuran merupakan langkah penting dalam mengembangkan IPA

Perlu Diketahui

Misalkan, kamu memiliki seekor kelinci. Hal apa dan besaran apa yang dapat diukur dari kelinci tersebut? Misalnya panjang telinganya, jarak loncatannya, dan frekuensi menarik napasnya tiap menit. Tentu saja, ada hal-hal yang tidak dapat diukur (bukan besaran) dari kelinci tersebut, seperti warna, bau, kasih sayang terhadap anaknya, takut terhadap anjing, dan lain-lain.

Misalnya, ada 3 temanmu melakukan pengukuran panjang meja yang sama, tetapi dengan jengkal masing-masing. Hasilnya, sebagai berikut.

- » Panjang meja = 6 jengkal Andrian.
- » Panjang meja = 5,5 jengkal Edo.
- » Panjang meja = 7 jengkal Emi.

Mengapa hasil ketiga pengukuran itu berbeda? Jelaskan.

Sekarang bayangkan, apa yang terjadi jika setiap pengukuran di dunia ini menggunakan satuan yang berbeda-beda, misalnya jengkal? Ketika kamu memesan baju ke penjahit dengan panjang lengan 3 jengkal, kemungkinan besar hasilnya tidak akan sesuai dengan keinginanmu. Mengapa? Karena penjahit itu menggunakan jengkalnya. Demikian juga, jika satuan yang digunakan adalah depa, seperti Gambar 1.10. Oleh karena itu, diperlukan satuan yang disepakati bersama untuk semua orang. Satuan yang disepakati ini disebut **satuan baku**.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 1.10.
Mengukur dengan satuan depa. Bagaimanakah kemungkinan hasil pengukuran dua orang terhadap panjang sebuah benda jika satuannya depa? Jelaskan.



Ayo Kita Lakukan

Amatilah benda di sekitarmu, misalnya jeruk. Tuliskan ide sebanyak-banyaknya, besaran apa yang dapat diukur pada benda tersebut? Tuliskan juga besaran apa yang tidak dapat diukur? Diskusikan dengan temanmu, apakah besaran yang menurut kamu tidak dapat diukur tersebut pada suatu saat dapat diukur? Tuliskan hasil diskusimu ke dalam tabel berikut.



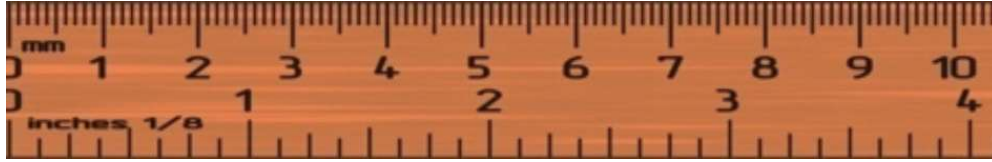
Sumber: Dok.Kemdikbud
Gambar 1.11 Besaran apa yang dapat diukur pada buah jeruk?

Benda yang Diamati	Besaran yang Dapat Diukur	Besaran yang Tidak Dapat Diukur

Mungkin kamu pernah mendengar satuan sentimeter, kilogram, dan detik. Satuan-satuan tersebut adalah contoh satuan baku dalam Sistem Internasional (SI). Setelah tahun 1700, sekelompok ilmuwan menggunakan sistem ukuran yang dikenal dengan nama Sistem Metrik. Pada tahun 1960, Sistem Metrik dipergunakan dan diresmikan sebagai Sistem Internasional. Penamaan ini berasal dari bahasa Prancis, *Le Systeme Internationale d'Unites*.

Dalam satuan SI, setiap jenis ukuran memiliki satuan dasar, contohnya panjang memiliki satuan dasar meter. Untuk hasil pengukuran yang lebih besar atau lebih kecil dari meter, dapat digunakan awalan-awalan, seperti ditunjukkan dalam Tabel 1.1. Penggunaan awalan ini untuk memudahkan dalam berkomunikasi karena angkanya menjadi lebih sederhana. Misalnya, untuk menyebutkan 20.000 meter dapat dipermudah menjadi 20 kilometer. Nilai kelipatan awalan tersebut menjangkau objek yang sangat kecil hingga objek yang sangat besar. Contoh

objek yang sangat kecil adalah atom, molekul, dan virus. Contoh objek yang sangat besar adalah galaksi.



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 1.12 Mistar. Perhatikan satuan baku yang tertulis dalam mistar ini.



Ayo Kita Amati

Amati satuan baku yang ada dalam mistar. Tuliskan satuan baku yang ada di dalam mistar tersebut. Bandingkan kedua satuan panjang dalam mistar itu.

Tabel 1.1

Awalan Satuan (dalam SI) dan Kelipatannya

Awalan	Simbol	Kelipatan	Contoh
Tera	T	10^{12}	5 Mwatt = 5.000.000 watt 1 km = 10^3 m
Giga	G	10^9	
Mega	M	10^6	
kilo	k	10^3	
hekto	h	10^2	
deka	da	10	1 cm = 10^{-2} m
desi	d	10^{-1}	
senti	c	10^{-2}	
mili	m	10^{-3}	
mikro	μ	10^{-6}	
nano	n	10^{-9}	

Sumber: physical Science, 1997

Sistem Internasional lebih mudah digunakan karena disusun berdasarkan kelipatan bilangan 10, seperti ditunjukkan pada Tabel 1.1. Penggunaan awalan di depan satuan dasar SI menunjukkan bilangan 10 berpangkat yang dipilih. Misalnya, awalan kilo berarti 10^3 atau 1.000. Berarti, 1 kilometer berarti 1.000 meter. Contoh lain, pembangkit listrik menghasilkan daya 500 Mwatt yang berarti sama dengan 500.000.000 watt. Jadi, penulisan awalan menyederhanakan angka hasil pengukuran, sehingga mudah dikomunikasikan ke pihak lain. Pengukuran yang baik dan tepat memerlukan alat ukur yang sesuai. Lakukan kegiatan berikut.



Ayo Kita Lakukan

Mengamati Berbagai Alat Ukur

1. Buat kelompok dengan anggota 3-4 orang.
2. Pergilah ke pasar atau toko terdekat yang menggunakan alat ukur.
3. Catat alat ukur yang digunakan untuk mengukur dan satuannya.



Sumber: www.tribunnews.com
Gambar 1.13

Alat ukur apakah yang sesuai untuk sayur-sayuran tersebut?

Menalar dan Mengomunikasikan

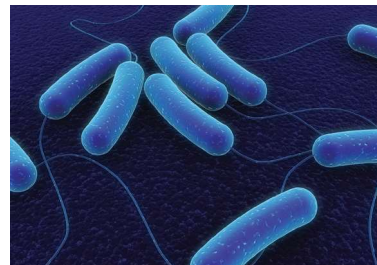
Susunlah hasil pengamatanmu dalam bentuk tabel yang berisi data tentang besaran yang diukur, alat ukur, dan satuan yang digunakan. Buat laporan dengan teman sekelompokmu, kemudian bandingkan dengan laporan kelompok lain.



Bandungkanlah

Besaran dan Satuan pada Mikroorganisme

Bakteri memiliki panjang sampai dengan 10 μm . Virus memiliki panjang sampai dengan 100 nm. Berdasarkan data tersebut, manakah yang berukuran lebih panjang, bakteri atau virus? Jelaskan jawabanmu.



Sumber: www.thecompletepatient.com
Gambar 1.14 Apa satuan yang digunakan untuk mengukur bakteri?

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

Pengukuran Jarak pada Benda Langit

Benda-benda langit terletak berjauhan satu dengan yang lain. Satuan yang digunakan untuk menyatakan jarak benda-benda langit adalah Satuan Astronomi (SA) dan tahun cahaya.

$$\begin{aligned} 1 \text{ SA} &= \text{jarak Bumi dan Matahari} \\ &= 150 \text{ juta km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ tahun cahaya} &= \text{jarak tempuh cahaya selama satu tahun} \\ &= 9,5 \text{ trilyun km} \end{aligned}$$



Sumber: www.nssdc.gsfc.nasa.gov
Gambar 1.15 Apa satuan yang digunakan untuk mengukur jarak Bumi sampai ke Saturnus?

Satuan Astronomi

Jarak Bumi dan Pluto adalah 5.900 juta km. Berapakah jarak tersebut dalam satuan astronomi? Coba hitung.



Ayo Kita Latihan

1. Apakah yang dimaksud dengan mengukur? Dalam melakukan pengukuran, mengapa harus dipergunakan satuan pengukuran yang baku?
2. Berilah contoh besaran yang satuannya dalam SI adalah sekon (detik).
3. Neptunus adalah salah satu planet dalam tata surya kita. Jarak Neptunus dengan Matahari adalah 30 SA. Berapa jarak ini dalam kilometer?
4. Mengapa semua ilmuwan dan produsen (penghasil) barang-barang pabrik di seluruh dunia harus melakukan pengukuran dengan menggunakan satuan baku yang sama?



PENERAPAN

Misalkan, kamu memiliki satu pot berisi tumbuhan yang sedang berbuah. Tuliskan paling sedikit 5 (lima) besaran dan satuannya yang dapat mendeskripsikan pot berisi tumbuhan itu.

2. Besaran Pokok

Bayangkan, betapa repotnya jika satuan dari setiap besaran harus didefinisikan. Bagaimana jalan keluarnya?

Pada kegiatan sebelumnya, kamu telah menyimpulkan bahwa dalam kegiatan pengukuran perlu menggunakan satuan baku, yaitu satuan yang disepakati bersama. Besaran yang satuannya didefinisikan disebut besaran pokok. Besaran pokok ada 3, yaitu panjang, massa, dan waktu.

a. Panjang

Dalam IPA, panjang menyatakan jarak antara dua titik. Misalnya, panjang papan tulis adalah jarak antara titik pada ujung-ujung papan tulis, panjang bayi yang baru lahir adalah jarak dari ujung kaki sampai ujung kepala bayi itu. Mengapa panjang harus diukur, tidak sekadar diperkirakan? Lakukan kegiatan berikut.



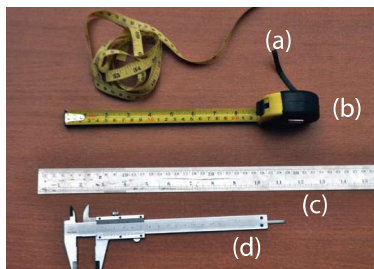
Ayo Kita Lakukan

Mengamati, Menaksir, dan Mengukur

1. Ambillah suatu benda tertentu, misalnya buku tulis dan amati.
2. Buatlah taksiran panjang dan lebar buku tersebut. Catatlah taksiranmu dan taksiran teman-temanmu.
3. Ukurlah panjang dan lebar buku tersebut dengan mistar. Catat hasilnya.

Menalar dan Mengomunikasikan

Bandingkan taksiranmu dan teman-temanmu dengan hasil pengukuranmu. Apakah dekatnya hasil taksiran dengan hasil pengukuran sebenarnya dapat ditingkatkan dengan latihan? Coba diskusikan. Untuk mengujinya, berlatihlah menaksir dan kemudian menguji dengan hasil pengukuran.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 1.16 Berbagai alat ukur panjang, yaitu (a) pita ukur atau metlin; (b) meteran gulung; (c) mistar; (d) jangka sorong

Panjang menggunakan satuan dasar (SI) **meter** (m). Satu meter standar (baku) sama dengan jarak yang ditempuh cahaya dalam ruang hampa selama $1/299.792.458$ sekon. Untuk keperluan sehari-hari telah dibuat alat-alat pengukur panjang tiruan dari meter standar, seperti terlihat pada Gambar 1.16.

Selain meter, panjang juga dinyatakan dalam satuan-satuan yang lebih besar atau lebih kecil dari meter dengan cara menambahkan awalan-awalan seperti tercantum dalam Tabel 1.1.

Berdasarkan Tabel 1.1 tersebut, maka dapat dikatakan bahwa:

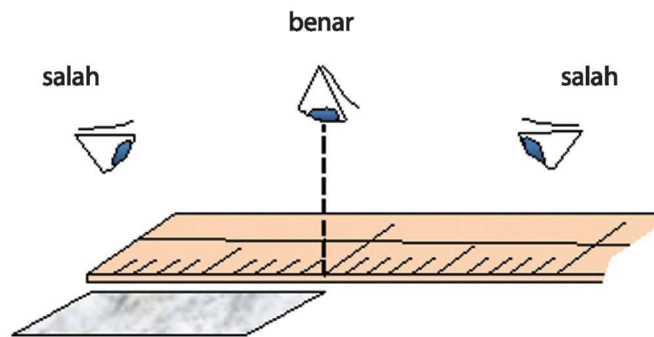
- » 1 kilometer (km) = 1.000 meter (m)
- » 1 sentimeter (cm) = $1/100$ meter (m) atau 0,01 m

Sebaliknya, diperoleh

- » $1 \text{ m} = 1/1.000 \text{ km} = 0,001 \text{ km}$
- » $1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$

Perhatikan Gambar 1.16. Beberapa alat pengukur panjang, misalnya pita ukur atau metlin, penggaris atau mistar, jangka sorong, dan meteran gulung. Meteran gulung dan penggaris mampu mengukur paling kecil hingga 1 mm, tetapi jangka sorong mampu mengukur sampai 0,1 mm. Pernahkah kamu melihat bahwa alat-alat pengukur panjang tersebut dipergunakan dalam pekerjaan? Sebutkan jenis pekerjaan beserta alat ukur panjang yang digunakan.

Dalam melakukan pengukuran, perhatikan posisi nol alat ukur. Untuk pengukuran panjang, ujung awal benda berimpit dengan angka nol pada alat ukur. Selain itu, posisi mata harus tegak lurus dengan skala yang ditunjuk. Hal ini untuk menghindari kesalahan hasil pembacaan pengukuran (Gambar 1.17). Coba lakukan dan amati kesalahannya.



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 1.17

Dalam pembacaan skala, posisi mata harus tegak lurus dengan skala.

b. Massa

Setiap benda tersusun dari materi. Jumlah materi yang terkandung dalam suatu benda disebut *massa benda*. Dalam SI, massa diukur dalam satuan kilogram (kg). Misalnya, massa tubuhmu 52 kg, massa seekor kelinci 3 kg, massa sekantong gula 1 kg.

Dalam kehidupan sehari-hari, orang menggunakan istilah “berat” untuk massa. Namun sesungguhnya, massa tidak sama dengan berat. Massa suatu benda ditentukan oleh kandungan materinya dan tidak mengalami perubahan meskipun kedudukannya berubah. Sebaliknya, berat sangat bergantung pada kedudukan di mana benda tersebut berada. Mengapa? Karena benda akan memiliki gravitasi yang berbeda di tempat yang berbeda. Sebagai contoh, saat astronot berada di bulan, beratnya tinggal $\frac{1}{6}$ dari berat dia saat di bumi.

Dalam SI, massa menggunakan satuan dasar kilogram (kg), sedangkan berat menggunakan satuan Newton (N). Satu kilogram standar (baku) sama dengan massa sebuah silinder yang terbuat dari campuran platinum-iridium yang disimpan di Sevres, Paris, Prancis (Gambar 1.18). Massa 1 kg setara dengan 1 liter air pada suhu 4°C .



Satu kilogram standar yang disimpan di Sevres, Paris, Prancis. Mengapa harus dibuat kilogram standar?

Sumber: www.uh.edu
Gambar 1.18 Satu kilogram standar

Massa suatu benda dapat diukur dengan neraca lengan (Gambar 1.19), sedangkan berat diukur dengan neraca pegas (Gambar 1.20). Neraca lengan dan neraca pegas termasuk jenis neraca mekanik. Sekarang banyak digunakan jenis neraca lain yang lebih praktis, yaitu neraca digital. Pada neraca digital, hasil pengukuran massa langsung dapat diketahui, karena muncul dalam bentuk angka dan satuannya.

Selain kilogram (kg), massa benda juga dinyatakan dalam satuan-satuan lain. Misalnya, gram (g) dan miligram (mg) untuk massa-massa yang kecil; ton (t) dan kuintal (kw) untuk massa-massa yang besar.

- » $1 \text{ ton} = 10 \text{ kw} = 1.000 \text{ kg}$
- » $1 \text{ kg} = 1.000 \text{ g}$
- » $1 \text{ g} = 1.000 \text{ mg}$

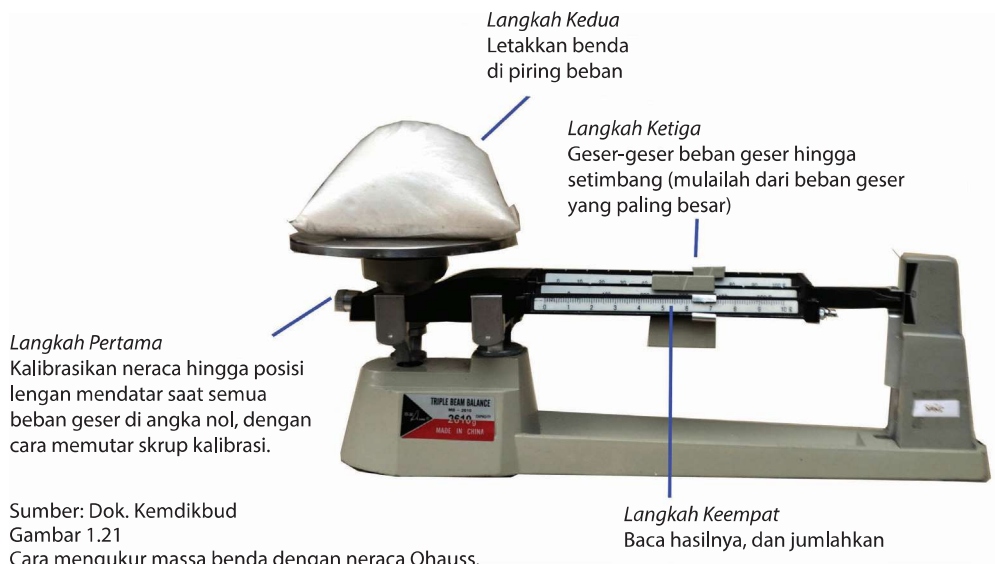
Untuk menimbang massa benda dengan neraca Ohaus, ikutilah langkah-langkah pada gambar 1.21.



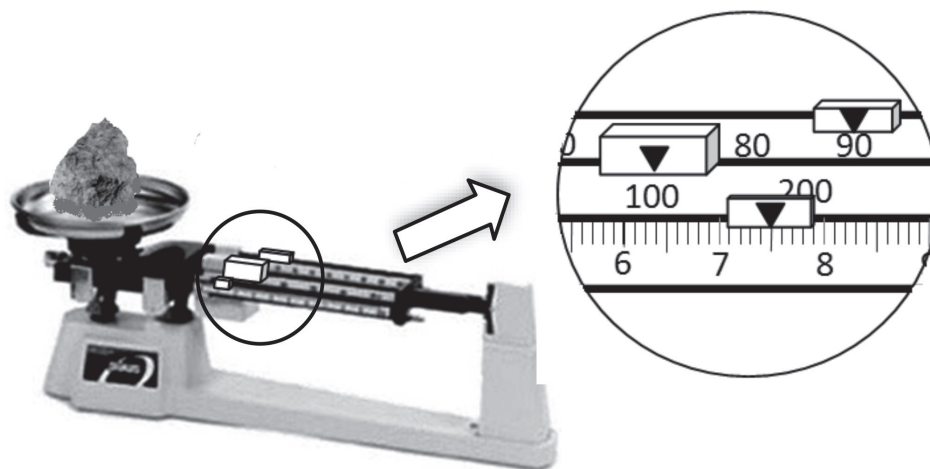
Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 1.19 Neraca lengan untuk mengukur massa benda.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 1.20 Neraca pegas untuk mengukur berat benda.



Contoh hasil pengukuran massa benda adalah sebagai berikut.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 1.22 Hasil pengukuran massa benda dengan neraca Ohaus

- $\text{Massa benda} = 100 \text{ g} + 90 \text{ g} + 7,5 \text{ g} = 197,5 \text{ g}$



Ayo Kita Lakukan

Mengukur Massa

Pilihlah 3 (tiga) benda di sekitarmu. Ukurlah massa benda-benda tersebut. Catatlah hasilnya. Mintalah temanmu untuk melakukan hal yang sama. Apakah hasilnya sama?



Tantangan

Jika kamu ingin mengukur massa zat cair, bagaimana caranya? Diskusikan urutan langkah yang akan ditempuh dengan teman kelompokmu. Sampaikan hasilnya dalam bentuk urutan (prosedur) mengukur massa zat cair.

c. Waktu

Waktu adalah selang antara dua kejadian atau dua peristiwa. Misalnya, waktu hidup seseorang dimulai sejak ia dilahirkan hingga meninggal, waktu perjalanan diukur sejak mulai bergerak sampai dengan akhir gerak (berhenti). Waktu dapat diukur dengan jam tangan atau *stopwatch* seperti terlihat pada Gambar 1.23.



(a)

(b)

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 1.23
(a) Jam tangan; (b) *Stopwatch*.
Alat manakah yang lebih teliti untuk mengukur waktu?

Satuan SI untuk waktu adalah detik atau sekon (*s*). Satu sekon standar (baku) adalah waktu yang dibutuhkan atom Cesium untuk bergetar 9.192.631.770 kali. Berdasarkan jam atom ini, hasil pengukuran waktu dalam selang waktu 300 tahun tidak akan bergeser lebih dari satu sekon.

Untuk peristiwa-peristiwa yang selang terjadinya cukup lama, waktu dinyatakan dalam satuan-satuan yang lebih besar, misalnya menit, jam, hari, bulan, tahun, dan abad.

1 hari = 24 jam

1 jam = 60 menit

1 menit = 60 sekon

Untuk kejadian-kejadian yang cepat sekali, dapat digunakan satuan milisekon (*ms*) dan mikrosekond (μ s).

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa panjang, massa, dan waktu merupakan besaran pokok. Berdasarkan hasil Konferensi Umum mengenai Berat dan Ukuran ke-14 tahun 1971, Sistem Internasional disusun mengacu pada tujuh besaran pokok seperti tercantum pada Tabel 1.2. Empat besaran pokok yang lain akan dipelajari pada bab-bab berikutnya.

Tabel 1.2 Besaran Pokok dan Satuannya (dalam Sistem SI)

Besaran Pokok	Satuan	Simbol Satuan
Panjang	meter	m
Massa	kilogram	kg
Waktu	sekon	s
Kuat Arus	ampere	A
Suhu	kelvin	K
Jumlah Zat	mol	mol
Intensitas Cahaya	candela	cd



Ayo Kita Latihan

1. Apakah yang dimaksud dengan besaran pokok?
2. Mengapa dibuat satuan-satuan standar, misalnya satu kilogram standar, satu meter standar, dan satu sekon standar?
3. Berilah contoh besaran-besaran dalam kehidupan sehari-hari yang satuannya dalam SI adalah meter, kilogram, atau sekon (detik).



Berpikir Kritis

Jika pengetahuan dan teknologi makin maju, mungkinkah satuan standar yang digunakan sekarang diperbarui? Jelaskan.

3. Besaran Turunan

Besaran-besaran yang dapat diukur selain 7 (tujuh) besaran pokok pada Tabel 1.2 termasuk besaran turunan. Disebut besaran turunan karena besaran-besaran tersebut dapat diturunkan dari besaran-besaran pokoknya. Misalnya, luas ruang kelasmu. Jika ruang kelasmu berbentuk persegi, maka luasnya merupakan hasil perkalian panjang dengan lebar. Perhatikan, bahwa panjang dan lebar merupakan besaran pokok panjang. Dalam SI, panjang diukur dengan satuan meter (m). Luas dalam SI memiliki satuan meter x meter, atau meter persegi (m^2). Contoh besaran turunan yang lainnya adalah volume, konsentrasi larutan, dan laju pertumbuhan.

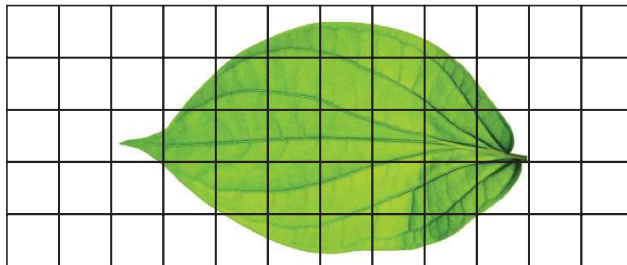
a. Luas

Untuk benda yang berbentuk persegi, luas benda dapat ditentukan dengan mengalikan hasil pengukuran panjang dengan lebarnya. Bagaimanakah cara mengukur luas benda yang berbentuk tidak teratur, misalnya luas sehelai daun? Lakukan kegiatan berikut.



Ayo Kita Lakukan

Menalar dan Mencoba



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 1.24 Pengukuran
luas daun

- 1) Dapatkah luas sehelai daun diukur? Siapkan kertas berpetak atau kertas milimeter, penjepit, dan pensil.
- 2) Perhatikan gambar di atas. Kemudian, diskusikan dengan temanmu, bagaimana cara menentukan luas daun? Tunjukkan metode yang kamu sepakati kepada gurumu.
- 3) Dengan menggunakan benda-benda di atas, terapkan metodemu untuk menentukan luas daun.

Analisis dan Penggalan Ide Lanjutan

Diskusikan dengan temanmu, apa kelemahan pengukuran luas daun dengan cara di atas? Adakah cara lain atau hal-hal yang dapat dilakukan untuk memperbaiki metode pengukuran di atas?

b. Volume

Misalnya, kamu mempunyai dua wadah, yakni kaleng besar dan kaleng kecil. Jika dipergunakan untuk menampung air, kaleng besar pasti dapat menampung air lebih banyak. Hal tersebut terkait dengan besarnya ruangan yang terisi oleh materi, biasanya disebut volume. Jika volume suatu benda lebih besar, maka benda itu dapat menampung materi lebih banyak dibandingkan benda lain yang volumenya lebih kecil. Volume merupakan besaran turunan yang berasal dari besaran pokok *panjang*. Volume benda padat yang bentuknya teratur, contohnya balok, dapat ditentukan dengan mengukur terlebih dahulu panjang,

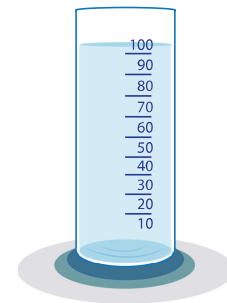
lebar, dan tingginya, kemudian mengalikannya. Jika kamu mengukur panjang, lebar, dan tinggi balok menggunakan satuan sentimeter (cm), maka volume balok yang diperoleh dalam satuan sentimeter kubik (cm^3). Jika, panjang, lebar, dan tinggi diukur dalam satuan meter (m), maka volume yang diperoleh satuannya meter kubik (m^3).



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 1.25

Volume benda berbentuk teratur seperti balok dapat ditentukan dengan mengukur panjang, lebar, dan tingginya.

Bagaimana cara menentukan volume suatu zat cair? Zat cair tidak memiliki bentuk yang tetap. Bentuk zat cair selalu mengikuti bentuk wadahnya. Oleh karena itu, jika zat cair dituangkan ke dalam gelas ukur, seperti ditunjukkan Gambar 1.26, ruang gelas ukur yang terisi zat cair sama dengan volume zat cair tersebut. Volume zat cair dapat dibaca pada skala sesuai ketinggian permukaan zat cair di dalam gelas ukur tersebut.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 1.26

Mengukur volume zat cair dengan gelas ukur.

Seperti yang kamu lihat pada Gambar 1.26, hasil pembacaan volume air dengan gelas ukur di atas memiliki satuan mL, kependekan dari mililiter. Dalam kehidupan sehari-hari, volume zat cair biasanya dinyatakan dalam satuan mililiter (mL) atau liter (L).

$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 \quad 1 \text{ L} = 1.000 \text{ mL} \quad 1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$$



Ayo Kita Lakukan

Cara Termurah Membeli Minuman

Misalnya, kamu akan membeli minuman segar untuk persiapan piknik. Di sebuah toko, kamu menemukan dua cara yang mungkin untuk membeli minuman segar, yaitu satu botol besar berisi 2 L dengan harga Rp10.000,00 atau 6 kaleng berisi 250 mL, dengan harga Rp2.000,00 tiap kalengnya.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 1.27

Tentukan harga minuman yang lebih murah.

Bagaimana kamu memutuskan membeli minuman botol atau minuman kaleng agar lebih ekonomis?

1. Berapakah volume minuman yang diperoleh dari satu botol dan berapa volume yang diperoleh dari 6 kaleng? Nyatakan setiap jawabanmu dalam liter.
2. Berapakah harga minuman tersebut per liternya jika membeli dalam botol? Hitung juga harga per liternya jika membeli dalam kaleng. Manakah yang lebih murah?



Berpikir Kritis

Jika kamu akan membeli minuman segar untuk acara yang lebih besar, kamu harus menyusun anggaran lebih dulu. Dana yang tersedia Rp50.000,00. Berapa liter minuman segar yang dapat dibeli?

c. Konsentrasi Larutan

Misalnya, kamu membuat larutan gula dengan memasukkan gula ke dalam air, kemudian kamu cicipi. Jika kurang manis, kamu dapat menambahkan gula lagi. Makin banyak gula yang ditambahkan, makin manis rasa larutan itu. Selain rasa manis yang bersifat kualitatif (hasil indra pengecap), adakah besaran yang dapat digunakan untuk menggambarkan banyaknya gula dan air di dalam larutan tersebut? Salah satu besaran yang dapat digunakan adalah konsentrasi larutan (K). Ada banyak cara untuk merumuskan konsentrasi larutan. Pada contoh larutan tersebut, konsentrasi dapat dirumuskan sebagai massa gula (zat terlarut) dibagi volume air (zat pelarut), yaitu:

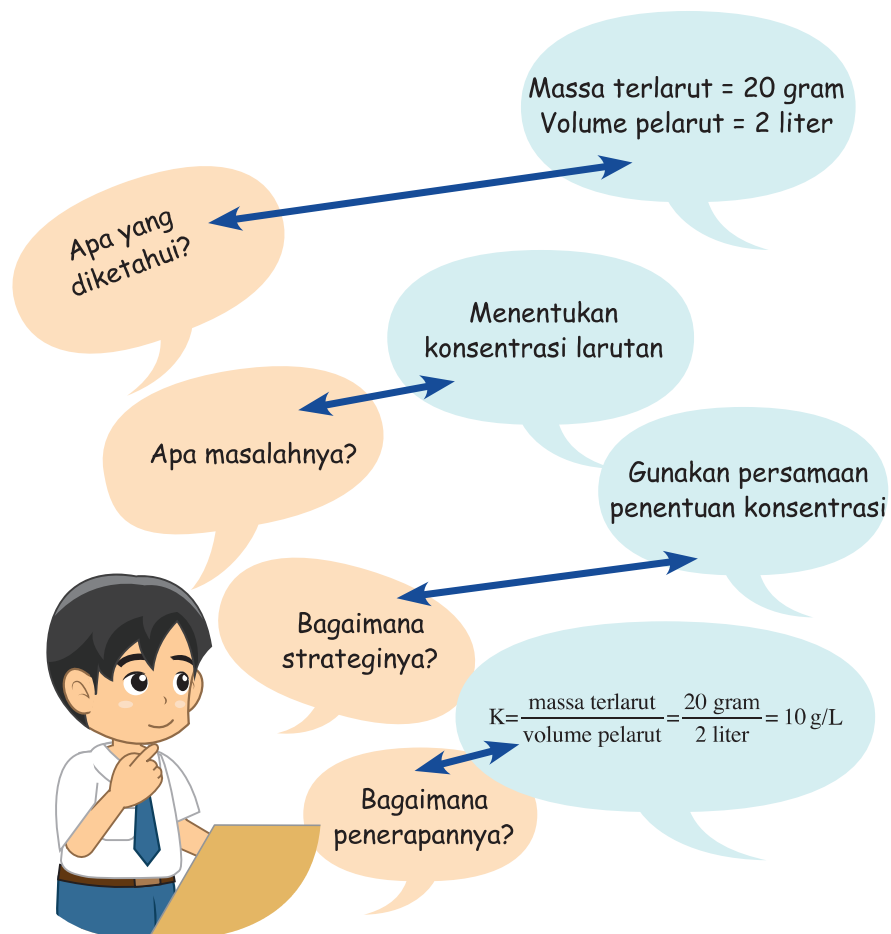
$$K = \frac{\text{massa terlarut}}{\text{volume pelarut}}$$

Memecahkan Masalah

Menentukan konsentrasi larutan

Edo melarutkan 20 gram gula ke dalam 2 liter air. Berapakah konsentrasi larutan gula yang terbentuk dalam satuan g/L?

Langkah-langkah Pemecahan Masalah



d. Laju Pertumbuhan

Besaran panjang dan waktu dapat digunakan untuk menentukan pertumbuhan tanaman. Misalkan, kamu menanam jagung. Pada pengukuran awal, diperoleh tinggi tanaman 20 cm. Dalam waktu 10 hari, tingginya menjadi 60 cm. Kamu dapat menentukan laju pertumbuhan jagung tersebut dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Laju pertumbuhan} = \frac{\text{pertambahan tinggi}}{\text{selang waktu}} = \frac{(60 - 20 \text{ cm})}{10 \text{ hari}} = 4 \text{ cm/hari}$$



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 1.28
Perkebunan Jagung.
Bagaimana kalian dapat
membandingkan pertumbuhan
jagung satu dengan yang lainnya?



Ayo Kita Latihan

1. Apakah yang dimaksud dengan besaran turunan?
2. Mengapa volume termasuk besaran turunan?
3. Jika ibumu melarutkan 5 gram garam dapur ke dalam 250 mL air, berapakah konsentrasi larutan garam yang terjadi dalam satuan g/L?
4. Anita menanam kacang hijau dalam pot. Pada awal pengukuran, tinggi kecambah dari permukaan tanah 2 cm. Selang 5 hari kemudian, ternyata tinggi kecambah menjadi 8 cm. Berapakah laju pertumbuhannya?