

Besaran, Satuan & Dimensi

Kursiguru.com

Besaran Pokok

Besaran pokok merupakan besaran fisika yang satuannya telah ditetapkan dan tidak diturunkan dari besaran lain.

No	Besaran	Satuan SI	Dimensi
1	Panjang (l)	Meter (m)	[L]
2	Massa (m)	Kilogram (kg)	[M]
3	Waktu (t)	Sekon (s)	[T]
4	Suhu (T)	Kelvin (K)	[θ]
5	Kuat arus listrik (I)	Ampere(A)	[I]
6	Intensitas cahaya	Kandela (cd)	[N]
7	Jumlah zat	Mol (mol)	[J]

Besaran Turunan

Besaran turunan merupakan besaran fisika yang diturunkan dari satu atau lebih besaran pokok. Selain dari tujuh besaran pokok yang disebutkan di atas, semua besaran fisika termasuk besaran turunan.

No	Besaran	Rumus	Satuan	Dimensi
1	Luas (L)	$L = p \times l$	m^2	[L ²]
2	Volume (V)	$V = p \times l \times t$	m^3	[L ³]
3	Kecepatan (v)	$v = s / t$	m / s	[LT ⁻¹]
4	Percepatan (a)	$a = v / t$	m / s ²	[LT ⁻²]
5	Massa jenis (ρ)	$\rho = m / V$	kg / m ³	[ML ⁻³]
6	Gaya (F)	$F = m \times a$	kg m / s ²	[MLT ⁻³]

Soal Latihan

Tentukan pasangan besaran pokok, satuan dalam SI, dan alat ukur yang sesuai!

No	Besaran Fisika (X)	Satuan (Y)	Alat ukur (Z)
1	Kecepatan	Kilogram	Stop Watch

2	Waktu	Sekon	Termometer
3	Berat	Kelvin	Neraca
4	Suhu	m/s	Speedometer

KURSIGURU.COM

Vektor dan Skalar

Selain besaran pokok dan besaran turunan, besaran fisika masih dapat dibagi atas dua kelompok lain yaitu besaran vektor dan skalar. **Besaran vektor** adalah besaran fisika yang mempunyai *besar* dan arah. **Besaran skalar** adalah besaran fisika yang mempunyai besar saja dan tidak mempunyai arah. Besaran fisika seperti massa, jarak, waktu dan volume, termasuk besaran skalar. Sedangkan besaran fisika seperti perpindahan, kecepatan, percepatan dan gaya termasuk besaran vektor.

Bagaimana cara membedakan besaran vektor dan besaran skalar?

Jika dikatakan massa sebuah bola adalah 400 gram, pernyataan ini sudah cukup bagi kamu untuk mengetahui massa bola. Kamu tidak membutuhkan arah untuk mengetahui massa bola. Demikian juga dengan waktu, suhu, volume, massa jenis dll. Ada beberapa besaran fisika yang tidak dapat dinyatakan dengan besarnya saja. Jika dikatakan seorang anak berpindah sejauh 100 meter, maka pernyataan ini belum cukup. Kamu mungkin bertanya, ia berpindah ke mana? Apakah ke arah utara, selatan, timur atau barat ? Demikian juga apabila anda mengatakan bahwa anda mendorong meja dengan gaya sebesar 200 N. Kemana arah dorongan anda? Nah, besaran demikian disebut besaran vektor, di mana memerlukan penjelasan mengenai besar dan arahnya. Contoh besaran vektor adalah perpindahan, percepatan, impuls, momentum dll.

Catatan: hasil perkalian atau pembagian besaran skalar dengan besaran vektor adalah besaran vektor.

Analisis Dimensi

Analisis dimensi dapat digunakan untuk memeriksa ketepatan penurunan suatu persamaan fisika. Dalam melakukan analisis dimensi, hanya besaran fisika berdimensi sama yang dapat saling ditambahkan atau dikurangkan.

Contoh:

Tentukan dimensi energi potensial!

Pertama: tentukan dulu rumus energy potensial.

$$E_p = m g h \dots\dots\dots(1)$$

Kedua: masukkan satuan masing-masing besaran ke dalam rumus 1.

Satuan m (massa) = kg; satuan g (percepatan gravitasi) = m/s^2 ; satuan h (tinggi) = m

Sehingga:

$$E_p = m g h$$

$$E_p = kg \times m / s^2 \times m$$

$$E_p = kg m^2 / s^2 \dots\dots\dots(2)$$

Ketiga: lihat dimensi besaran pokok yang ada dan masukkan ke dalam rumus 2.

$$E_p = kg m^2 / s^2$$

$$E_p = [M L^2 / T^2]$$

$$E_p = [ML^2T^{-2}]$$

Soal Latihan

Tentukan dimensi besaran-besaran berikut!

1. Luas lingkaran
 2. Volume kubus
 3. Energi kinetik
 4. Usaha
 5. Tekanan
 6. Momentum
 7. Impuls
-

Angka Penting

Angka penting adalah bilangan yang diperoleh dari hasil pengukuran yang terdiri dari angka penting yang sudah pasti (terbaca pada alat ukur) dan satu angka terakhir yang ditaksir.

Aturan Angka Penting

1. Semua angka bukan nol merupakan angka penting.
Contoh: 12,55 mempunyai 4 angka penting.
 2. Semua angka nol yang terletak di antara angka bukan nol adalah angka penting.
Contoh: 4050,04 mempunyai 6 angka penting.
 3. Angka nol di sebelah kanan angka bukan nol tanpa tanda desimal (tanda koma) bukan termasuk angka penting, kecuali diberi tanda khusus (garis bawah/atas).
Contoh: 502.000 mempunyai 3 angka penting;
 4. Angka nol di sebelah kanan tanda desimal dan di sebelah kiri angka bukan nol tidak termasuk angka penting.
Contoh: 0,0034 mempunyai 2 angka penting.
 5. Semua angka di sebelah kanan tanda desimal dan mengikuti angka bukan nol adalah angka penting.
Contoh: 12,00 mempunyai 4 angka penting; 0,004200 mempunyai 4 angka penting.
 6. Semua angka sebelum orde (pada notasi ilmiah) termasuk angka penting. Contoh 1: $3,2 \times 10^5$ memiliki dua angka penting, yakni 3 dan 2. Contoh 2: $4,50 \times 10^3$ memiliki tiga angka penting, yakni 4, 5 dan 0.
-

Operasi Angka Penting

Pembulatan Angka Penting

1. Angka lebih dari 5 dibulatkan ke atas dan angka kurang dari 5 dihilangkan.
Contoh: 456,67 dibulatkan menjadi 456,7; 456,64 dibulatkan menjadi 456,6
2. Apabila tepat angka 5, dibulatkan ke atas jika angka sebelumnya angka ganjil, dan dihilangkan jika angka sebelumnya angka genap.
Contoh: 456,65 dibulatkan menjadi 456,6; 456,55 dibulatkan menjadi 456,6.

Penjumlahan dan Pengurangan Angka Penting

Hasil penjumlahan dan pengurangan angka penting harus memiliki jumlah angka penting yang sama dengan bilangan yang memiliki angka penting terbanyak dari bilangan-bilangan yang dijumlahkan atau dikurangkan serta hanya boleh mengandung satu angka taksiran (angka taksiran biasanya diberikan garis bawah. Angka taksiran tidak termasuk angka penting. Jika tidak ada tanda garis bawah, maka yang termasuk angka taksiran adalah angka terakhir dari bilangan tersebut).

Contoh:

$10,24 + 32,451 = 42,69$ (tidak ada keterangan garis bawah, maka yang termasuk angka taksiran adalah angka yang paling belakang dari bilangan tersebut. Angka taksiran dari bilangan 10,24 adalah 4. Angka taksiran dari bilangan 32,451 adalah 1. Hasil dari penjumlahan itu sesungguhnya adalah 42,691 yang memiliki 2 angka taksiran yaitu 9 dan 1; namun, karena hasil penjumlahannya harus memiliki satu angka taksiran, maka 42,691 dibulatkan menjadi 42,69).

$3,7 - 0,57 = 3,1$ (angka taksiran dari bilangan 3,7 adalah 7, sedangkan angka taksiran dari bilangan 0,57 adalah 7. Hasil dari pengurangan itu sesungguhnya adalah 3,13 yang memiliki 2 angka penting yaitu 1 dan 3; namun, karena hasil penjumlahannya harus memiliki satu angka taksiran, maka 3,13 dibulatkan menjadi 3,1)

Perkalian dan Pembagian Angka Penting

Hasil perkalian dan pembagian angka penting harus memiliki angka penting sebanyak angka penting yang paling sedikit diantara bilangan yang dikalikan.

Contoh:

$$1 \times 2,0 = 2 \text{ (satu angka penting)}$$

$$9,63 \times 0,8 = 7 \text{ (satu angka penting)}$$

$$1,234 : 5,6 = 0,22 \text{ (dua angka penting)}$$

Soal Latihan

1. Panjang tali yang diukur oleh seorang siswa adalah 0,20350 m. Berapakah jumlah angka penting hasil pengukuran tersebut?
2. Hasil pengukuran panjang sebuah benda adalah 0,02030 m. Berapakah jumlah angka penting hasil pengukuran tersebut?
3. Hasil pengukuran panjang sebuah benda adalah 10,3 cm dan lebarnya adalah 6,5 cm. Luas benda tersebut mempunyai angka penting sebanyak?
4. Hasil pengukuran diameter sebuah lingkaran adalah 4,50 cm. Keliling lingkaran mempunyai angka penting sebanyak? ($\pi = 3,14$)
5. Hasil pengukuran panjang dan lebar suatu lantai adalah 13,23 m dan 4,3 m. Menurut aturan angka penting, berapakah luas lantai tersebut?

KURSIGURU.COM

Notasi Ilmiah

Untuk bilangan yang lebih dari 10, pindahkan tanda desimalnya ke kiri sampai hanya ada satu angka di sebelah kiri tanda koma dan angka itu tidak boleh angka nol, kemudian hitung berapa kali tanda koma digeser ke kiri. Jumlah penggeseran tanda koma merupakan pangkat eksponensial dan pangkat itu selalu bertanda positif.

Contoh:

$$210.000.000 = 2,1 \times 10^8$$

$$62400,1 = 6,24001 \times 10^4 = 6,2 \times 10^4$$

Untuk bilangan yang kurang dari 1, pindahkan desimalnya ke kanan sampai hanya ada satu angka di sebelah kiri tanda koma dan angka itu tidak boleh angka nol), kemudian hitung berapa kali tanda koma digeser ke kanan, maka sebanyak itulah pangkat eksponensialnya dan pangkat itu selalu bertanda negatif.

Contoh:

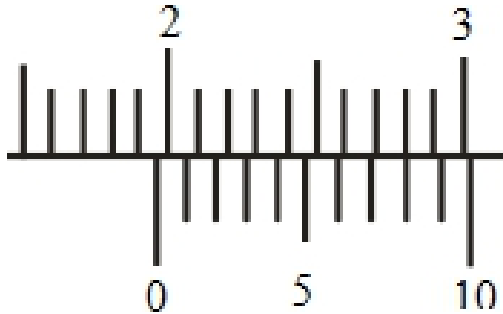
$$0,0045 = 4,5 \times 10^{-3}$$

$$0,000000234 = 2,34 \times 10^{-7} = 2,3 \times 10^{-7}$$

KURSIGURU.COM

Jangka Sorong

Gambar di bawah ini menunjukkan pengukuran lebar balok menggunakan jangka sorong. Berapakah lebar balok tersebut?



Penyelesaian:

Garis di sebelah atas merupakan skala utama dan garis di sebelah bawah merupakan skala nonius (skala tambahan). Jangka sorong menggunakan satuan centimeter (cm). Jarak antara tiap garis pada skala utama = 1 cm.

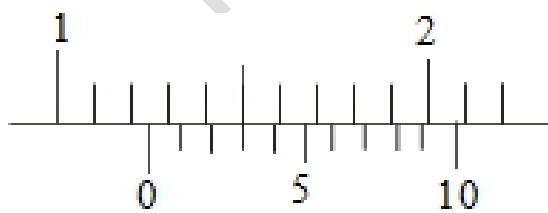
Hasil pengukuran menggunakan jangka sorong = skala utama + skala nonius.

Perhatikan hasil pengukuran di atas!

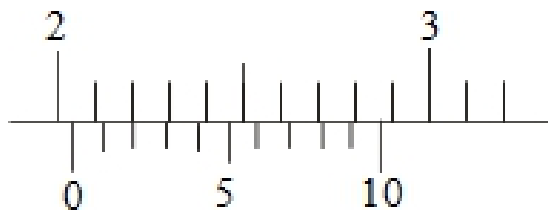
1. Angka 0 dari skala nonius berada di antara 1,9 dan 2, sehingga skala utama = 1,9 cm.
2. Garis pada skala nonius yang berhimpit dengan garis pada skala utama adalah garis ke-8 karenanya skala nonius = $8 \times 0,01 \text{ cm} = 0,08 \text{ cm}$ ($0,01 \text{ cm} = 0,1 \text{ mm}$ merupakan batas ketelitian dari jangka sorong).
3. Jadi hasil pengukuran menggunakan jangka sorong adalah $1,9 \text{ cm} + 0,08 \text{ cm} = 1,98 \text{ cm}$.
4. Pelaporannya = (hasil pengukuran $\pm \frac{1}{2} \times$ ketelitian alat). Karena ketelitian jangka sorong adalah 0,1 cm, maka pelaporannya = $(1,98 \pm \frac{1}{2} \times 0,1) \text{ cm} = (1,98 \pm 0,05) \text{ cm}$

Soal Latihan

Tentukan hasil-hasil pengukuran dengan jangka sorong berikut ini!



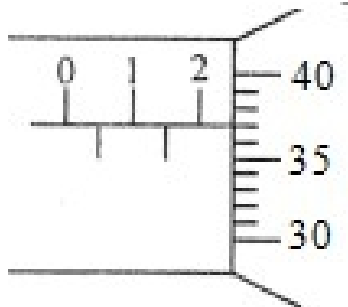
(a)



(b)

Mikrometer Sekrup

Sebuah benda ketebalannya diukur menggunakan mikrometer sekrup seperti gambar di bawah. Hasil pengukuran ketebalan benda adalah



Penyelesaian:

Garis di sebelah kiri merupakan skala utama dan garis di sebelah kanan merupakan skala tambahan. Mikrometer skrup menggunakan satuan milimeter (mm). Jarak antara tiap garis pada skala utama = 1 mm.

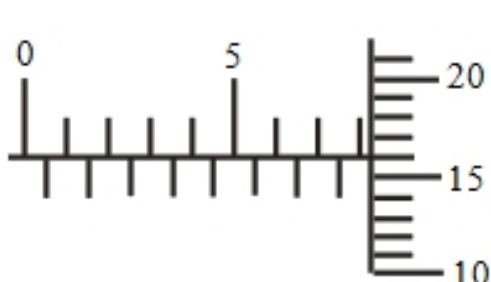
Hasil pengukuran menggunakan mikrometer skrup = skala utama + skala tambahan.

Perhatikan hasil pengeukuran di atas!

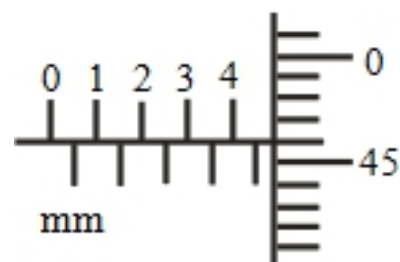
1. Skala utama = 2 mm
2. Garis pada skala tambahan yang berhimpit dengan garis tengah pada skala utama adalah garis ke-37 karenanya skala tambahan = $37 \times 0,01 \text{ mm} = 0,37 \text{ mm}$.
3. (0,01 mm merupakan batas ketelitian dari mikrometer skrup).
4. Jadi hasil pengukuran menggunakan mikrometer skrup adalah $2 \text{ mm} + 0,37 \text{ mm} = 2,37 \text{ mm}$.
5. Pelaporannya adalah $X = (\text{hasil pengukuran} \pm 1/2 \times \text{ketelitian alat})$. Karena ketelitian micrometer sekrup adalah 0,1 mm, maka pelaporannya adalah $X = (2,37 \pm 1/2 \times 0,1) \text{ mm} = (2,37 \pm 0,05) \text{ mm}$.

Soal Latihan

Tentukan hasil-hasil pengukuran dengan micrometer sekrup berikut ini!



(a)



(b)