

Pembelajaran 1. Hakikat ilmu Fisika

Sumber. Modul Pendidikan Profesi Guru

Modul 1. Kinematika

Penulis ; Drs. Tarsisius Sarkin, M.Ed., Ph.D.

A. Kompetensi

1. Menggunakan alat-alat ukur, alat peraga, alat hitung, dan piranti lunak komputer untuk meningkatkan pembelajaran fisika di kelas, laboratorium, dan lapangan
2. Memahami sejarah perkembangan IPA pada umumnya khususnya fisika dan pikiran-pikiran yang mendasari perkembangan tersebut.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan berbagai fenomena fisika yang ada di lingkungan sekitar menggunakan metode ilmiah.
2. Menerapkan angka penting dalam pengukuran
3. Menentukan posisi benda pada sumbu vertikal dan horizontal dengan menggunakan vektor satuan
4. Menghitung kecepatan sudut benda pada gerak melingkar beraturan
5. Menghitung kecepatan linier benda yang bergerak melingkar beraturan
6. Menganalisis faktor-faktor yang mengakibatkan perubahan percepatan sentripetal suatu benda yang bergerak melingkar.

C. Uraian Materi

1. Hakikat Ilmu Fisika dan metode ilmiah

Fisika sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari. Pengukuran merupakan dasar dalam Fisika. Saat sedang mengendarai motor misalnya, ada dua pengukuran yang dilakukan yaitu pengukuran panjang lintasan yang dilalui dan pengukuran kecepatan, kemudian saat pergi ke warung dan membeli beras maka pasti akan dilakukan pengukuran massa beras, saat memanggang kue

biasanya ibu-ibu melakukan pengukuran waktu untuk menentukan kapan proses pemanggangan dapat dihentikan dan kue matang, dan masih banyak lagi hal-hal yang berkaitan dengan pengukuran yang lainnya. Oleh karena itu konsep pengukuran ini sangat penting karena bidang Fisika tidak lepas dari proses pengukuran.

Secara umum terdapat tiga hakikat Fisika yaitu Fisika sebagai produk, Fisika sebagai proses, dan Fisika sebagai sikap. Produk di dalam Fisika antara lain prinsip, hukum, rumus, teori, model. Sehingga Fisika sebagai produk merupakan hasil akhir dari proses pengamatan. Sedangkan pengamatan itu sendiri merupakan hakikat Fisika sebagai proses. Proses merupakan bagaimana cara mendapatkan produk-produk Fisika tersebut. Hakikat yang terakhir adalah Fisika sebagai sikap. Sikap inilah yang mendasari adanya proses sehingga diperoleh produk. Sehingga dengan bertindak dan bersikap maka proses dapat dilakukan hingga akhirnya diperoleh produk.

Oleh karena itu, salah satu hal penting yang perlu dipelajari dalam Fisika adalah proses mengamati. Proses mengamati biasanya tidak terlepas dari proses pengukuran. Sehingga mengukur merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki agar dapat melakukan proses dengan benar sehingga nantinya dapat menghasilkan produk yang bermanfaat.

Sebagai contoh, saat pertama kali Anda membuat nasi goreng, ternyata rasanya tidak sesuai dengan harapan. Akan timbul pertanyaan dalam hati Anda, “Apa yang kurang dengan nasi goreng yang sudah saya buat?”, sehingga Anda akan mencari tahu hal apa yang menyebabkan nasi goreng yang telah dibuat rasanya tidak sesuai dengan harapan.

Proses ini sebenarnya merupakan prosedur ilmiah. Tanpa disadari Anda telah melakukannya dalam keseharian, tetapi mungkin prosedurnya tidak sistematis atau tidak lengkap langkahnya. Lalu apa itu prosedur ilmiah? Prosedur ilmiah merupakan langkah-langkah sistematis yang dilakukan untuk mendapatkan suatu pengetahuan. Tahap-tahap dari metode ilmiah adalah:

- a. Merumuskan masalah
- b. Mengumpulkan Informasi

- c. Menyusun hipotesis
- d. Menguji hipotesis
- e. Mengolah data (hasil) percobaan/ Analisis Data
- f. Menarik kesimpulan

2. Besaran, satuan dan Angka penting

Besaran merupakan segala sesuatu yang dapat diukur. Besaran dikelompokkan menjadi dua yaitu besaran pokok dan besaran turunan. Besaran pokok merupakan besaran yang satuannya telah ditentukan terlebih dahulu dan tidak diturunkan dari besaran-besaran lain. Sedangkan besaran turunan adalah besaran yang diturunkan dari satu atau lebih besaran pokok. Besaran-besaran ini dalam Fisika digunakan untuk menyatakan hukum-hukum Fisika.

Terdapat tujuh besaran pokok yaitu panjang, massa, waktu, suhu, intensitas cahaya, kuat arus, dan jumlah zat. Sedangkan contoh besaran turunan antara lain kecepatan, volume, luas, dll. Untuk menyatakan hukum-hukum Fisika, besaran biasanya diukur. Pengukuran besaran ini dilakukan dengan membandingkannya terhadap acuan standar. Sebagai contoh misalnya mengukur besaran panjang dari sebuah buku dan diperoleh nilai 15 cm. Saat melakukan pengukuran dan mendapatkan nilai 15 cm itu artinya bahwa panjang buku tersebut 15 kali panjang sesuatu yang panjangnya didefinisikan sebagai satu cm. Supaya hasil pengukuran ini dapat diterima oleh orang lain maka perlu ada suatu standar yang disepakati bersama untuk menyatakan besaran-besaran yang diukur seperti Sistem Satuan Internasional.

a. **Aturan Angka Penting**

Angka penting merupakan angka hasil pengamatan atau angka-angka yang diperoleh dari hasil pengukuran. Untuk menentukan apakah suatu angka merupakan angka penting atau bukan, perhatikan aturan-aturan angka penting berikut ini:

1. Semua angka bukan nol adalah angka penting.
2. Angka nol yang terletak di antara dua angka bukan nol adalah angka penting.
3. Semua angka nol yang terletak pada deretan akhir dari angka-angka yang ditulis di belakang koma desimal termasuk angka penting.
4. Angka-angka nol yang digunakan hanya untuk tempat titik desimal adalah bukan angka penting.
5. Bilangan-bilangan puluhan, ratusan, ribuan, dan seterusnya yang memiliki angka-angka nol pada deretan akhir harus dituliskan dalam notasi ilmiah agar jelas apakah angka-angka nol tersebut termasuk angka penting atau bukan.

Dalam penulisan hasil pengukuran, aturan-aturan yang harus diperhatikan. Berikut ini adalah aturan penulisan angka penting dalam fisika.

1. Semua angka bukan nol adalah AP.
Contoh: Angka 343245 memiliki enam AP.
2. Angka nol di belakang angka bukan nol adalah bukan angka penting, kecuali diberi tanda khusus misal garis bawah.
Contoh:
 - a. Angka 120 memiliki dua AP yaitu 1 dan 2.
 - b. Angka 40700 memiliki tiga AP yaitu 4, 0 dan 7.
3. Angka nol yang terletak di antara dua angka bukan nol adalah angka penting.
Angka 40700 memiliki tiga AP yaitu 4, 0 dan 7.
4. Angka nol di depan angka bukan nol adalah bukan AP.
Angka 0,0065 memiliki dua AP yaitu 6 dan 5.
5. Angka nol di belakang tanda desimal dan mengikuti angka bukan nol adalah AP.
Angka 5,600 memiliki empat AP yaitu 5, 6, 0 dan 0.

Aturan dalam pembulatan angka penting adalah sebagai berikut.

1. Angka lebih dari 5 dibulatkan ke atas dan angka kurang dari 5 dihilangkan.
Contoh:
 - a. 246,86 dibulatkan menjadi 246,9

- b. 416,64 dibulatkan menjadi 416,6
2. Apabila tepat angka 5, dibulatkan ke atas jika angka sebelumnya angka ganjil, dan dihilangkan jika angka sebelumnya angka genap.
- Contoh:
- a. 246,65 dibulatkan menjadi 246,6
- b. 326,55 dibulatkan menjadi 326,6.

Contoh :

Suatu hari siswa A diminta untuk melakukan pengukuran massa jenis air. Untuk mengukur massa jenis mereka mengukur volume air dan massa air, sehingga diperoleh data sebagai berikut.

No	Volume (ml)	Massa (kg)	Massa jenis (g/cm ³)	ρ^2
1	50	49	0,98	0,9604
2	100	100	1	1
3	150	155	1,03	1,0609
4	200	190	0,95	0,9025
5	250	257	1,028	1,056784
Jumlah			4,988	4,980584

Dari table hasil pengukuran terlihat ada lima hasil pengukuran massa jenis, lalu mana yang harus dipilih? Berapa sebenarnya nilai massa jenis dari air yang diukur? Untuk menentukan massa jenis air, perlu dirata-rata nilai hasil perhitungan massa jenisnya :

$$\rho = \frac{\rho_1 + \rho_2 + \rho_3 + \rho_4 + \rho_5}{5}$$

$$\rho = \frac{0,98 + 1 + 1,03 + 0,95 + 1,028}{5} = 0,9976 \text{ g/cm}^3$$

Karena angka penting hasil data pengukuran tersebut paling kecil adalah satu, maka massa jenis rata-rata yang telah diperoleh menggunakan operasi matematika tersebut adalah sebesar 1 g/cm³.

b. Pengukuran

Setiap besaran dapat diukur dengan banyak cara dan banyak alat. Misalnya untuk besaran panjang sendiri terdapat banyak alat ukur yang dapat digunakan antara lain mistar, jangka sorong, mikrometer sekrup dan masih banyak lagi alat ukur yang lainnya. Misalnya untuk mengukur panjang sebuah buku alat ukur yang digunakan adalah mistar. Mengapa tidak menggunakan jangka sorong atau mikrometer sekrup? Masing-masing alat ukur memiliki ketelitian yang berbeda sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Mengukur panjang buku menggunakan jangka sorong terasa berlebihan dan justru menyulitkan karena pada saat mengukur panjang buku tidak diperlukan tingkat ketelitian yang sangat tinggi. Oleh karena itu mari kita lihat beberapa contoh alat ukur dan bagaimana cara menggunakannya.

Mistar

Mistar merupakan salah satu alat ukur panjang yang paling banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Biasanya mistar digunakan untuk mengukur panjang benda-benda yang besar. Perhatikan Gambar dibawah, terlihat bahwa skala mistar terdiri dari garis-garis panjang dan pendek. Garis-garis panjang menunjukkan setiap satu cm kemudian dalam satu cm itu terdapat 10 garis-garis pendek sehingga setiap jarak antara dua garis pendek ini panjangnya adalah satu mm. Maka berapa panjang terkecil yang dapat diukur oleh mistar? Dapatkah mistar digunakan untuk mengukur diameter sebuah kelereng? atau mengukur tebal sebuah pelat?



Gambar 1. Mistar

Jangka Sorong

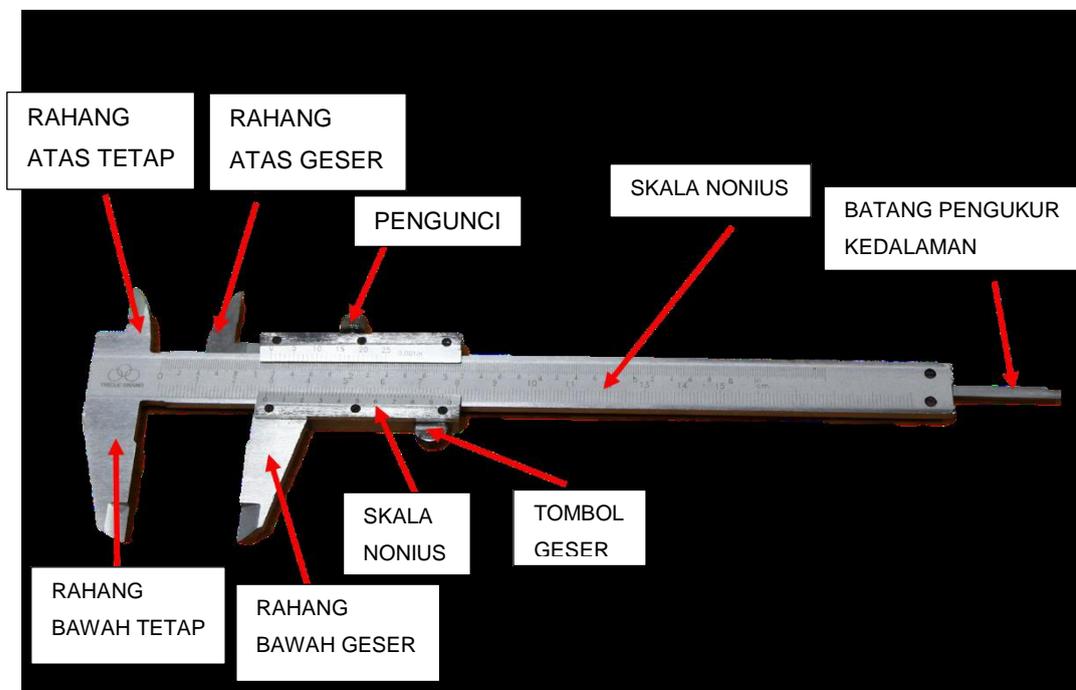
Jangka sorong seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 1.2 merupakan salah satu alat ukur panjang. Biasanya jangka sorong ini digunakan untuk mengukur diameter luar, diameter dalam, atau kedalaman. Berbeda dengan mistar yang hanya terdapat skala utama, pada jangka sorong terdapat skala utama dan skala nonius. Selain itu terdapat beberapa bagian lain dari jangka sorong yaitu rahang tetap atas dan bawah yang tidak bergeser saat melakukan pengukuran.

Sedangkan rahang sorong atas dan bawah akan bergeser saat melakukan pengukuran. Saat rahang sorong bergeser maka skala nonius dan tangkai ukur kedalaman akan ikut bergeser.



Gambar 2. Jangka Sorong

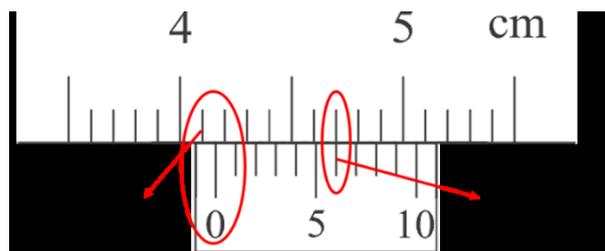
Gambar 1.2. Jangka sorong



Gambar 3. Bagian-bagian jangka Sorong

Untuk membaca hasil pengukuran menggunakan jangka sorong, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut. Setelah melakukan pengukuran dengan tepat maka hasil pengukurannya dapat diketahui dengan pertama-tama menentukan besarnya skala utama terlebih dahulu dengan melihat garis 0 dari skala nonius. Bila hasil pengukuran seperti ditunjukkan Gambar 1.3, maka perhatikan garis skala 0 pada skala nonius yang berada di antara 4,1 dengan 4,2 cm itu artinya hasil pengukurannya menunjukkan lebih dari 4,1 tapi kurang

dari 4,2 cm. Nah, berapa lebihnya? Nilai lebih ini ditentukan dengan melihat skala nonius, yaitu carilah garis skala utama yang berimpit dengan skala nonius (lihat Gambar 1.4). Nilai skala nonius yang berimpit ini kemudian dikalikan dengan 0,01 cm. Karena yang berimpit adalah skala ke-6 maka hasil pengukurannya adalah 4,16 cm.



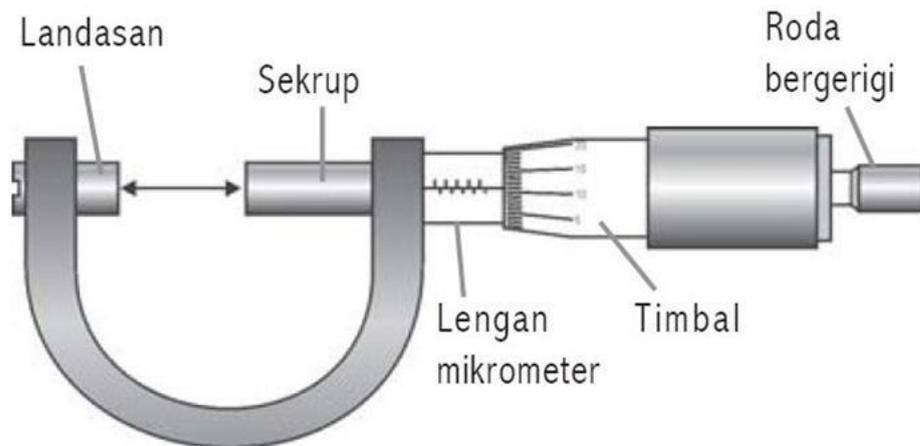
Gambar 4. Skala Utama dan Skala Nonius Berimpit

Mikrometer Sekrup

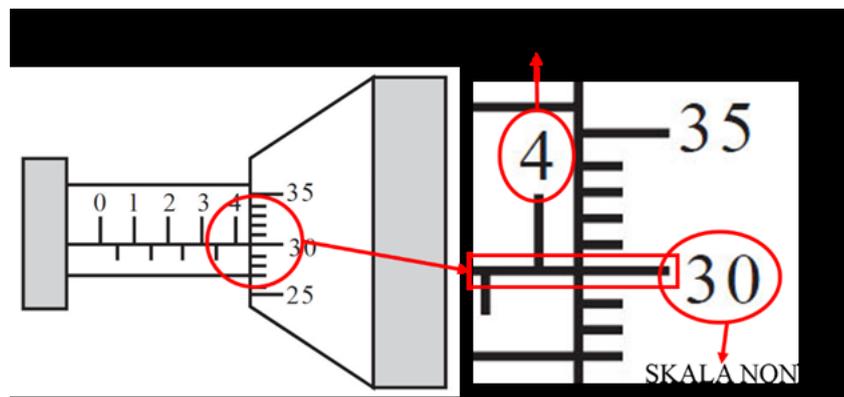
Mikrometer sekrup seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 1.5 juga merupakan alat ukur panjang yang bagian-bagiannya ditunjukkan oleh Gambar 1.6. Biasanya mikrometer sekrup ini digunakan untuk mengukur panjang yang ordenya kecil, misalnya untuk mengukur tebal kertas atau mengukur panjang suatu benda yang kecil. Hal ini dilakukan karena kemampuan mikrometer sekrup mengukur hingga 0,01 mm.



Gambar 5. Mikrometer Sekrup



Gambar 6. Bagian-bagian mikrometer sekrup (sumber: rumusrumus.com)



Gambar 7. Skala Utama dan skala Nonius Mikrometer Sekrup

Saat melakukan pengukuran dengan mikrometer sekrup, maka yang dilakukan adalah menjepit benda yang diukur di antara landasan dan sekrup. Landasan ini tetap tidak bergerak, yang bergerak adalah sekrup. Saat memutar timbal searah skala timbal (dari 0 – 50) maka sekrup ini akan bergerak menjauhi landasan. Setelah itu kemudian dibaca hasil pengukurannya. Cara membaca hasil pengukuran dengan menggunakan mikrometer sekrup adalah dengan menentukan skala utama terlebih dahulu, kemudian melihat skala nonius. Skala utama ditentukan dari angka terakhir yang terlihat. Garis yang menghadap ke atas menunjukkan setiap satu milimeter, sedangkan garis ke bawah menunjukkan setiap setengah milimeter. Gambar 1.7 menunjukkan bahwa skala utama terakhir yang terlihat adalah 4 pada garis ke atas, tapi

masih ada lebih. Itu artinya hasil pengukuran harusnya 4 mm lebih tetapi kurang dari 4,5 mm. Lalu berapa lebihnya? Lebihnya ini dapat dilihat dari skala noniusnya. Skala nonius yang dilihat adalah garis skala nonius yang berimpit dengan garis horizontal pada skala utama. Terlihat pada Gambar 1.7, garis skala nonius yang berimpit dengan garis horizontal skala utama adalah skala ke 30. Berapa nilai skala 30 ini?

Skala terkecil dari skala utama pada mikrometer sekrup ini adalah 0,5 mm sedangkan skala nonius jumlahnya adalah 50 skala. Ini artinya setiap 0,5 mm dibagi ke 50 skala nonius, sehingga untuk satu skala nonius mewakili 0,01 mm. Maka, bila pada skala nonius yang berimpit adalah skala ke-30 sehingga lebihnya adalah 0,3 mm. sehingga hasil pengukurannya adalah 4,3 mm.

c. Besaran dan Satuan

Pengukuran, tentu saja tidak lepas dari yang Namanya besaran. Nilai besaran dinyatakan dalam bentuk kuantitatif dengan angka dan satuannya sebagai hasil dari pengukuran.

Besaran adalah gambaran secara kuantitatif (ukuran) suatu benda, proses atau keadaan, misalnya Panjang, massa, waktu, kecepatan dan lain-lain. Besaran dapat dibedakan menjadi besaran vektor dan besaran skalar. Besaran adalah segala sesuatu yang dapat diukur, dihitung, memiliki nilai dan satuan serta menggambarkan sifat dari benda. Sifat ini dinyatakan dalam angka melalui hasil pengukuran. Oleh karena satu besaran berbeda dengan besaran lainnya, maka ditetapkan satuan untuk tiap besaran.

Satuan juga menunjukkan bahwa setiap besaran diukur dengan cara berbeda. Sistem **Satuan Internasional** (SI) selama ini dikembangkan oleh komisi Teknik dan ISO (*International Organization for standardization*). Standar satuan ini tercantum dalam International Standard ISO R31 yang memuat tiga macam kategori satuan, yaitu:

- 1) satuan dasar terkait dengan besaran pokok
- 2) satuan tambahan terkait dengan besaran tambahan
- 3) satuan turunan terkait dengan besaran turunan

Contoh:

panjang balok adalah 2 meter. Panjang adalah besaran pokok, “2” disini menyatakan nilai ukuran (nilai besaran pokok), dan meter adalah satuan dasar.

Besaran Pokok

Besaran pokok atau *besaran dasar* adalah besaran yang satuannya telah ditentukan sebelumnya. Penggunaan besaran-besaran pokok telah disepakati secara Internasional dan diberlakukan di semua negara. Pemilihan besaran pokok ini berdasarkan pertimbangan *kegunaan, kepraktisan, dan harus memperoleh pengakuan internasional.* Cara penentuannya melalui prosedur bagaimana cara mengukur besaran pokok dan menetapkan bagi besaran tersebut. Satuan yang dipilih berdasarkan pertimbangan sebagai berikut:

- Lazim digunakan di berbagai Negara, jadi bersifat internasional.
- Satuan itu tetap, tidak berubah karena pengaruh apapun.
- Satuan itu mudah ditiru oleh setiap orang yang memerlukannya.

Dalam fisika, dari berbagai besaran seperti panas, cahaya, listrik, dan zat, maka diputuskan bahwa besaran pokok itu harus diperluas bahkan dipertimbangkan pula demi kepraktisan untuk menambahkan dua besaran pokok tambahan.

Tabel 1. Besaran Pokok

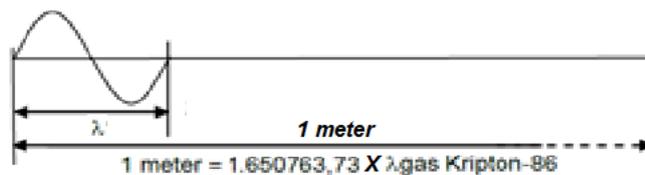
No.	Besaran Pokok	Nama Satuan	Lambang Satuan	Simbol Besaran
1	Panjang	Meter	m	l
2	Massa	Kilogram	Kg	m
3	Waktu	Sekon	S	s
4	Arus listrik	Ampere	A	i
5	Temperature	Kelvin	K	T
6	Intensitas cahaya	Kandela	Cd	J
7	Jumlah zat	mol	Mol	n
Besaran Pokok Tambahan				
8	Sudut datar	Radian	Rad	
9	Sudut Ruang	Steradian	Sr	

Satuan-satuan tersebut di atas telah digunakan dan didefinisikan secara internasional. Karena itu maka satuan tersebut dinamakan Sistem Satuan

Internasional atau SI. Definisi mengenai macam besaran pokok adalah sebagai berikut.

a. Besaran Panjang

Besaran panjang dalam sistem internasional (SI) mempunyai satuan meter. **1 meter standar** adalah panjang yang sama dengan 1.650.763.73 kali Panjang gelombang gas krypton.

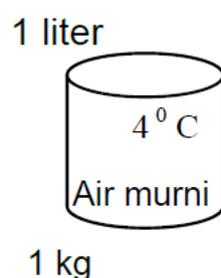


Gambar 8. Standar nilai satu meter

Nilai dari panjang satu meter yang disamakan dengan panjang gelombang gas krypton 86 menjadi acuan untuk menentukan nilai panjang dari berbagai macam benda yang ada disekitar kita. Kemudian, untuk mengurangi ketidakpastian nilai panjang tersebut, maka pada tahun 1983 CGPM (CGPM: *Conférence Générale des Poids et Mesures*), merevisi standar satu meter menjadi jarak yang ditempuh cahaya dalam vakum pada interval waktu $1/299.792.498$ detik.

b. Besaran Massa

Massa suatu benda menunjukkan kuantitas zat yang dimiliki oleh benda tersebut. Besaran massa dalam sistem internasional mempunyai satuan kilogram. **1 kilogram standar** adalah sama dengan massa 1 liter air murni yang suhunya 4°C , merupakan satuan massa yang sama dengan massa dari *prototype* kilogram internasional (CGPM ke-1 tahun 1901).



Gambar 9. Satu kilogram standar

c. Besaran Waktu

Besaran waktu dalam sistem internasional mempunyai satuan sekon. **1 sekon standar** adalah sama dengan waktu yang diperlukan oleh atom *Cesium-133* untuk bergetar sebanyak 9.192.631.770 kali. (CGPM ke-13 tahun 1967). Waktu periode radiasi yang bersesuaian dengan transisi antara dua "*hyperfine levels*" dari keadaan atom *Cesium-133* saat ini dijadikan sebagai waktu standar.



Gambar 10. satu sekon standar

d. Besaran Kuat Arus Listrik

Besaran kuat arus listrik dalam sistem internasional mempunyai satuan ampere. **1 Ampere** adalah arus tetap yang bila dipertahankan dalam dua konduktor lurus sejajar dengan panjang tak terhingga dengan luas penampang yang dapat diabaikan dan diletakkan pada jarak 1 m dalam ruang hampa udara, menghasilkan gaya antara dua konduktor ini sebesar 2.107 Newton per meter (CGPM ke-13 tahun 1967).

e. Besaran Temperatur

Besaran temperatur dalam sistem internasional mempunyai satuan Kelvin. **1 Kelvin** adalah satuan suhu termodinamika, merupakan $1/273,6$ dari suhu titik tripel air.

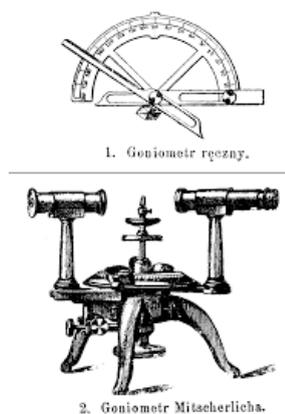


Gambar 11. Termometer

f. Besaran Intensitas Cahaya

Besaran intensitas cahaya dalam sistem internasional mempunyai satuan candela. **1 candela** adalah *intensitas cahaya dalam arah tegak lurus pada satu permukaan seluas $1/600.000$ meter persegi dari suatu benda hitam pada temperatur platina beku dalam tekanan 101.325 Newton per meter persegi.*(CGPM ke-13 tahun 1967).

Alat ukur intensitas cahaya yang digunakan ada beberapa macam, misalnya goniophotometer (gambar 1.12) dan luxmeter/lightmeter (gambar 1.13)



Gambar 12. Goniophotometer



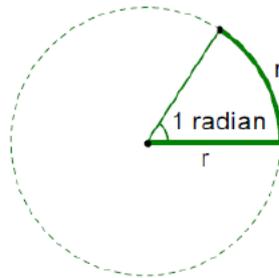
Gambar 13. luxmeter/lightmeter

g. Besaran Jumlah Zat

Besaran Jumlah Zat dalam sistem internasional mempunyai satuan mol. **1 Mol** adalah jumlah substansi dari suatu sistem yang berisi sejumlah satuan elementer yang sama dengan atom-atom 0,012 kg Carbon-12. (CGPM ke-14 tahun 1971).

h. Sudut Bidang Datar

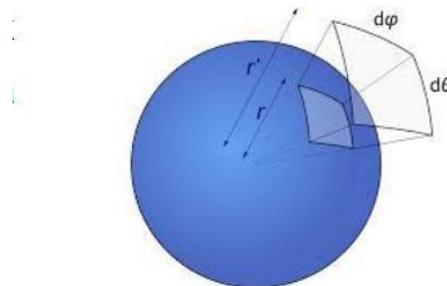
Radian adalah sudut bidang antara dua jari-jari lingkaran yang memotong keliling lingkaran, dengan panjang busur sama panjang dengan jari-jarinya. Perhatikan gambar 1.14.



Gambar 14. Satu radian standar

i. Sudut Ruang

Steradian adalah sudut ruang yang puncaknya terletak pada pusat bola, membentuk juring suatu bola memotong permukaan bola dengan luas sama dengan kuadrat jari-jari bola (r^2). Perhatikan gambar 1.15.



Gambar 15. Satu steradian

Besaran Turunan

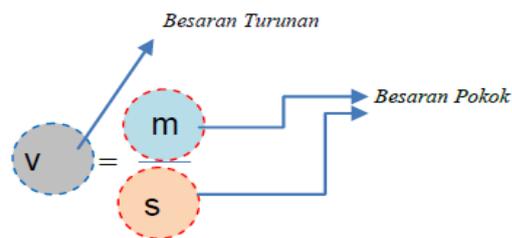
Besaran turunan merupakan besaran yang satuannya diturunkan dari beberapa satuan besaran pokok. Sebuah benda yang sedang bergerak, misalnya mobil dikatakan memiliki kecepatan atau kelajuan. Kecepatan adalah jarak yang ditempuh setiap satuan waktu.

Secara matematis dituliskan:

$$\text{kecepatan} = \frac{\text{jarak tempuh}}{\text{waktu tempuh}}$$

$$v = \frac{s}{t}$$

Satuan kecepatan yaitu m/s, diperoleh dari besaran panjang (jarak) yaitu meter dibagi dengan satuan waktu yaitu sekon. Kecepatan termasuk besaran turunan sebab satuan kecepatan yaitu m/s berasal dari satuan-satuan besaran pokok yaitu meter dan sekon.



Gambar 16. ilustrasi besaran turunan kecepatan

Besaran turunan lain yaitu : percepatan, massa jenis, gaya, energi dan sebagainya, dapat Anda peroleh dengan menggunakan ilustrasi atau skema seperti pada gambar 1.16. Ilustrasi atau skema ini digunakan untuk menunjukkan bahwa suatu besaran turunan adalah berasal dari besaran-besaran lainnya.

Satuan Baku dan Satuan Tak Baku

Satuan adalah cara mengungkapkan suatu ukuran dengan menggunakan bilangan. Setiap besaran mempunyai satuannya masing-masing. Contoh: panjang bambu adalah 2 meter. Panjang adalah besaran, 2 disini menyatakan nilai ukuran (nilai besaran), dan meter adalah satuan. Selain itu satuan besaran dalam fisika dapat dibedakan menjadi satuan baku dan satuan tak baku.

a. Satuan baku adalah satuan yang telah disepakati, diakui, dan ditetapkan secara internasional. Satuan baku tersebut dikenal dengan Sistem Internasional (*International System of Units*). Sistem satuan internasional atau lebih dikenal dengan satuan SI (dari bahasa Perancis, *System International d' Unites*) adalah sistem satuan yang dikelola oleh organisasi standar internasional yang juga dikenal dengan nama ISO (*International Organization for Standardization*).

Penggunaan sistem Internasional dapat diperoleh beberapa keuntungan, antara lain:

- 1) Satuan yang digunakan bukan merupakan satuan baru;

- 2) Satuan yang dipilih merupakan satuan yang tetap, tidak akan terpengaruh oleh faktor luar
- 3) Unit satuan yang dipilih mudah ditentukan dan mudah diduplikasi secara legal untuk berbagai keperluan
- 4) Mewakili seluruh bagian dari Fisika, mencakup mekanika, panas, optik, listrik, sampai bidang ilmu lainnya.

Satuan Sistem Internasional dapat diungkapkan dalam:

- 1) Sistem CGS (Centimeter, Gram, Sekon)
- 2) *British Gravitational System* (BGS)
- 3) *Metric System* atau Sistem MKS (Meter, Kilogram, Sekon)

Berikut ini merupakan satuan baku besaran pokok dan beberapa besaran turunan pada sistem “mks” dan “cgs”.

Tabel 2. besaran “mks” dan “cgs”

No.	Nama Besaran	Satuan Tidak Baku
1.	Panjang	Jengkal, hasta, depa
2.	Massa	Mayam, entik
3.	Waktu	Pekan, sepekingan
4.	Luas	Tumbak, bahu, bata
5.	Volume	Gantang, gayung

Pengukuran

Mari kita perhatikan ilustrasi berikut ini, berikut adalah penentuan panjang atau lebar sebuah meja di laboratorium. Misalkan hasil pengukuran diperoleh data panjang adalah 2,5 meter dan lebarnya 80 cm. Panjang 2,5 m dan lebar 80 cm diperoleh berdasarkan alat tertentu, misalkan meteran atau penggaris. Demikian juga jika kita menimbang massa sebuah benda dengan menggunakan neraca teknis atau timbangan. Massa benda sebenarnya dibandingkan dengan massa standar yang sudah ditetapkan. Berdasarkan kedua ilustrasi di atas, ***pengukuran*** diartikan sebagai ***proses mengaitkan angka-angka secara empirik dan objektif pada sifat-sifat objek tertentu atau kejadian di dunia nyata sedemikian rupa sehingga angka-angka tersebut memberikan gambaran yang jelas mengenai objek atau kejadian tersebut.*** Ketika sedang mengukur berarti Anda sedang membandingkan suatu besaran dengan sebuah satuan standar yang telah ditetapkan sebelumnya.

Setiap pengukuran selain menggunakan alat ukur yang sesuai juga harus standar. Misalkan untuk mengukur panjang digunakan meteran, mengukur massa digunakan timbangan, mengukur gaya digunakan dinamometer, mengukur kecepatan atau kelajuan digunakan speedometer. Alat-alat ukur tersebut haruslah standar dengan cara alat tersebut harus selalu terkalibrasi secara tertelusur terhadap alat ukur standar. Dalam mempelajari pengukuran dikenal beberapa istilah, antara lain seperti ketelitian, ketepatan, sensitivitas, resolusi, dan kesalahan.

D. Rangkuman

1. Fisika sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari. Pengukuran merupakan dasar dalam Fisika.
2. Secara umum terdapat tiga hakikat Fisika yaitu Fisika sebagai produk, Fisika sebagai proses, dan Fisika sebagai sikap. Produk di dalam Fisika antara lain prinsip, hukum, rumus, teori, model. Sehingga Fisika sebagai produk merupakan hasil akhir dari proses pengamatan. Sedangkan pengamatan itu sendiri merupakan hakikat Fisika sebagai proses. Proses merupakan bagaimana cara mendapatkan produk-produk Fisika tersebut. Hakikat yang terakhir adalah Fisika sebagai sikap. Sikap inilah yang mendasari adanya proses sehingga diperoleh produk. Sehingga dengan bertindak dan bersikap maka proses dapat dilakukan hingga akhirnya diperoleh produk.
3. Besaran merupakan segala sesuatu yang dapat diukur. Besaran dikelompokkan menjadi dua yaitu besaran pokok dan besaran turunan.
4. Angka penting merupakan angka hasil pengamatan atau angka-angka yang diperoleh dari hasil pengukuran. Angka penting memiliki beberapa aturan, yaitu :
 1. Semua angka bukan nol adalah angka penting.
 2. Angka nol yang terletak di antara dua angka bukan nol adalah angka penting.
 3. Semua angka nol yang terletak pada deretan akhir dari angka-angka yang ditulis di belakang koma desimal termasuk angka penting.

4. Angka-angka nol yang digunakan hanya untuk tempat titik desimal adalah bukan angka penting.
5. Bilangan-bilangan puluhan, ratusan, ribuan, dan seterusnya yang memiliki angka-angka nol pada deretan akhir harus dituliskan dalam notasi ilmiah agar jelas apakah angka-angka nol tersebut termasuk angka penting atau bukan.