

Fisika Kelas X

Jika ditemukan tercecer,
mohon diberikan kepada yang namanya dibawah ini:

Semoga Allah membalas kebaikanmu.....

Buku FISIKA & PENGUKURAN



قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ

Mereka menjawab: "Maha Suci Engkau, tidak ada yang kami ketahui selain dari apa yang telah Engkau ajarkan kepada kami; sesungguhnya Engkaulah Yang Maha Mengetahui lagi Maha Bijaksana".

(Al Quran surah Al Baqarah (2) : 32)



Rudi Sisyanto

Hak Mencipta hanya pada Allohu Subhanahu wa Ta'ala
Tidak Dilarang Keras mengcopy, memperbanyak, dan mengedarkan
asal bukan untuk kepentingan komersial
Jumadil Tsaniyah 1433 H



= SMA Negeri 8 Pekanbaru =



Pengantar Materi Matrikulasi Calon Peserta Didik SMA Negeri 8 Pekanbaru 2012/2013

Assalaamu'alaykum Warrohmatullohi Wabarokatuh...

Biasakan mengucapkan Basmallah setiap kita melakukan segala aktivitas, agar keberkahan dari Allah Subhana Wa Ta'ala senantiasa menyertai kehidupan kita. Doa juga tidak boleh kita lupakan, agar setiap aktivitas yang kita lakukan bermakna di hadapanNYA, sehingga bernilai sebagai amal kebaikan.

Pada Materi matrikulasi ini, peserta didik akan menyelesaikan satu buah standar kompetensi yang terdiri dari dua buah Kompetensi Dasar.

Standar Kompetensinya adalah:

1. Menerapkan konsep besaran fisika dan pengukurannya

Sedangkan Kompetensi Dasar nya adalah:

- 1.1. Mengukur besaran fisika (massa, panjang, dan waktu)
- 1.2 Melakukan penjumlahan vektor

Perlu juga diberitahukan, bahwa Mata pelajaran Fisika di SMA bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut.

1. Membentuk sikap positif terhadap fisika dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa
2. Memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, obyektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain
3. Mengembangkan pengalaman untuk dapat merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis
4. Mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif
5. Menguasai konsep dan prinsip fisika serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, dan sikap percaya diri sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Demikianlah...

Billahi Taufiq Wal Hidayah...





DAFTAR ISI

BUKU 1 : FISIKA & PENGUKURAN



Daftar Isi	2
1. Besaran Pokok dan Besaran Turunan	3
2. Measurement (Pengukuran)	7
2.1. Rounding Off (Pembulatan)	7
2.2. Significant Number (Angka Penting)	7
2.3. Aturan Penjumlahan dan Pengurangan	8
2.4. Aturan Perkalian dan Pembagian	8
Practice Question 1	9
3. Dimensional Analysis (Analisis Dimensi)	12
Practice Question 2	13
4. Pengukuran Menggunakan Penggaris	15
5. Pengukuran Menggunakan Jangka Sorong	15
Practice Question	17
6. Pengukuran Menggunakan Mikrometer Sekrup	18
Practice Question	19
Soal-Soal Latihan Ujian	20
Soal Pengayaan	27
Lampiran : Praktikum Pengukuran	28
Lampiran : Format Laporan Praktikum	29
Daftar Pustaka	31



FISIKA & PENGUKURAN

“Sesungguhnya orang-orang yang bertawakallah
yang dapat menerima pelajaran”
(QS Az-Zumar : 9)

1. BESARAN POKOK DAN BESARAN TURUNAN

Besaran fisika adalah sesuatu yang dapat diukur dan berisikan **nilai** dan **satuan**. Suatu pengukuran tanpa satuan tidak akan memiliki arti apa-apa. Sebagai contoh, dapatkah kita mengerti jika seseorang mengatakan kepada kita bahwa dia membutuhkan waktu 10 untuk menyelesaikan pekerjaannya? Apakah dia mengartikan 10 detik? 10 menit? 10 hari atau 10 tahun?

Secara fisika besaran-besaran dapat dikelompokkan ke dalam dua jenis: **besaran pokok** dan **besaran turunan**. Besaran pokok semuanya berjumlah tujuh (panjang, massa, waktu, arus listrik, suhu, intensitas cahaya dan jumlah dari benda). Semua besaran yang lain seperti kelajuan, percepatan, gaya dapat berasal dari besaran pokok. Sebagai contoh, kelajuan adalah suatu besaran fisika yang diperoleh dari besaran pokok panjang dan waktu.

Satuan **SI** merupakan sistem pengukuran yang telah disepakati secara internasional. Sistem ini dikembangkan di Perancis bersamaan dengan peristiwa Revolusi Perancis. Penamaan Satuan SI berasal dari bahasa Perancis, yaitu *Syst`eme International d’Unit`es*, yang berarti satuan sistem internasional)

Disini ada 7 bentuk dari satuan SI), sebagaimana pada tabel 1.1. Semua besaran-besaran fisika dapat dikembangkan dari 7 besaran satuan ini.

Table 1.1. SI Base Unit (Satuan Dasar SI)

	Base Quantity (BESARAN POKOK)	UNIT (SATUAN)	
		Name	Symbol
1.	Length (Panjang)	metre : meter	m
2.	Mass (Massa)	kilogram	kg
3.	Time (Waktu)	second : detik	s
4.	Electric current (Kuat arus listrik)	ampere	A
5.	Temperature (Suhu)	kelvin	K
6.	Luminous intensity (Kuat cahaya)	candela	mol
7.	Amount of substance (jumlah zat)	mole	cd

Sebagai tambahan terhadap satuan-satuan dasar SI seperti meter, kilogram, dan detik, kita dapat juga menggunakan satuan-satuan lain, seperti milimeter dan nanosecond, di mana awalan-awalan milli dan nano sebagai faktor pengali dengan bilangan sepuluh berpangkat. Sebagian dari awalan-awalan yang sering digunakan dapat dilihat pada daftar di tabel 1.2.



Tabel 1.2. Prefixes for SI Units (Awalan untuk satuan SI)

Prefic (Awalan Kata)	(Power) Faktor pengali	Abbreviation (Singkatan)	Prefic (Awalan Kata)	(Power) Faktor pengali	Abbreviation (Singkatan)
Yocto	10^{-24}	Y	yotta	10^{24}	Y
Zepto	10^{-21}	Z	zetta	10^{21}	Z
Atto	10^{-18}	A	exa	10^{18}	E
Femto	10^{-15}	F	peta	10^{15}	P
Pico	10^{-12}	P	tera	10^{12}	T
Nano	10^{-9}	n	Giga	10^9	G
Micro	10^{-6}	μ	Mega	10^6	M
Milli	10^{-3}	m	kilo	10^3	K
Centi	10^{-2}	c	hekto	10^2	H
Deci	10^{-1}	d	deka	10^1	Da

Dalam fisika terdapat beberapa sistem satuan, seperti sistem satuan MKS, CGS dan FPS (sistem satuan Inggris).

- a. Sistem satuan **MKS** terdiri dari **M**eter (panjang), **K**ilogram (massa), **S**ekon (waktu);
- b. Sistem satuan **CGS** terdiri dari **C**entimeter (panjang), **G**ram (massa), **S**ekon (waktu); serta
- c. sistem satuan **FPS** terdiri dari **K**aki (panjang), **P**on (massa) dan **S**ekon (waktu)

Tabel 1.3. Conversion Factors (Faktor Konversi)

1 m	39.37 inch = 3.281 feet = 6.214×10^{-4} mi (39,37 inchi = 3,281 kaki = $6,214 \times 10^{-4}$ mil)
1 foot	0.3048 m = 12 inch = 1.894×10^{-4} mi (0,3048 m = 12 inchi = $1,894 \times 10^{-4}$ mil)
1 yard	0.9144 m = 3 feet (0,9144 m = 3 kaki)
1 kg	6.852×10^{-2} slug = 6.024×10^{26} amu ($6,852 \times 10^{-2}$ slug = $6,024 \times 10^{26}$ satuan massa atom)
1 slug	14.59 kg

1.1. The Unit of Mass (Satuan Massa)



Massa adalah *ukuran banyaknya zat yang dikandung oleh suatu benda.*

Satuan dasar SI untuk massa yaitu **kilogram (kg)**, didefinisikan sebagai massa dari suatu logam campuran dari platinum–iridium yang yang disimpan di International Bureau Weights dan Measures (Lembaga Berat dan Ukuran Internasional), Sèvres, Prancis. Patokan massa ini ditetapkan pada tahun 1887 dan belum diubah hingga saat ini. Duplikat dari silinder di Sèvres ini disimpan di National Institute Standards dan Technology (NIST) di Gaithersburg, Maryland.

1.2. The unit of Length (Satuan Panjang)

Tahun 1120, raja Inggris memutuskan bahwa standar panjang di negaranya dinamakan **yard** dan kira-kira bernilai sama dengan jarak dari satu ujung tangan yang direntangkan. Dengan cara yang mirip, standar **kaki** juga diadopsi oleh Prancis yaitu panjang langkah kaki dari Raja Louis XIV. Patokan ini berlaku hingga 1799.

Sekitar abad yang 18th, ada dua pendekatan untuk mendefinisikan suatu satuan standar dari panjang. Sebagian orang mengusulkan satu meter sebagai panjang suatu pendulum yang setengah periodenya adalah satu detik; yang lain mengusulkan definisi satu meter sebagai satu persepuluh sejuta panjang garis bujur bumi sepanjang suatu kwadrant (seperempat keliling dari bumi).

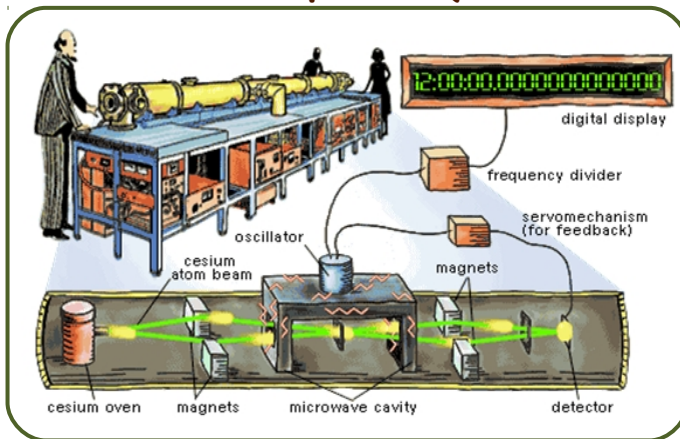
Pada 1791, segera setelah Revolusi Prancis, Akademi Science dari Prancis memilih definisi yang meridian di atas daripada pendulum karena gaya gravitasi bervariasi di atas permukaan bumi, sehingga mempengaruhi periode pendulum.

Dengan demikian, satu meter diharapkan sama dengan 10^{-7} atau satu persepuluh sejuta panjang garis bujur melalui Paris dari kutub ke garis katulistiwa. Bagaimanapun, prototipe pertama ini lebih pendek 0,2 milimeter karena peneliti salah perhitungan terhadap jari-jari bumi karena peristiwa rotasi. Meski demikian panjangnya ini menjadi patokan.

Pada 1889, suatu prototipe internasional yang baru dibuat dari suatu campuran logam dari platinum dengan 10 % iridium, dan diukur pada titik leleh es.

Antara tahun 1960 - 1970, satu meter didefinisikan sebagai 1 650 76373 kali panjang gelombang dari sinar jingga/ungu yang dipancarkan dari lampu krypton-86. Dan kemudian pada Bulan Oktober 1983, satu meter (m) didefinisikan kembali sebagai **jarak yang ditempuh oleh cahaya di dalam ruang hampa udara selama selang waktu dari 1/299 792 458 detik/second**. Pada hakekatnya, definisi terakhir ini menetapkan bahwa kelajuan cahaya di dalam ruang hampa udara adalah 299 792 458 meter per detik).

1.3. The Unit of Time (Satuan Waktu)



Sebelum tahun 1960, patokan dari waktu dikaitkan dengan menggunakan istilah rata-rata hari matahari untuk tahun 1900. Rata-rata matahari mula-mula digambarkan sebagai suatu nilai-tengah hari.. Rotasi Bumi kini kini diketahui bervariasi, dan oleh karena itu gerakan ini bukan satu hal yang baik untuk digunakan sebagai suatu patokan.

Tahun 1967, satuan waktu berdasarkan SI adalah detik, yang didefinisikan kembali menggunakan karakteristik frekuensi dari jenis partikel

atom cesium yang dijadikan sebagai jam standar. Satuan dasar dari waktu, yaitu detik (s) didefinisikan sebagai selang waktu yang diperlukan oleh atom Cesium-133 untuk bergetar sebanyak 9.192.631.770 kali. Nilai ini hanya berselisih sekitar kurang dari satu detik untuk setiap 30.000 tahun.



1.4. The Unit of Electric Current (Satuan Arus Listrik)

Satuan-satuan listrik, yang bersifat "internasional," untuk arus dan hambatan diperkenalkan pada International Electrical Congress yang diadakan di Chicago pada tahun 1893, dan definisi-definisi "yang bersifat internasional" untuk ampere ohm ditetapkan pada International Conference London tahun 1908.

Pada tahun 1946, CIPM mengusulkan definisi tentang arus listrik: ***Ampere adalah arus tetap yang dipertahankan dalam dua konduktor lurus yang sejajar dengan panjang tak berhingga, dengan luas penampang yang sangat kecil ditempatkan terpisah sejauh 1 meter di dalam ruang hampa udara, yang akan menghasilkan gaya antara konduktor-konduktor ini suatu setara 2×10^{-7} newton per meternya.***

Untuk catatan bahwa definisi berlaku pada permeabilitas magnet pada ruang hampa berharga $4 \pi \times 10^{-7} \text{ H} \cdot \text{m}^{-1}$.

1.5. The Unit of Temperature (Satuan Suhu)

Definisi dari satuan suhu termodinamik yang dimiliki suatu benda disampaikan oleh CGPM yang kesepuluh (1954) yang memilih titik tripel dari air pada suhu 273,16 K. CGPM yang ke 13 (1967) mengadopsi nama kelvin (simbol K) sebagai ganti "derajat tingkat Kelvin" (simbol °K) dan menggambarkan satuan dari suhu termodinamik sebagai berikut:

Kelvin, satuan dari suhu termodinamik, adalah suhu termodinamik yang besarnya 1/27316 dari suhu titik tripel air murni.

Angka nol pada skala kelvin (K) merupakan suhu terdingin yang mungkin dicapai, angka ini dikenal sebagai nol absolut. Nol absolut ini sama dengan $-273,16^\circ\text{C}$, atau $273,16$ derajat di bawah titik beku air!

Hal ini menunjukkan bahwa skala suhu dalam kelvin untuk air, membeku pada suhu 273 K dan mendidih pada suhu 373 K.

Suhu dalam skala celcius dapat diubah ke skala kelvin dengan menambahkan 273 pada skala celcius yang terbaca.

1.6. The Unit of Luminous Intensity (Satuan Intensitas Cahaya)

Standar untuk satuan intensitas cahaya adalah candela, yaitu 1/683 dari intensitas cahaya yang dihasilkan dari 1 cm^2 radiasi benda hitam (benda yang dapat menyerap seluruh energi yang mengenainya) yang berpijar pada suhu platina membeku, yaitu 2046 K.

1.7. The Unit of Amount of Substance (Satuan Jumlah zat)

Standar untuk satuan jumlah zat adalah mol, yaitu jumlah zat tersebut yang mengandung $6,02 \times 10^{23}$ partikel. $6,02 \times 10^{23}$ adalah bilangan Avogadro.



2. MEASUREMENT PENGUKURAN

Pengukuran atau mengukur adalah suatu kegiatan membandingkan suatu besaran dengan besaran lain yang ditetapkan sebagai satuan.

Jika kita akan melaporkan hasil dari suatu pengukuran kepada seseorang yang kita kehendaki maka kita harus menetapkan suatu aturan

2.1. Rounding Off (Pembulatan)

Sebagai contoh, jika kita akan membulatkan 8,6526272 menjadi bilangan tiga desimal, maka yang kita lakukan adalah menghitung tiga tempat (angka) sesudah desimal.

8,6526272

Semua angka disebelah kanan tanda \square dapat kita abaikan setelah kita bulatkan keatas atau kebawah menjadi tiga desimal. Kita membulatkan keatas suatu bilangan (menaikkan satu digit diatasnya) jika digit terakhir sesudah tanda \square adalah bilangan yang lebih besar atau sama dengan lima, dan membulatkan kebawah (mengurangi satu digit sebelumnya) untuk selain itu. Jadi karena digit pertama sesudah tanda \square adalah 6, kita harus membulatkan keatas digit yang ketiga dari desimal menjadi 3 dan jawaban akhir dari 8,6526262 dibulatkan menjadi tiga desimal adalah 8,653.

- All number larger ones out of five will be rounded up (Semua bilangan yang lebih besar dari lima dibulatkan keatas)
- All numbers which smaller than five rounded down (Semua bilangan yang lebih kecil dari lima dibulatkan kebawah)
- The number 5 is rounded down if the previous number is even and rounded up if the previous number is odd (Bilangan 5 dibulatkan kebawah jika angka sebelumnya genap dan dibulatkan keatas jika angka sebelumnya gasal)

Example: 4,135 dibulatkan menjadi 4,14
9,273265 dibulatkan menjadi 9,27326

2.2. Significant Numbers (Angka Penting)

Angka penting merupakan semua angka yang diperoleh dari pembacaan skala alat ukur. Aturan-aturan angka penting adalah sebagai berikut:

- a. *All numbers other than zero are significant number (Semua angka bukan nol adalah angka penting)*

Example : 123 cm : Memiliki 3 Angka Penting
1,234 m : Memiliki 4 Angka Penting
923,778 kg : Memiliki 6 Angka Penting

- b. *The zero number between two numbers other than zero is significant number (Angka nol yang terletak diantara dua angka bukan nol termasuk angka penting)*

Example: 1023 cm : Memiliki 4 Angka Penting
10,203 : Memiliki 5 Angka Penting





c. *The zero number on the right of numbers other than zero, is not a significant number, except if there is a sign like an underline.*

(Angka nol yang terletak di sebelah kanan angka bukan nol bukanlah angka penting kecuali ada tanda seperti garis bawah)

- Example : 1,230 second : Memiliki 3 Angka Penting
- 9,008300 gr : Memiliki 6 Angka Penting
- 9,876000 : Memiliki 6 Angka Penting

d. *The zero number on the left hand of numbers other than zero, is not significant number*

(Angka nol yang terletak di sebelah kiri angka bukan nol bukan angka penting)

- Example : 0,123 kg : Memiliki 3 Angka Penting
- 0,001 gram : Memiliki 1 Angka Penting

e. *For a number scientific notation, example a.bc x 10^n : (has 3 significant number)*

Untuk bilangan bernotasasi ilmiah, misalnya a,bc x 10^n : mempunyai 3 angka penting

2.3. Aturan Penjumlahan atau Pengurangan .

“Ketika beberapa bilangan dijumlah-kan atau dikurangkan, maka hasilnya memiliki angka desimal yang mempunyai jumlah paling sedikit dari dua bilangan tersebut”

Contoh:

- 2,234 : Memiliki 3 bilangan desimal (4 adalah angka taksiran)
- 2,0345 + : Memiliki 4 bilangan desimal (5 adalah angka taksiran)
- 4,2685 : hasilnya adalah **4,268** (Harus memiliki 3 bilangan desimal)

Example : 1.⑥ m + 14.3② m + 8.01④ m = 23.9③④ m
written to become 23.⑨

Example : 34,56⑨ - 1,② = 33,36⑨ written to become 33,④

2.4. Aturan Perkalian atau Pembagian

Jika suatu bilangan eksak dikalikan atau dibagi dengan bilangan tidak eksak atau sebaliknya maka hasilnya mempunyai jumlah angka penting dari bilangan yang tidak eksak).

Example: 12,345 x 0,120 =

- 12,345 Memiliki 5 angka penting (has 5 significant number)
- 0,120 x Memiliki 3 angka penting (has 3 significant number)
- 1,4814 Ditulis menjadi (written become) 1,48 (has 3 significant number)

Example : 1,23 x 2,5 = 3,075 written become 3,1

Example : 24.3 m x 2.3 m = 55.89 m² written become 56





PRACTICE QUESTION I

- Tuliskan bilangan berikut ini dengan menggunakan notasi ilmiah dalam dua desimal, rubah juga dengan awalan satuan yang sesuai!

 - $2\,430\,000\,000\text{ kg} =$
 - $0,00\,000\,000\,123\text{ N} =$
 - $246\,800\,000\text{ mA} =$
 - $0,00088\text{ mm} =$
 - $5\,555\,000\,000\text{ gr} =$
 - $0,000\,000\,000\,000\,000\,000\,545\,545\text{ km} =$
 - $034\,56\text{ m} =$
 - $257,000,000,000,000\text{ watt} =$
 - $0,000\,000\,075\,89\text{ Farad} =$
 - $0,000\,007\,654\text{ kg} =$
 - $45\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\text{ kg} =$
 - $0,000\,000\,000\,1356\text{ m} =$
- Tentukan jumlah angka penting dari nilai-nilai berikut ini:

a. $2,40\text{ gram} =$	f. $0,000\,020\text{ cm} =$
b. $20,40\text{ gram} =$	g. $1,0008\text{ gram} =$
c. $0,002\,040\text{ meter} =$	h. $2,4 \times 10^{-16}\text{ meter} =$
d. $2,400,000\text{ detik} =$	i. $2,400 \times 10^{-9}\text{ kg} =$
e. $2,400,000\text{ Volt} =$	
- Berdasarkan aturan angka penting, hitunglah luas dari :

 - Segitiga yang tingginya $1,27\text{ cm}$ dan lebar alasnya $3,24\text{ cm}$
 - Sebuah persegi panjang dengan panjang $12,5\text{ m}$ dan lebar $16,0\text{ m}$





4. Hasil penimbangan dari lima peserta didik diperoleh masing-masing adalah 68,52 kg, 59,4 kg, 50,2 kg, 62 kg and 66,5 kg. Hitunglah massa rata-rata kelima peserta didik tersebut!
5. Berdasarkan aturan angka penting, hitunglah hasil operasi dari nilai berikut!
- a. $23,4567 \text{ cm} - 0,4555 \text{ cm} =$
 - b. $0,000006789 \text{ gr} - 0,1 \text{ gr} =$
 - c. $12,34444 \text{ kg} + 193,21 \text{ kg} =$
 - d. $12,44444 \text{ m} + 193,21 \text{ m} =$
 - e. $12,42 \text{ m} : 0,88 \text{ s} =$
 - f. $0,000002 \text{ N} \times 1463,12 \text{ m} =$
 - g. $5,555555 \text{ N} : 0,11 \text{ m}^2 =$
 - h. $3,20 \times 10^{-19} \text{ C} \times 1,0 \text{ Volt} =$
 - i. $1,823455 \times 10^{-30} \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 =$
 - j. $400,000 \text{ N/C} \times 1,25 \times 10^{-2} \text{ m}^2 =$
 - k. $1,6284 \times 10^{-19} \text{ C} \times 12 \text{ butir elektron} =$
6. Konversikanlah!
- a. $540 \text{ km/hour} = \dots\dots\dots \text{ m/s}$
 - b. $1,800 \text{ kg/m}^3 = \dots\dots\dots \text{ gr/cm}^3$
 - c. $240 \text{ Kg m/s}^2 = \dots\dots\dots \text{ gr cm/s}^2$
 - d. $3,250 \text{ gr/cm}^3 = \dots\dots\dots \text{ kg/m}^3$
 - e. $4,25 \text{ mil/hour} = \dots\dots\dots \text{ cm/s}$





7. Untuk berikut ini, tuliskan hasil pengukuran dengan simbol dan satuan dasar yang benar)
- 1,01 microseconds =
 - 1 000 milligrams =
 - 7,2 megameters =
 - 11 nanolitre =
8. Concorde adalah jenis pesawat udara yang terbang sangat cepat. Kelajuan tertinggi dari Concorde adalah 844 km/jam. Konversikan kelajuan tertinggi Concorde tersebut dalam m/s)
9. Dua buah bilangan masing-masing 2,92 dan 8,8. Tentukanlah:
- Jumlah kedua bilangan
 - Selisih kedua bilangan
 - Hasil kali kedua bilangan
 - Hasil bagi kedua bilangan



Maha suci Allah yang telah menurunkan Al Furqan (Al Quran) kepada hamba-Nya, agar dia menjadi pemberi peringatan kepada seluruh alam;
yang kepunyaan-Nya-lah kerajaan langit dan bumi,
dan Dia tidak mempunyai anak,
dan tidak ada sekutu bagiNya dalam kekuasaan(Nya),
dan dia telah menciptakan segala sesuatu,
dan Dia menetapkan ukuran-ukurannya
dengan serapi-rapinya
(Al Quran Surah Al Furqon (25) ayat 1 - 2)





3. DIMENSIONAL ANALYSIS ANALISA DIMENSI

Analisa dimensi merupakan *suatu metode yang menunjukkan cara besaran itu tersusun dari besaran-besaran pokok*.

Analisa dimensi suatu besaran dapat digunakan untuk :

- a. mengecek kesamaan suatu besaran
- b. meneliti kebenaran suatu rumus
- c. penurunan suatu besaran

Dimensi besaran pokok dinyatakan dengan **lambang huruf besar** dan diberi tanda **kurung persegi []**.

Dimensi tidak tergantung pada bentuk satuan sebenarnya atau detail bentuk dari benda yang akan diukur. Persamaan dari luas (A) dari segitiga dan lingkaran berbeda, tetapi dimensi luas dari keduanya sama yaitu [L²].

Tabel 1.3. Dimension of Basic Quantities.

Base Quantity (BESARAN POKOK)	SATUAN	
	Name	Dimensi
a. Length (Panjang)	metre : meter	[L]
b. Mass (Massa)	kilogram	[M]
c. Time (Waktu)	second : detik	[T]
d. Electric current (Kuat arus listrik)	ampere	[I]
e. Temperature (Suhu)	kelvin	[K]
f. Luminous intensity (Kuat cahaya)	candela	[J]
g. Amount of substance (jumlah zat)	mole	[N]

Sebagai contoh, kita tentukan dimensi dari massa jenis, jika massa jenis dinyatakan dengan persamaan matematis sebagai : massa jenis = massa per volume).

$$massa\ jenis = \frac{massa}{volume} = \frac{m}{V}$$

karena V = volume = panjang x lebar x tinggi, maka V = [L] x [L] x [L] = [L³]

$$Jadi ,\ massa\ jenis = \frac{[M]}{[L]^3} = [M][L]^3$$



PRACTICE QUESTION 2

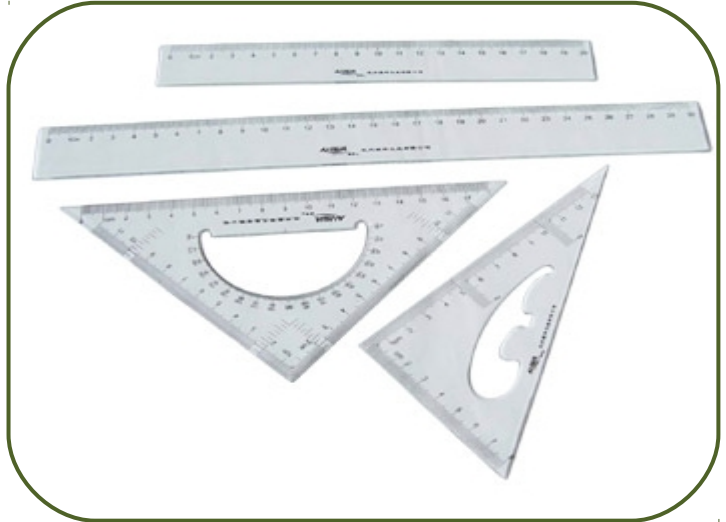
10. Tentukanlah dimensi dari besaran turunan dibawah ini
- Velocity defined as the particle's displacement divided by the time
Kecepatan didefinisikan sebagai perpindahan partikel dibagi dengan waktu
 - Acceleration defined as the particle's velocity divided by the time
Percepatan didefinisikan sebagai kecepatan partikel persatuan waktu
 - Force defined as product between mass with acceleration of particle
Gaya didefinisikan sebagai hasil kali antara massa dengan percepatan partikel
 - Momentum defined as product between mass with velocity
Momentum didefinisikan sebagai hasil kali antara massa dengan kecepatan
 - Work defined as product between force with displacement
Usaha didefinisikan sebagai hasil kali antara gaya dengan perpindahan
 - Pressure defined as the force divided by the area
Tekanan didefinisikan sebagai gaya persatuan luas
 - Power defined as the work divided by the time
Daya didefinisikan sebagai usaha persatuan waktu



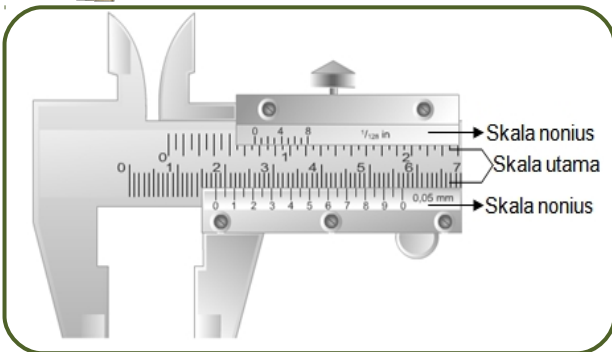


4. MEASUREMENT WITH RULER PENGUKURAN MENGGUNAKAN PENGGARIS.

(Penggaris adalah suatu alat untuk mengukur panjang yang umumnya memiliki skala terkecil 1 mm).

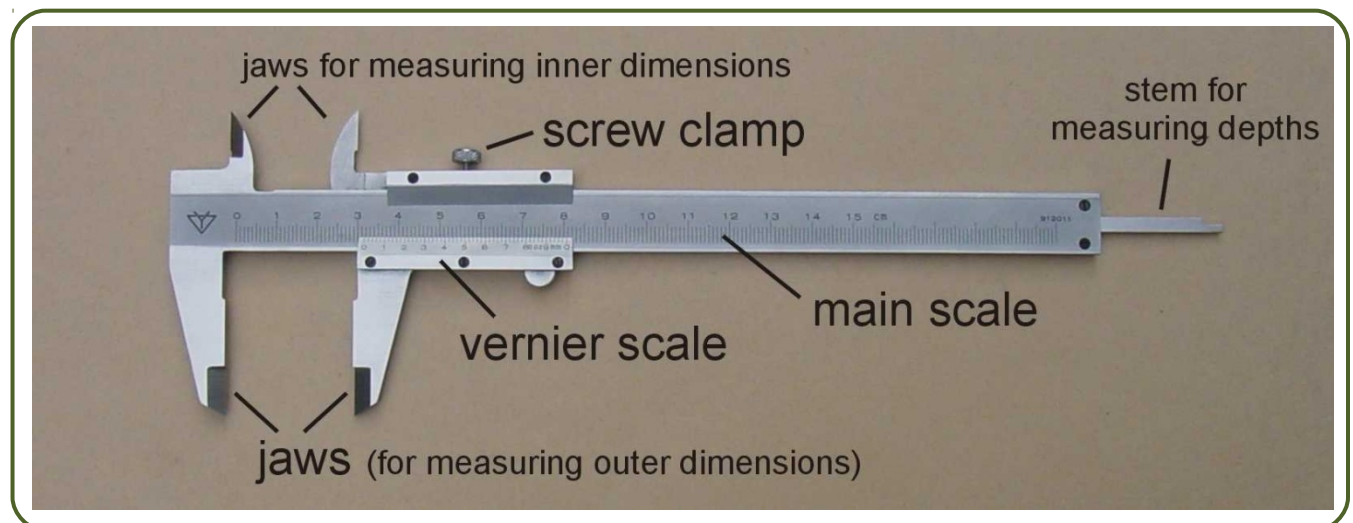


5. MEASUREMENT WITH VERNIER CALIPER PENGUKURAN MENGGUNAKAN JANGKA SORONG.



Jangka sorong adalah salah satu alat untuk mengukur panjang dengan ketelitian sampai 0,1 mm atau 0,01 cm. Jangka sorong memiliki dua bagian yang penting, yaitu

- Rahang Tetap**, mempunyai skala panjang yang disebut dengan skala utama
- Rahang Geser**, mempunyai skala pendek yang disebut dengan skala nonius.)

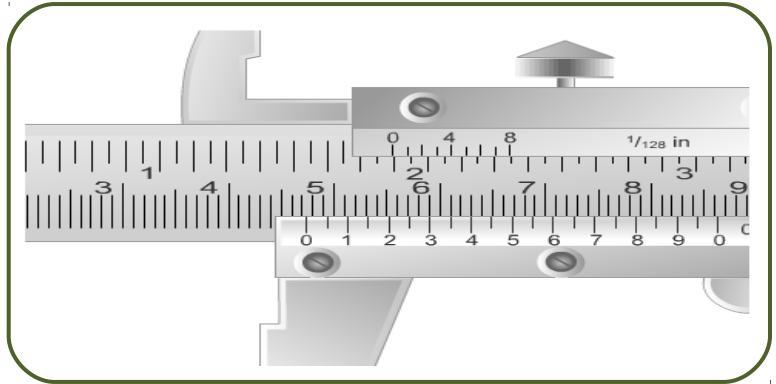




Untuk mengukur bagian luar dari suatu benda, benda itu ditempatkan antara rahang-rahang, kemudian rahang tersebut digerakkan sampai mengunci benda. Sekrup penjepit itu lalu dipererat untuk memastikan agar ukurannya tidak berubah selagi skala itu sedang dibaca.)

Cara membaca jangka sorong adalah sebagai berikut:

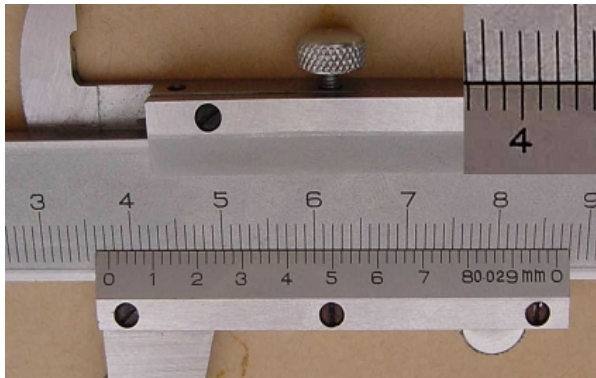
Perhatikan skala nonius yang berhimpit dengan salah satu skala utama. Hitunglah berapa skala hingga ke angka nol. Pada gambar, skala nonius yang berhimpit dengan skala utama adalah 4 skala. Selanjutnya perhatikan skala utama. Pada skala utama, setelah angka nol mundur ke belakang menunjukkan angka 4,7 cm.



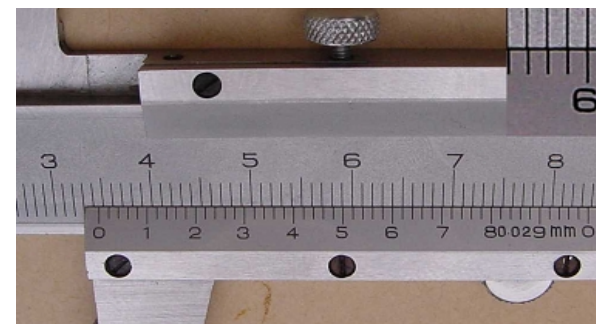
Skala nonius yang berhimpit tegak dengan skala utama adalah skala ke empat.

Sehingga hasil pengukuran yang didapat adalah $4,7 \text{ cm} + 0,4 \text{ mm} = 4,74 \text{ cm}$

Contoh hasil pengukuran menggunakan jangka sorong



Pada gambar disamping, angka penting yang pertama diambil sebagai skala utama disebelah kiri dari skala vernier yang bernilai nol, yaitu. 37 mm. Sisa dua digit diambil dari skala vernier yang segaris dengan skala utama, yaitu 46 di skala vernier. Dengan demikian yang terbaca adalah 37,46 mm.)



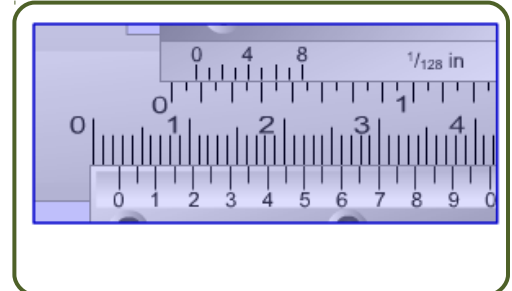
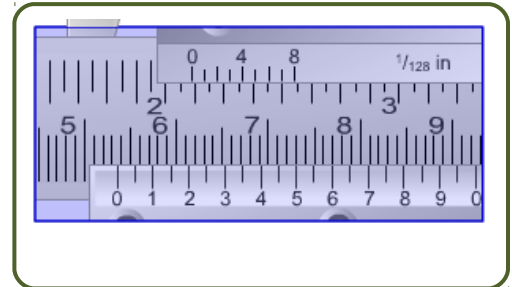
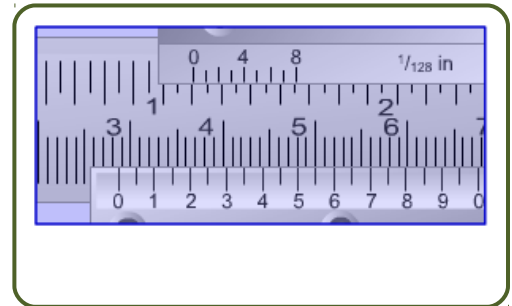
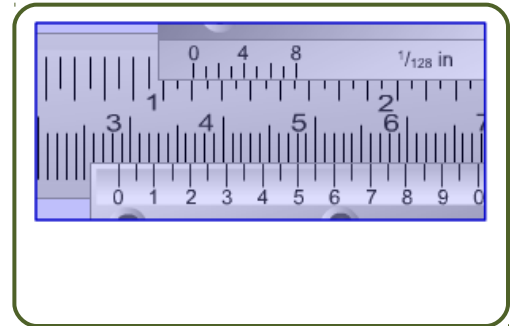
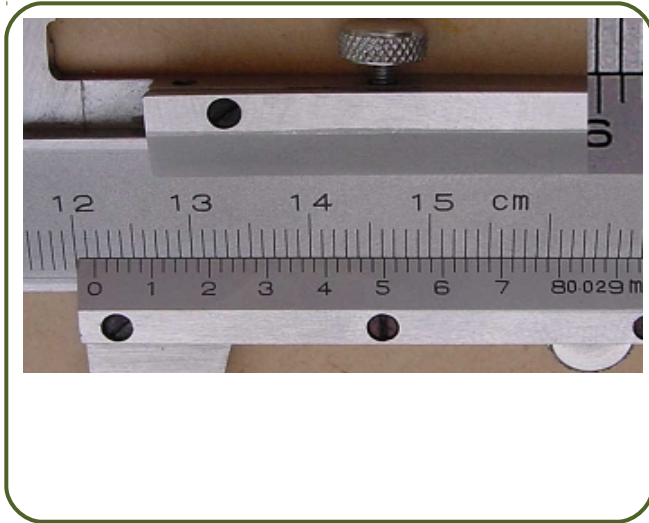
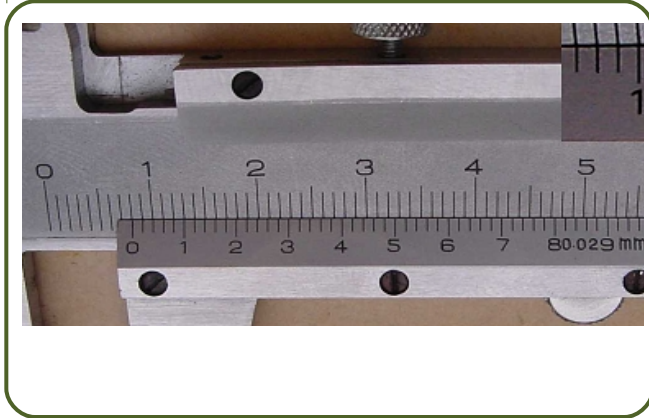
Pada gambar disamping, angka penting yang pertama diambil sebagai skala utama disebelah kiri dari skala vernier yang bernilai nol, yaitu. 34 mm. Sisa dua digit diambil dari skala vernier yang segaris dengan skala utama, yaitu. 60 di skala vernier. Oleh karena itu yang terbaca adalah 34,60 mm.)



PRACTICE QUESTION 3

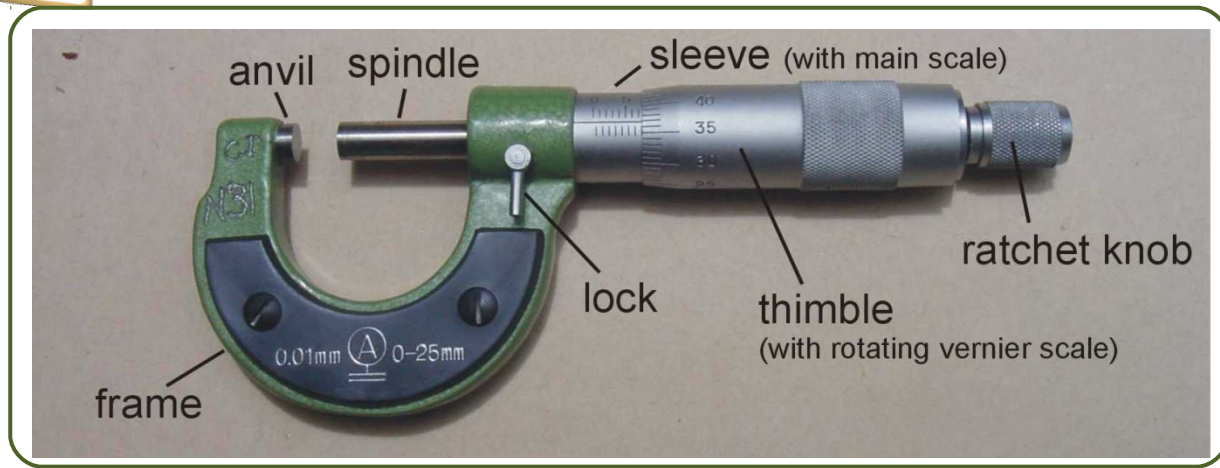


12. Tentukanlah nilai yang terbaca pada jangka sorong berikut ini!





5. MEASUREMENT WITH MICROMETER SCREW GAUGE PENGUKURAN MENGGUNAKAN MIKROMETER SEKRUP.

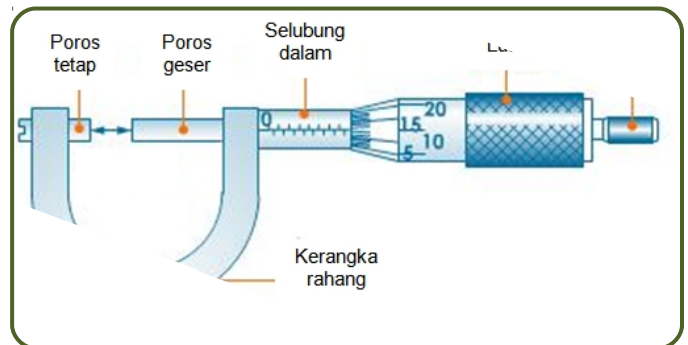


Micrometer Sekrup (umumnya disingkat dengan mikrometer saja) digunakan untuk mengukur diameter dari sebuah kawat halus, tebal kertas dan yang sejenisnya. Mikrometer dapat mengukur hingga ketelitian 0,01 mm.

Mikrometer memiliki dua skala : skala utama pada selubung dalam dan skala nonius pada selubung luar. Ada 50 bagian di selubung luar. Satu putaran yang lengkap dari selubung luar menggerakkan poros putar 0,05 mm. Karenanya masing-masing bagian mewakili suatu jarak

$$\frac{0.50 \text{ mm}}{50} = 0.01 \text{ mm}$$

Untuk mengukur satu benda, benda itu ditempatkan antara rahang-rahang dan selubung luar dan pengunci skala diputar sampai benda itu tidak terlepas lagi. Catat bahwa pengunci skala harus digunakan untuk mengunci benda dengan kuat, jika tidak peralatan ini bisa rusak atau ketidak konsistenan dalam pembacaan skala. Pabrikan merekomendasikan 3 klik dari pengunci skala sebelum pembacaan. Kunci itu bisa digunakan untuk memastikan bahwa sarung jari itu tidak berputar selagi anda membaca hasil pengukuran



Berdasarkan gambar, pembacaan skala utama yang berhimpit dengan tepi selubung luar adalah 7,00 mm. Sedangkan garis selubung luar yang berhimpit tepat dengan garis mendatar skala utama adalah garis ke 38.

Jadi bacaan micrometer sekrup itu adalah
7.00 mm + 0,38 mm = 7,38 mm.

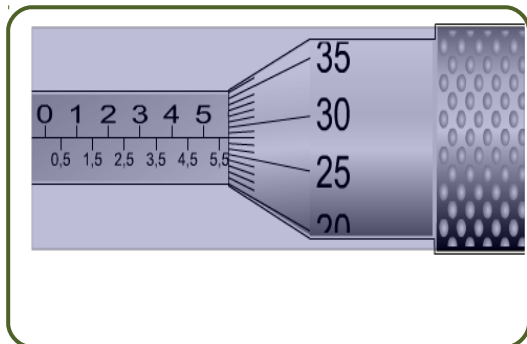
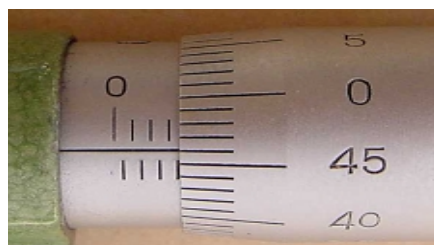
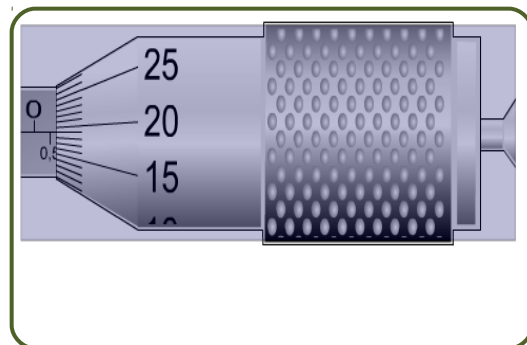
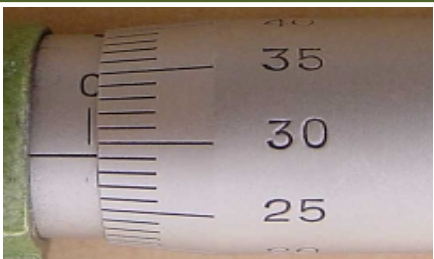
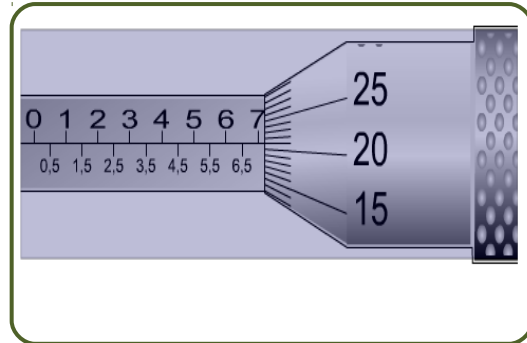


Pembacaan skala utama yang berhimpit tepat dengan tepi selubung luar adalah di antara 5,5 mm dan 6,0 mm. Garis selubung luar yang berhimpit tepat dengan garis mendatar pada skala utama adalah garis ke 30.
Jadi, bacaan micrometer sekrup itu adalah
 $5,5 \text{ mm} + 30 \text{ bagian} = 5,5 \text{ mm} + 0,30 \text{ mm}$
 $= 5,80 \text{ mm}$



PRACTICE QUESTION 4

13. Tentukanlah nilai yang terbaca pada jangka sorong berikut ini!





Soal Latihan

14. Dari besaran-besaran berikut, yang bukan merupakan besaran pokok adalah
- a. temperatur (suhu)
 - b. luminous intensity (intensitas cahaya)
 - c. time (waktu)
 - d. electric current (kuat arus)
 - e. weight (berat)
15. Manakah pasangan berikut ini yang bukan satuan-satuan dasar SI?)
- a. coulomb, meter
 - b. ampere, mol
 - c. volt, luminous intensity
 - d. Newton, ohm
 - e. second, watt
16. Diantara kelompok berikut ini, yang terdiri atas besaran turunan adalah
- a. time, area and velocity
 - b. pressure, density (massa jenis) and velocity
 - c. energy, temperatur and acceleration
 - d. volume, temperatur and weight
 - e. time, density and weight
17. Diantara kelompok besaran di bawah ini yang hanya terdiri dari besaran turunan saja adalah ...
- a. kuat arus, massa, gaya
 - b. waktu, momentum, percepatan
 - c. kecepatan, suhu, jumlah zat
 - d. suhu, massa, volume
 - e. usaha, momentum, percepatan
- Ebtanas 1994
18. Dari besaran fisika di bawah ini, yang merupakan besaran pokok adalah ...
- a. massa, berat, jarak, gaya
 - b. panjang, daya, momentum, kecepatan
 - c. kuat arus, jumlah zat, suhu, jarak
 - d. waktu, energi, percepatan, tekanan
 - e. usaha, intensitas cahaya, gravitasi, gaya normal
- UAN 2006
19. Dibawah ini adalah besaran-besaran dalam fisika.
- 1. panjang
 - 2. massa
 - 3. kuat arus
 - 4. gaya
- Yang termasuk ke dalam besaran pokok adalah ...
- a. 1 dan 3
 - b. 1, 2 dan 3
 - c. 2 dan 4
 - d. 3 dan 4
 - e. 2, 3 dan 4
- UAN 2005
20. Di bawah ini yang merupakan kelompok besaran turunan adalah ...
- a. momentum, waktu, kuat arus
 - b. energi, usaha, waktu putar
 - c. momen gaya, usaha, momentum
 - d. kecepatan, usaha, massa
 - e. waktu putar, panjang, massa
- Ebtanas 1996



21. Which prefix is the most appropriate for the physical quantity value of 0.002054 m? (Manakah awalan yang paling tepat untuk nilai besaran fisika 0,002054 m?)
- 2.054 dm
 - 2.054 cm
 - 2.054 mm
 - 2.054 km
 - 2.054 nm
22. 0,0430 mempunyai angka penting sebanyak
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
23. Seseorang mengukur panjang tali dan diperoleh angka 0,60402 km. Banyaknya angka penting dari hasil pengukuran tersebut adalah
- 2
 - 3
 - 4
 - 5
 - 6
24. The measurement result of length and width of a as of cardboard slab are 102.25 cm and 41.15 cm. What is the area of the cardboard according the rule of significant number?
(Hasil pengukuran panjang dan lebar selembor karton adalah 102,25 cm dan 41,15 cm. Luas karton tersebut berdsarkan aturan angka penting adalah)
- 4208 cm²
 - 4207,6 cm²
 - 4207,59 cm²
 - 4027,587 cm²
 - 4027,5875 cm²
25. The result of operation of quantifying of 1,023 m and 2,05 m is
- (Hasil operasi penjumlahan 1,023 m dan 2,05 m adalah))
- 3,0 m
 - 3,07 m
 - 3,073 m
 - 3,0730 m
 - 3,07300 m
26. A student measures wide a book by the way of measuring length and width 20,4 cm and 9,6 cm respectably. The book wide is
(Seorang peserta didik mengukur luas sebuah buku dengan cara mengukur panjang dan lebarnya yang masing-masingnya 20,4 cm dan 9,6 cm. Luas buku itu adalah))
- 19,0 x 10² cm²
 - 9,5 x 10² cm²
 - 2,0 x 10² cm²
 - 200 x 10² cm²
 - 200,0 x 10² cm²
27. Nilai dari 689,54 dibagi 3,42 adalah
- 201,619
 - 201,620
 - 202
 - 201,62
 - 201,6





28. The measurement results of length, width and thickness of a cube are 5.6 cm; 3.2 cm and 1.4 cm. What is the volume of the cube?
(Hasil pengukuran panjang, lebar dan tebal suatu balok adalah 5,6 cm; 3,2 cm dan 1,4 cm. Berapakah volume balok tersebut?)
- a. 25 cm^2
 - b. 25.08 cm^2
 - c. 25.088 cm^2
 - d. 25.09 cm^2
 - e. 25.10 cm^2
29. Hasil pengukuran tinggi lima orang siswa SMA berturut-turut adalah 164 cm, 159 cm, 167 cm, 173 cm, 171 cm. Maka tinggi rata-rata kelima siswa SMU itu adalah
- a. 170 cm
 - b. 167,0 cm
 - c. 167 cm
 - d. 166,8 cm
 - e. 166 cm
30. Dari hasil suatu pengukuran panjang dan lebar sebuah papan berturut-turut adalah 10,25 cm dan 5,0 cm. Luas papan tersebut menurut angka penting adalah
- a. 51 cm^2
 - b. $51,0 \text{ cm}^2$
 - c. $51,2 \text{ cm}^2$
 - d. $51,25 \text{ cm}^2$
 - e. $51,3 \text{ cm}^2$
31. Value out of 32,67 multiplied by 6,8 result of its is
(Nilai dari 32,67 dikalikan 6,8 hasilnya adalah ...)
- a. 222,156
 - b. 220
 - c. 222,16
 - d. 222,2
 - e. 222,15
32. Pembulatan angka penting dibawah ini yang salah adalah
- a. 56,84 menjadi 56,8
 - b. 81,335 menjadi 81,33
 - c. 73,3621 menjadi 73,362
 - d. 27,35 menjadi 27,4
 - e. 964,69 menjadi 964,7
33. A band is measured simply width 12,3 mm and length 125,5 cm, hence band wide has important number counted
(Sebuah pita diukur ternyata lebarnya 12,3 mm dan panjangnya 125,5 cm, maka luas pita mempunyai angka penting sebanyak)
- a. 6
 - b. 5
 - c. 4
 - d. 3
 - e. 1
34. The measurement result of length and width of a spelter plate are 1.50 cm and 1.20 m. What is the area of the spelter plate according the rule of significant number?
(Hasil pengukuran plat seng panjang 1,50 cm dan lebarnya 1,20 m. Berapakah luas plat seng menurut aturan penulisan angka penting?)
- a. $1,8 \text{ m}^2$
 - b. $1,800 \text{ m}^2$
 - c. $1,80 \text{ m}^2$
 - d. $1,8012 \text{ m}^2$
 - e. $1,081 \text{ m}^2$

Eb '1989



35. Hasil pengukuran waktu adalah 0,0420 detik. Dengan menggunakan aturan notasi ilmiah pada penulisan bilangan, hasil penimbangan tersebut dapat dituliskan sebagai
- a. $4,200 \times 10^{-5}$ detik d. 420×10^{-4} detik
 b. $42,0 \times 10^{-3}$ detik e. $4,20 \times 10^{-2}$ detik
 c. $0,420 \times 10^{-1}$ detik
36. Pada pengukuran panjang benda, diperoleh hasil pengukuran 0,07060 m. Banyaknya angka penting hasil pengukuran tersebut adalah ...
- a. dua d. lima
 b. tiga e. enam
 c. empat Ebtanas 1986
37. Seorang anak mengukur panjang tali diperoleh angka 0,50300 m, maka jumlah angka penting dari hasil pengukuran tersebut adalah ...
- a. 6 d. 3
 b. 5 e. 2
 c. 4 Ebtanas 1988
38. Dari hasil pengukuran suatu plat tipis panjang 15,35 cm dan lebar 8,24 cm, maka luas plat tersebut adalah ...
- a. 126 cm^2 d. $126,484 \text{ cm}^2$
 b. $126,5 \text{ cm}^2$ e. $126,4840 \text{ cm}^2$
 c. $126,48 \text{ cm}^2$ Ebtanas 1987
39. Hasil pengukuran plat seng, panjang 1,5 m dan lebarnya 1,20 m. Luas plat seng menurut penulisan angka penting adalah ...
- a. $1,8012 \text{ m}^2$ d. $1,80 \text{ m}^2$
 b. $1,801 \text{ m}^2$ e. $1,8 \text{ m}^2$
 c. $1,800 \text{ m}^2$ Ebtanas 1989
40. Hasil pengukuran panjang dan lebar suatu lantai adalah 12,61 m dan 5,2 m. Menurut aturan angka penting, luas lantai tersebut adalah ...
- a. 65 m^2 d. $65,6 \text{ m}^2$
 b. $65,5 \text{ m}^2$ e. 66 m^2
 c. $65,572 \text{ m}^2$ Ebtanas 1990
41. Sebuah pita diukur, ternyata lebarnya 12,3 mm dan panjangnya 125,5 cm., maka luas mempunyai angka penting sebanyak ...
- A. 6
 B. 5
 C. 4
 D. 3
 E. 2
42. Besaran yang dimensinya $[M][L^{-1}][T^{-2}]$ adalah
- a. tekanan d. gaya
 b. energi e. momentum
 c. percepatan





43. From statement following, correct which?
(Dari pernyataan berikut ini, manakah yang benar?)
- $[ML^{-3}]$ is a dimension of density
 - $[LT^{-2}]$ is a dimension of acceleration
 - $[ML^{-1}T^{-2}]$ is a dimension of power
 - $[M^{-3}]$ is a dimension of volume
 - $[MLT^{-2}]$ is a dimension of work
44. Daya adalah besarnya usaha atau energi tiap satuan waktu, dimensi dari daya adalah
- $[M] [L] [T]$
 - $[M] [L] [T^{-1}]$
 - $[M] [L] [T^{-2}]$
 - $[M] [L^2] [T^{-2}]$
 - $[M] [L^2] [T^{-3}]$
- Ebtanas 2006
45. Dimensi konstanta pegas adalah ...
- $[L] [T^{-1}]$
 - $[M] [T^{-2}]$
 - $[M] [L] [T^{-1}]$
 - $[M] [L] [T^{-2}]$
 - $[M] [L^2] [T^{-1}]$
- Ebtanas 1993
46. Dimensi energi potensial adalah ...
- $[M] [L] [T^{-1}]$
 - $[M] [L] [T^{-2}]$
 - $[M] [L^{-1}] [T^{-2}]$
 - $[M] [L^2] [T^{-2}]$
 - $[M] [L^{-2}] [T^{-2}]$
- Ebtanas 1990
47. Persamaan gas ideal memenuhi persamaan $PV/T = C$ dimana C adalah konstanta. Dimensi dari konstanta C adalah ...
- $[M] [L^{-1}] [T^{-2}] [\theta^{-1}]$
 - $[M] [L^2] [T^{-2}] [\theta^{-1}]$
 - $[M] [L^2] [T^{-1}] [\theta^{-1}]$
 - $[M] [L^2] [T^{-2}] [\theta^{-1}]$
 - $[M] [L^{-2}] [T^{-2}] [\theta^{-1}]$
- UAN 2004
48. Momentum mempunyai dimensi yang sama dengan dimensi besaran ...
- impuls
 - energi
 - gaya
 - tekanan
 - percepatan
- Ebtanas 1999

49. Perhatikan tabel berikut ini !

No.	Besaran	Satuan	Dimensi
1	Momentum	$Kg. ms^{-1}$	$[M] [L] [T]^{-1}$
2	Gaya	$Kg. ms^{-2}$	$[M] [L] [T]^{-2}$
3	Daya	$Kg. ms^{-3}$	$[M] [L] [T]^{-3}$

Dari tabel di atas yang mempunyai satuan dan dimensi yang benar adalah besaran nomor ...

- 1 saja
- 1 dan 2 saja
- 1, 2 dan 3
- 1 dan 3 saja
- 2 dan 3 saja

UAN 2003



50. Skala terkecil dari alat-alat ukur panjang seperti mistar, jangka sorong dan mikrometer sekrup adalah
- 1 mm, 0,1 mm, 0,01 mm
 - 0,5 mm, 0,1 mm, 0,001 mm
 - 0,1 mm, 0,01 mm, 0,001 mm
 - 0,5 mm, 0,05 mm, 0,005 mm
 - 0,5 mm, 0,01 mm, 0,001 mm
51. A someone measures the thickness of layer Seseorang melakukan pengukuran tebal suatu lapisan dennga menggunakan jangka sorong. Hasil pengukurannya adalah 5,24 mm. Dengan memperhitungkan kesalahan mutlak, pembacaan dari hasil pengukuran tersebut dapat dituliskan menjadi
- $(5,24 \pm 0,01)$ mm
 - $(5,24 \pm 0,50)$ mm
 - $(5,24 \pm 0,05)$ mm
 - $(5,24 \pm 1,0)$ mm
 - $(5,24 \pm 0,10)$ mm
52. Hasil pengukuran selembaar karton dengan menggunakan mikrometer sekrup adalah sebagai berikut:
- skala utamanya 0,5 mm
 - skala noniusnya 16
- Tebal karton tersebut adalah
- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| a. $(0,516 \pm 0,001)$ mm | d. $(0,660 \pm 0,005)$ mm |
| b. $(0,516 \pm 0,005)$ mm | e. $(0,666 \pm 0,005)$ mm |
| c. $(0,660 \pm 0,001)$ mm | |

53. Hasil pengukuran menggunakan jangka sorong, diperoleh seperti ditunjukkan pada gambar!
- Hasil pengukuran tersebut adalah
- | | |
|------------|------------|
| a. 2,21 cm | d. 22,1 cm |
| b. 2,12 cm | e. 2,02 cm |
| c. 2,32 cm | |

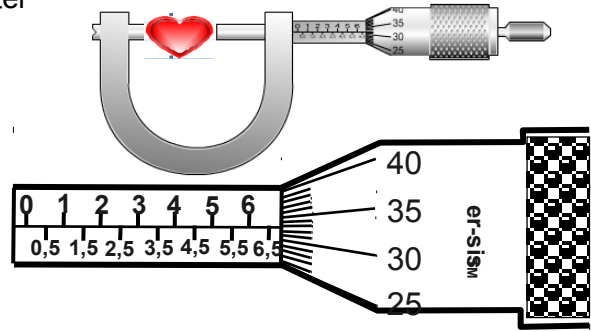


54. Result Of measuring applies vernier calipers like drawing following!
- (Hasil Pengukuran menggunakan jangka sorong seperti gambar berikut!)
- Correct read for measuring is ...
- (Pembacaan yang tepat untuk pengukuran tersebut adalah)





55. Hasil Pengukuran menggunakan mikrometer sekrup seperti gambar berikut!



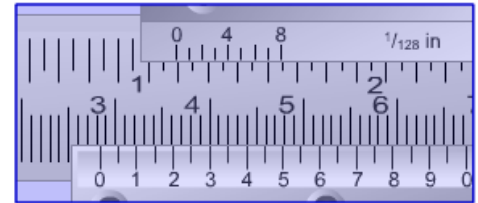
Pembacaan yang tepat untuk pengukuran tersebut adalah

- a. 6,33 cm
- b. 6,38 mm
- c. 6.53 cm
- d. 6,58 cm
- e. 6,83 cm

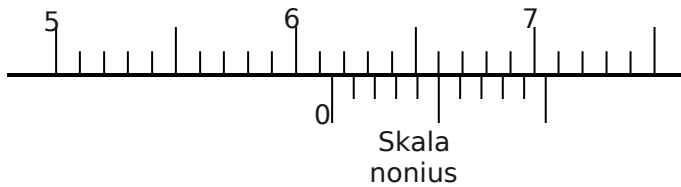
56. Perhatikan gambar berikut!

Hasil pengukuran menggunakan jangka sorong diatas adalah

- a. 2,83 cm
- b. 3,23 cm
- c. 3,30 cm
- d. 3,12 cm
- e. 4,03 cm



57. Perhatikan gambar berikut.



Ya mengukur diameter kelereng dengan jangka sorong. Hasil pengukuran Ya diperlihatkan pada gambar diatas. Dengan menggunakan angka penting, hasil pengukuran Ya adalah

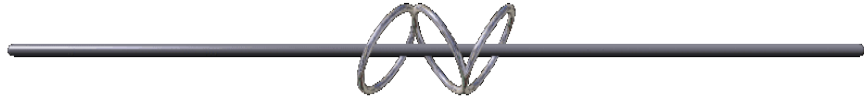
- a. $(6,15 \pm 0,010)$ cm
- b. $(6,15 \pm 0,005)$ cm
- c. $(6,50 \pm 0,010)$ cm
- d. $(6,50 \pm 0,005)$ cm
- e. $(6,60 \pm 0,010)$ cm

58. Panjang suatu benda yang diukur dengan jangka sorong seperti gambar berikut!



Hasil pengukuran yang didapatkan adalah

- a. 20,30 mm
- b. 23,30 mm
- c. 23,50 mm
- d. 23,55 mm
- e. 25,35 mm



1. Kapasitas suatu hardisk adalah 160 GB. Berapakah byte-ka-kapasitas hardisk ini?
2. Kecepatan angin pada saat terjadi angin topan menurut skala Beaufort adalah 40 knot. Berapakah kecepatan ini jika dikonversikan kedalam km/jam, m/detik dan mil/jam?
3. Kalor jenis merupakan banyaknya kalor yang diperlukan atau dilepas tiap satu kilogram massa suatu zat untuk menaikkan suhunya sebesar 1 derajat celsius. Tentukanlah dimensi dari kalor jenis tersebut!
4. Gaya tarik menarik antara dua benda yang massanya m_1 dan m_2 , terpisah sejauh r dapat dinyatakan dengan persamaan $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ dengan G adalah suatu tetapan umum gravitasi. Tentukanlah dimensi dan satuan dari G .
5. Posisi suatu partikel yang sedang bergerak lurus dengann percepatan tetap dapat dinyatakan dengan persamaan, $r = r_0 + \frac{1}{2} a t^2$, dengan r adalah posisi partikel pada waktu t , r_0 adalah posisi awal dan a adalah percepatan. Tentukanlah persamaan posisi partikel tersebut!
6. Gaya gesek pada bola berjari-jari r yang sedang bergerak dalam medium zat cair dengan laju konstan v , dinyatakan dengan persamaan $F = k r v$, dengan k adalah suatu tetapan. Tentukanlah satuan dan dimensi dari k .





I. TUJUAN

Mengukur volume balok dan tabung dengan pengukuran tunggal dan berulang

II. ALAT DAN BAHAN

- 1. Mistar 1 buah
- 2. Jangka Sorong 1 buah
- 3. Mikrometer Sekrup 1 buah
- 4. Balok Kayu 1 buah
- 5. Tabung 1 buah
- 6. Potongan karton 1 buah

III. LANDASAN TEORI

(Baca kembali teknik penggunaan jangka sorong dan mikrometer sekrup)

IV. LANGKAH KEGIATAN

Pengukuran Tunggal

- 1. Ukurlah panjang, lebar, dan tinggi balok kayu dengan menggunakan mistar. Nyatakan hasil pengukuran panjang, lebar, dan tinggi balok tersebut lengkap dengan ketidakpastiannya.
- 2. Timbanglah massa balok nyatakan hasilnya lengkap dengan ketidakpastiannya.
- 3. Ukurlah tebal, panjang dan lebar karton yang disediakan dengan menggunakan jangka sorong lengkap dengan ketidakpastiannya.
- 4. Ukurlah tebal, panjang dan lebar karton yang disediakan dengan menggunakan mikrometer sekrup lengkap dengan ketidakpastiannya.

Pengukuran Berulang

- 1. Ukurlah panjang, lebar dan tinggi balok kayu dengan menggunakan jangka sorong
- 2. Isikan hasil pengukuran panjang, lebar dan tinggi balok kedalam tabel berikut:

Pengukuran ke :	Panjang	Lebar	Tinggi
....

- 3. Ulangi percobaan tersebut sebanyak 5 kali
- 4. Ukurlah tinggi dan diameter dari tabung yang telah disediakan dengan menggunakan jangka sorong, dan ulangi sebanyak 5 kali dan masukan hasil pengukuran dalam tabel

V. TUGAS!

- 1. Berdasarkan data kegiatan IV.1. Hitunglah volume balok kayu dan nyatakan hasil hitungan Anda lengkap dengan ketidakpastiannya.
- 2. Berdasarkan data kegiatan IV.1 dan IV.2. Hitunglah massa jenis balok kayu dan nyatakan hasil hitungan Anda lengkap dengan ketidakpastiannya.
- 3. Berdasarkan data kegiatan IV.3 dan IV.4. Hitunglah volume karton yang disediakan lengkap dengan ketidakpastiannya
- 4. Bandingkan volume karton berdasarkan tugas V.3.
- 5. Hitunglah volume balok kayu dan volume tabung berdasarkan kegiatan IV. 5 s.d. IV. 8; nyatakan hasilnya dengan ketidakpastiannya.



Format Laporan Eksperimen

Format Laporan eksperimen ini berlaku untuk semua eksperimen yang Insya Allah akan kita lakukan.

- Secara umum sistematika laporan eksperimen berisikan :

- I. Judul eksperimen,
 - II. Nama Peserta Didik (jika berkelompok buat berkelompok),
 - III. Tujuan eksperimen,
 - IV. Alat dan Bahan,
 - V. Landasan Teori ,
 - VI. Langkah-langkah Percobaan,
 - VII. Tabel Pengamatan,
 - VIII. Analisa data,
 - IX. Kesimpulan,
 - X. Daftar Pustaka
- (Lampirkan format data laporan sementara yang asli)

- Untuk setiap eksperimen yang kita dilakukan, daftar/format laporan sementara diatas belum tentu disediakan pada worksheet, jadi jika demikian, maka peserta didik diminta membuat sendiri.
- Analisa data, jika pengamatan tunggal buat lengkap dengan ketidakpastiannya begitu juga dengan pengamatan berulang.
- Pada waktu eksperimen, peserta didik hanya membuat tabel pengamatan yang diisi dengan balpoin atau pena. Tabel pengamatan ini harus ditandatangani oleh laboran atau guru bidang studi pada akhir eksperimen dan dilampirkan pada laporan eksperimen. Pengecualian hal ini jika laporan eksperimen harus dikumpul pada waktu eksperimen berakhir.

PENGUKURAN TUNGGAL

Fisika berkaitan erat dengan pengukuran, dan untuk setiap laporan pengukuran dibedakan atas dua jenis yaitu pengukuran tunggal dan pengukuran berulang. Hasil pengukuran tunggal biasanya dilaporkan dalam bentuk:

$$x = x_0 \pm \Delta x \quad (1-1)$$

- dimana x = besaran fisika yang diukur
 x_0 = hasil pengukuran tunggal
 Δx = ketidakpastian pengukuran (tingkat ketelitian pengukuran)

Nilai ketidakpastian pengukuran (Δx) adalah setengah dari nilai skala terkecil yang dimiliki oleh alat ukur. Misalnya mistar, mempunyai tingkat ketelitian pengukuran $\frac{1}{2} \times 1 \text{ mm} = 0,5 \text{ mm} = 0,05 \text{ cm}$. Jadi jika kita mengukur lebar kertas adalah 21,30 cm, maka hasil laporan hasil pengukurannya adalah $(12,30 \pm 0,05) \text{ cm}$. Secara matematis dapat dilaporkan bahwa lebar kertas tersebut antara $12,25 \text{ cm} \leq x_0 \leq 12,35 \text{ cm}$, dengan x_0 adalah lebar kertas sebenarnya.





PENGUKURAN BERULANG

Hasil pengukuran berulang, misalnya kita melakukan pengukuran sebanyak n kali, maka penulisan laporannya adalah dalam bentuk:

$$x = \bar{x} \pm S_x \quad (1-2)$$

Dimana x = besaran fisika yang diukur
 \bar{x} = nilai rata-rata hasil pengukuran
 S_x = simpangan baku

Misalkan jika kita melakukan pengukuran sebanyak n kali dan didapat nilai x_1, x_2, x_3 dan seterusnya maka nilai rata-rata dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} \quad (1-3)$$

Sedangkan simpangan bakunya adalah:

$$S_x = \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}} \quad (1-4)$$

Bedakan nilai dari $\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2$ dengan nilai $(\sum x_i)^2$ dimana :

$$(\sum x_i)^2 = (x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n)^2 \quad (1-5)$$

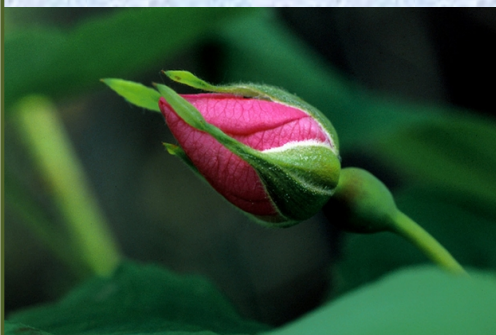
Dan

$$\sum x_i^2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \dots + x_n^2 \quad (1-6)$$



DAFTAR PUSTAKA

- Beiser, Arthur. 2003. *Schaum Easy Outline : Applied Physics*. New York: McGraw Hill.
- Bueche, Frederick and Eugene Hescht. 2006. *Schaum's Outline of College Physics, 10th Edition (Paperback)*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Clifford, J and Philpott, G. 2002. *Physics*. London: Longman.
- Curran, Greg. 2005. *Homework Helpers: Physics*. New York: Career Press, Inc.
- Cutnell, John D and Kenneth W. Johnson. 2009. *Physics Studen Study Guide (Paperback)*. New York: John Willey & Sons Inc.
- Dale Ewen, Neill Schurter, and Erik Gundersen. 2008. *Applied Physics (9th edition)*; New Jersey: Prentice Hall.
- Duncan, Tom. 2000. *Advanced Physics, Fifth Edition*. London: John Murray (Publisher) Ltd.
- Giancoli, Douglas C. 2000. *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, Third Edition*. New Jersey: Prentice Hall.
- Halliday, David, Robert Resnick and Jearl Walker. 2001. *Fundamental of Physics. Sixth Edition*. New York: John Willey & Sons.
- Kuhn, Karl F. 2009. *Basic Physics, A Self-Teaching Guide. Second Edition*. New York: John Willey & Sons, Inc.
- Menzel, Donald H. 2008. *Fundamental Formulas of Physics*. New York: Dover Publication Inc.
- _____. 2008. *The Free High School Science Textx: Textbooks for High School Students Studying the Science Physics Grade 10 – 12*. Boston. USA



الحمد لله....

Hai orang-orang yang beriman,
bertakwalah kepada Allah
dan hendaklah setiap diri memperhatikan
apa yang Telah diperbuatnya untuk hari esok (akhirat);
dan bertakwalah kepada Allah,
Sesungguhnya
Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.
(Al Quran Surah Al Hasyr (58) : 19)



