



BARANG MILIK NEGARA

MODUL PEMBELAJARAN SMP TERBUKA

ILMU PENGETAHUAN ALAM

MODUL 1 OBJEK IPA DAN PENGAMATANNYA

KELAS
VII

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN ANAK USIA DINI
PENDIDIKAN DASAR DAN PENDIDIKAN MENENGAH
DIREKTORAT SEKOLAH MENENGAH PERTAMA
2020

© Hak Cipta pada Direktorat Sekolah Menengah Pertama
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini,
Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia

MODUL PEMBELAJARAN
SMP TERBUKA
IPA
Kelas VII

MODUL 1
OBJEK IPA
DAN PENGAMATANNYA

Tim Penyusun Modul

Penulis :

1. Lina Herlina, M.Pd
2. Rangga Bhakty Iskandar, S.Pd., Gr.

Reviewer :

Dr. Irvan Permana, M.Pd.

Tim Kreatif :

G_Designa Project

Diterbitkan oleh Direktorat Sekolah Menengah Pertama,
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini,
Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
2020

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat dan hidayah Nya, Direktorat Sekolah Menengah Pertama, Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah telah berhasil menyusun Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas VII dengan baik. Tujuan disusunnya Modul Pembelajaran ini adalah sebagai salah satu bentuk layanan penyediaan bahan belajar peserta didik SMP Terbuka agar proses pembelajarannya lebih terarah, terencana, variatif, dan bermakna. Dengan demikian, tujuan memberikan layanan SMP Terbuka yang bermutu bagi peserta didik SMP Terbuka dapat terwujud.

Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas VII yang telah disusun ini disajikan dalam beberapa kegiatan belajar untuk setiap modulnya dan beberapa modul untuk setiap mata pelajarannya sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Dengan adanya modul pembelajaran SMP Terbuka kelas VII ini, kami berharap, peserta didik dapat memperoleh kemudahan dan kebermaknaan dalam menjalankan kegiatan pembelajaran mandiri dan terstrukturnya. Selain itu, Guru Pamong dan Guru Bina pun dapat merancang, mengarahkan, dan mengevaluasi proses pembelajaran dengan lebih baik sebagai bagian dari proses peningkatan mutu layanan di SMP Terbuka. Dengan layanan SMP Terbuka yang bermutu, peserta didik akan merasakan manfaatnya dan termotivasi untuk mencapai cita-citanya menuju kehidupan yang lebih baik.

Dengan diterbitkannya Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas VII ini diharapkan kualitas layanan pembelajaran di SMP Terbuka menjadi lebih baik. Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas VII ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kami berharap dapat memperoleh kritik, saran, rekomendasi, evaluasi, dan kontribusi nyata dari berbagai pihak untuk kesempurnaan modul ini. Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi aktif dalam proses penyusunan Modul Pembelajaran SMP Terbuka kelas VII ini. Apabila terdapat kekurangan atau kekeliruan, maka dengan segala kerendahan hati akan kami perbaiki sesuai dengan ketentuan yang berlaku di masa yang akan datang.



Jakarta, Oktober 2020
Direktur
Sekolah Menengah Pertama,

Lrs. Mulyatsyah, M.M
NIP. 196407141993041001

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar.....	vi
Daftar Tabel	vii

I. Pendahuluan

A. Deskripsi Singkat	1
B. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	1
C. Petunjuk Belajar	2
D. Peran Guru dan Orang Tua	3

II. Kegiatan Belajar 1: Penyelidikan IPA

A. Indikator Pembelajaran	4
B. Aktivitas Pembelajaran	6
C. Rangkuman	10
D. Tes Formatif	11

III. Kegiatan Belajar 2: Pengukuran Dasar

A. Indikator Pembelajaran	14
B. Aktivitas Pembelajaran	15
C. Tugas	23
D. Rangkuman	24
E. Tes Formatif	25

IV. Kegiatan Belajar 3: Jangka Sorong dan Mikrometer Sekrup

A. Indikator Pembelajaran	29
B. Aktivitas Pembelajaran	29
C. Rangkuman	34
D. Tes Formatif	35

V. Kegiatan Belajar 4: Mengolah Data Hasil Pengukuran

A. Indikator Pembelajaran	38
B. Aktivitas Pembelajaran	38
C. Rangkuman	43
D. Tes Formatif	45

VI. Kegiatan Belajar 5: Belajar Berekspemen

A. Indikator Pembelajaran	47
B. Aktivitas Pembelajaran	47
C. Rangkuman	52
D. Tes Formatif	53

VII. Kegiatan Belajar 6: Konversi Satuan

A. Indikator Pembelajaran	56
B. Aktivitas Pembelajaran	56
C. Tugas	58
D. Rangkuman	62
E. Tes Formatif	66

VIII. Tes Akhir Modul

.....	66
Lampiran	73
Daftar Pustaka	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Obyek IPA	5
Gambar 1.2. Ilustrasi langkah-langkah metode ilmiah	6
Gambar 1.3. Diagram alir metode ilmiah	6
Gambar 1.4. Keterampilan proses pengamatan	8
Gambar 1.5. Kegiatan pengukuran dalam penyelidikan	15
Gambar 1.6. Bagian-bagian jangka sorong	30
Gambar 1.7. Bagian-bagian mikrometer sekrup	32

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Langkah-Langkah Metode Ilmiah	7
Tabel 1.2. Jenis-Jenis Besaran Turunan	39

PENDAHULUAN



OBJEK IPA DAN PENGAMATANNYA

A. Deskripsi Singkat

Pada modul ke 1 ini, Ananda akan mempelajari apa yang diselidiki dalam IPA, bagaimana melakukan pengamatan, serta mempelajari pengukuran sebagai bagian dari pengamatan termasuk menggunakan unit satuan ukur serta mengonversi satuan tersebut menjadi satuan ukur lainnya.

B. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Kompetensi INTI (Pengetahuan)	Kompetensi Inti (Keterampilan)
1. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.	4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.
Kompetensi dasar	Kompetensi dasar
3.1 Menerapkan konsep pengukuran berbagai besaran dengan menggunakan satuan standar (baku)	4.1. Menyajikan data hasil pengukuran dengan alat ukur yang sesuai pada diri sendiri, makhluk hidup lain, dan benda-benda di sekitar dengan menggunakan satuan tak baku dan satuan baku.

C. Petunjuk Belajar

Sebelum Ananda menggunakan Modul 1 ini terlebih dahulu Ananda baca petunjuk mempelajari modul berikut ini:

1. Pelajarilah modul ini dengan baik. Mulailah mempelajari materi pelajaran yang ada dalam Modul 1 di setiap kegiatan pembelajaran hingga Ananda dapat menguasainya dengan baik.
2. Lengkapilah setiap bagian aktivitas dan tugas yang terdapat dalam modul ini dengan semangat dan gembira. Jika mengalami kesulitan dalam melakukannya, catatlah kesulitan tersebut pada buku catatan Ananda untuk dapat mendiskusikannya bersama teman, menceritakannya kepada orang tua, atau dapat menanyakannya langsung kepada Bapak/Ibu Guru pada saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung.
3. Lengkapi dan pahamiilah setiap bagian dalam rangkuman sebagai bagian dari tahapan penguasaan materi modul ini.
4. Kerjakan bagian Tes Formatif pada setiap bagian Kegiatan Belajar sebagai indikator penguasaan materi dan refleksi proses belajar Ananda pada setiap kegiatan belajar. Ikuti petunjuk pengerjaan dan evaluasi hasil pengerjaannya dengan seksama.
5. Jika Ananda telah menguasai seluruh bagian kompetensi pada setiap kegiatan belajar, lanjutkan dengan mengerjakan Tes Akhir Modul secara sendiri untuk kemudian dilaporkan kepada Bapak/Ibu Guru.
6. Gunakan Daftar Pustaka dan Glosarium yang disiapkan dalam modul ini untuk membantu mempermudah proses belajar Ananda.



Teruntuk Bapak/Ibu Orang Tua peserta didik, berkenan Bapak/Ibu dapat meluangkan waktunya untuk mendengarkan dan menampung serta membantu memecahkan permasalahan belajar yang dialami oleh Ananda peserta didik. Jika permasalahan belajar tersebut belum dapat diselesaikan, arahkanlah Ananda peserta didik untuk mencatatkannya dalam buku catatan mereka untuk didiskusikan bersama teman maupun Bapak/Ibu Guru mereka saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung.

Teruntuk Bapak/Ibu Guru, modul ini disusun dengan orientasi teks dan setiap modul dirancang untuk dapat mencakup satu atau lebih pasangan kompetensi-kompetensi dasar yang terdapat pada kompetensi inti 3 (pengetahuan) dan kompetensi inti 4 (keterampilan). Setiap peserta didik diarahkan untuk dapat mempelajari modul ini secara mandiri, namun demikian mereka juga diharapkan dapat menuliskan setiap permasalahan pembelajaran yang ditemuinya saat mempelajari modul ini dalam buku catatan mereka. Berkenaan dengan permasalahan-permasalahan tersebut, diharapkan Bapak/Ibu Guru dapat membahasnya dalam jadwal kegiatan pembelajaran yang telah dirancang sehingga Ananda peserta didik dapat memahami kompetensi-kompetensi yang disiapkan dengan tuntas.



KEGIATAN BELAJAR 1

PENYELIDIKAN IPA

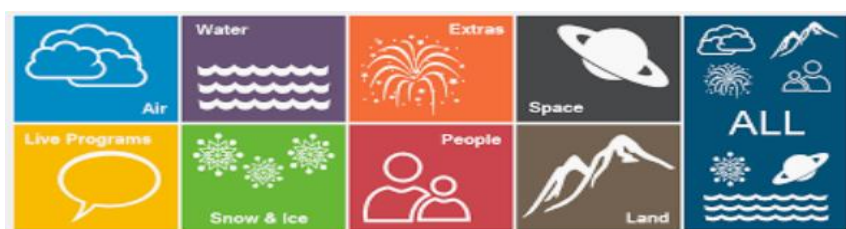
Ilmu Pengetahuan Alam adalah studi yang mempelajari bagaimana dunia terlihat dan bertindak. Ananda dapat mempelajari mengenai makhluk hidup, planet bumi dan planet lainnya, dan juga mempelajari benda tak hidup seperti mesin maupun bahan kimiawi. IPA berupaya membangkitkan minat manusia agar mau meningkatkan kecerdasan dan pemahamannya tentang alam seisinya yang penuh dengan rahasia yang tak habis-habisnya. Dengan tersingkapnya tabir rahasia alam itu satu persatu, serta mengalirnya informasi yang dihasilkannya, jangkauan Sains semakin luas dan lahirlah sifat terapannya, yaitu teknologi.

A. Indikator Pembelajaran

No	Indikator Pembelajaran
1	Menjelaskan metode ilmiah
2	Membuat sebuah penyelidikan IPA
3	Menjelaskan tiga komponen keterampilan proses: pengamatan, inferensi, dan komunikasi.

Para ilmuwan atau *scientist* mempelajari apa yang terjadi di sekitar Ananda dengan melakukan serangkaian penelitian dengan sangat cermat dan hati-hati. Dengan cara itu mereka dapat menjelaskan apa dan mengapa sesuatu harus terjadi serta memperkirakan sesuatu yang terjadi saat ini maupun yang akan datang terhadap alam sekitar. Hasil-hasil temuan mereka dapat dimanfaatkan untuk kesejahteraan hidup manusia, seperti komputer, televisi, biji jagung hibrida, pupuk, dan sebagainya. Agar menjadi negara maju, Indonesia memerlukan Ilmuwan lebih banyak lagi, mari belajar bersungguh-sungguh untuk menjadi seorang ilmuwan

Berpikir Seperti Seorang Ilmuwan



Gambar 1.1. Objek IPA

Seorang ilmuwan selalu melakukan observasi pada bidang-bidang dan

objek yang diminati dan menjadi kemahirannya kemudian berupaya

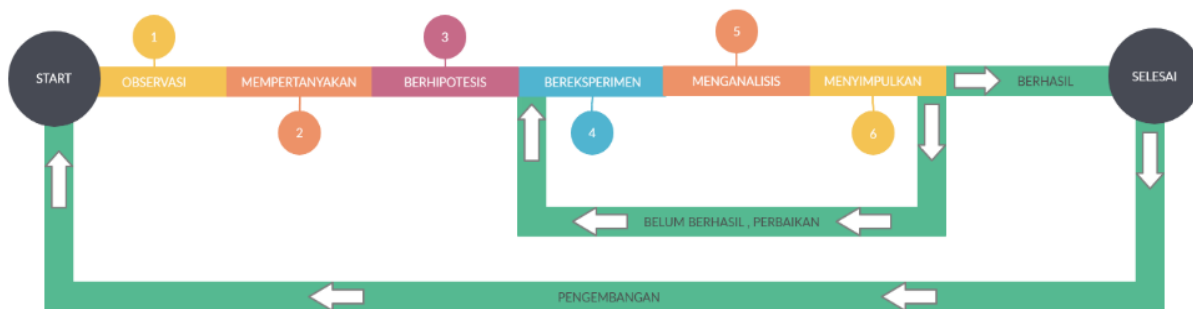
memecahkan masalah yang ditemukan agar solusi yang didapatkan dapat bermanfaat bagi orang banyak. Untuk menjadi seorang ilmuwan, maka Ananda harus berpikir seperti seorang ilmuwan saat memecahkan suatu masalah, dengan semangat tinggi dan pantang menyerah saat mengalami kegagalan berkali-kali, terus bangkit hingga mencapai tujuannya. Dalam memecahkan masalahnya, seorang ilmuwan menggunakan langkah-langkah metode ilmiah di antaranya adalah melakukan observasi awal, mempertanyakan, membuat jawaban sementara (hipotesis), kemudian merancang dan melakukan percobaan, kemudian menganalisis hasil, dan diakhiri dengan menarik kesimpulan. **Gambar 1.2.** menunjukkan seorang ilmuwan yang melakukan percobaan untuk menentukan pupuk yang paling efisien pada pertumbuhan tinggi suatu tanaman.



Illustration by J.R. Bee. ThoughtCo.

Gambar 1.2. Ilustrasi Langkah-Langkah Metode Ilmiah

Jika pada percobaan pertama masih belum mendapatkan hasil yang yang baik maka akan dilakukan perbaikan kemudian mencoba kembali untuk bereksperimen. Setelah eksperimen berhasil biasanya akan dilakukan pengembangan dan penyempurnaan kembali seperti yang ditunjukkan oleh **Gambar 1.3**.



Gambar 1.3. Diagram Alir Langkah-Langkah Metode Ilmiah

B. Aktivitas Pembelajaran

AKTIVITAS 1 : Membuat Sebuah Penyelidikan IPA

Mari kita coba merancang sebuah penyelidikan IPA silahkan buatlah tabel pada buku catatan Ananda, kemudian lakukan sebuah penyelidikan dengan menggunakan langkah-langkah metode ilmiah.


Tabel 1.1 Langkah-Langkah Metode Ilmiah

No	Langkah-Langkah Metode Ilmiah	Topik Penyelidikan	
		Menentukan Pupuk Terbaik (contoh)	... (silahkan diisi)
1	Observasi	Mencari informasi dari berbagai sumber terkait berbagai macam pupuk yang baik pada tanaman, meracik pupuk menjadi pupuk A, pupuk B, dan pupuk C.	...
2	Mempertanyakan	Mempertanyakan pupuk manakah yang dapat mempercepat pertumbuhan tanaman paling cepat.	...
3	Berhipotesis	Dengan berdasarkan kajian dari info yang didapatkan kemudian membuat kesimpulan sementara dan menyatakan bahwa pupuk A akan lebih baik dari pupuk lainnya	...
4	Merencanakan Eksperimen	<p>Tanaman sejenis disimpan dalam 3 pot berbeda dan diisi tanah yang sama, kemudian beri pupuk berbeda.</p> <p>Ketiga tanaman tersebut disimpan di luar (tempat yang berdekatan) dan akan diberi air dengan jumlah yang sama 1 gelas setiap pagi.</p> <p>Setiap 1 hari ketiga tanaman akan diukur ketinggiannya. Pengukuran akan dilakukan selama 1 minggu</p>	...
5	Menganalisis Hasil	<p>tanaman yang diberi pupuk A bertambah tinggi 20 cm, tanaman yang diberi pupuk B bertambah tinggi 15 cm namun warna daun menjadi gelap, tanaman yang diberi pupuk C hanya bertambah tinggi 5 cm.</p> <p>Berdasarkan informasi yang didapat Pupuk A Sebagian besar mengandung pupuk kandang yang dicampur dengan sedikit pupuk hijau. Pupuk C memiliki tingkat keasaman yang cukup tinggi sehingga menghambat pada pertumbuhan tanaman</p>	...
6	Menarik Kesimpulan	Pupuk A adalah pupuk yang paling efisien dalam mempercepat pertumbuhan tanaman. Sesuai dengan hipotesis yang telah dibuat.	...

Catatan: Jika hipotesis belum sesuai Anda tidak perlu khawatir




INSPIRASI PENYELIDIKAN

Jika Ananda masih kesulitan menentukan topik penyelidikan, silahkan Ananda menggunakan ide berikut ini. Ide kreatifitas sendiri akan jauh lebih baik tentunya.

Bidang Penyelidikan		Topik Penyelidikan
	Ilmu Biologi	Menentukan pengaruh cahaya matahari pada pertumbuhan kecambah
	Ilmu Fisika	Menentukan daya serap setiap bahan kain untuk pakaian musim panas
	Ilmu Kimia	Menentukan kadar lemak pada berbagai jenis makanan

KETERAMPILAN PROSES SAINS

Dalam melakukan langkah-langkah metode ilmiah terdapat beberapa keterampilan proses yang harus dikuasai di antaranya adalah sebagai berikut:

Pengamatan		Membuat Inferensi	Mengomunikasikan
			
Melibatkan pancaindra, termasuk melakukan pengukuran dengan alat ukur yang sesuai. Pengamatan dilakukan untuk mengumpulkan data dan informasi		Merumuskan penjelasan berdasarkan Pengamatan ini digunakan untuk menemukan pola-pola atau hubungan-hubungan antar aspek yang diamati, serta membuat prediksi	Mengomunikasikan hasil penyelidikan baik lisan maupun tulisan. Hal yang dikomunikasikan termasuk data yang disajikan dalam bentuk tabel, grafik, bagan, dan gambar yang relevan.

Gambar 1.4. Keterampilan Proses Pengamatan, Membuat Inferensi, dan Mengomunikasikan






AKTIVITAS 2. KETERAMPILAN PROSES SAINS

Nama : _____

Kelas : _____

Pengamatan

Belilah 3 buah kue/makanan berbeda yang ada di wilayah tempat tinggal Ananda, kemudian buatlah tabel seperti pada gambar di bawah ini lalu tulislah hasil observasi pada tabel tersebut. Lihat, Bau, Pegang, dan Makanlah sedikit kue tersebut dan **jangan dihabiskan!**

Kue/ Makanan	Saya melihat ...	Saya membau ...	Saya meraba ...	Saya merasa...	Saya mendengar ...
					
1
2
3

Membuat Inferensi

1. Manakah kue yang menurut Ananda sendiri paling manis?
2. Tanyalah 2 kawanmu, kemudian tentukan kue mana yang paling dianggap manis oleh banyak orang!

Mengomunikasikan

3. Sampaikanlah hasil pengamatan Ananda pada kawan-kawan lainnya di depan kelas, sampaikan juga pendapat dari 2 kawan yang telah mencoba kue tersebut!

C. Rangkuman



1. Langkah-Langkah metode ilmiah dilakukan secara bertahap diantaranya melakukan observasi, mempertanyakan, berhipotesis, merencanakan eksperimen, menganalisis hasil, dan menarik kesimpulan.
2. Kegiatan pengamatan melibatkan panca indra termasuk melakukan pengukuran dengan alat ukur yang sesuai.
3. Membuat Inferensi memerlukan analisis terhadap pola yang terbentuk, hubungan antar aspek berdasarkan data hasil pengamatan
4. Mengkomunikasikan hasil penyelidikan dapat berbentuk lisan, maupun tulisan. Penyajian data dalam bentuk tulisan dapat dibuat dengan menggunakan tabel, grafik, gambar, foto, ataupun penampakan hasil percobaan langsung yang sesuai

TES FORMATIF

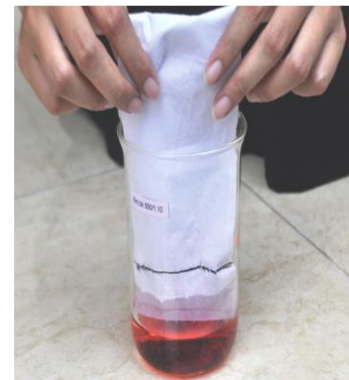


Pilihlah Salah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang (x) pada huruf A,B,C atau D !

1. Dalam melakukan sebuah eksperimen, Ananda belajar bagaimana layaknya seperti seorang ilmuwan, dalam memecahkan suatu permasalahan maupun membuat sesuatu hal yang baru. Seorang ilmuwan pertama-tama akan membuat
 - A. Langkah-langkah metode ilmiah
 - B. Langkah-langkah metode analisis
 - C. Pelatihan keterampilan proses sains
 - D. Hipotesis kemudian mempertanyakan hipotesis tersebut

Percobaan untuk menjawab pertanyaan no. 2 - 4

- 1) Potong kertas isap atau kertas tisu dengan ukuran 4 x12 cm!
- 2) Gambarkan atau beri garis dengan spidol berwarna atau pena hitam 2 cm dari ujung kertas saring tersebut!
- 3) Ambil *beaker glass* atau gelas bekas air mineral, isi dengan air setinggi 1 cm!
- 4) Buatlah prediksi: apa yang akan terjadi pada garis hitam tersebut, setelah kertas tisu dicelupkan beberapa saat ke dalam air?
- 5) Celupkan kertas tisu di air, dengan posisi garis berada sedikit di atas permukaan air!



2. Langkah-langkah yang dilakukan pada prosedur poin ketiga (c.) pada percobaan tersebut adalah
- A. pengamatan
 - B. membuat inferensi
 - C. berhipotesis
 - D. mengomunikasikan
3. Kegiatan pengamatan pada percobaan ini melibatkan panca indra
- A. telinga
 - B. lidah
 - C. kulit
 - D. mata
4. Cara terbaik dalam menyampaikan hasil percobaan tersebut dengan
- A. membuat grafik perbandingan panjang setiap warna spidol
 - B. menampilkan kertas tisu hasil percobaan secara langsung
 - C. membuat tabel berisi warna yang terbentuk dari setiap spidol/pena
 - D. menceritakan langsung hasil percobaan tersebut
-

Petunjuk Evaluasi hasil Pengerjaan Tes Formatif

1. Setelah Ananda selesai mengerjakan Tes Formatif Kegiatan Belajar 1 ini, silahkan cocokkan jawaban Ananda dengan kunci jawaban yang telah disediakan pada bagian lampiran Modul 1 ini. Kemudian hitung tingkat penguasaan yang dapat Ananda capai dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Nilai Capaian} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal Seluruhnya}} \times 100$$

2. Jika Nilai Capaian yang Ananda peroleh kurang dari 75 (*disesuaikan dengan KKM yang ditetapkan*), Ananda harus mempelajari kembali materi yang belum dikuasai. Jika masih mengalami kesulitan, catatkan pada buku catatan Ananda bagian mana saja yang masih belum Ananda pahami untuk kemudian Ananda dapat mendiskusikannya bersama teman, menceritakannya kepada orang tua, atau dapat menanyakannya langsung kepada Bapak/Ibu Guru pada saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung.
3. Jika tingkat penguasaan yang Ananda peroleh lebih dari atau sama dengan 75%, Ananda dapat melanjutkan ke Kegiatan Belajar selanjutnya



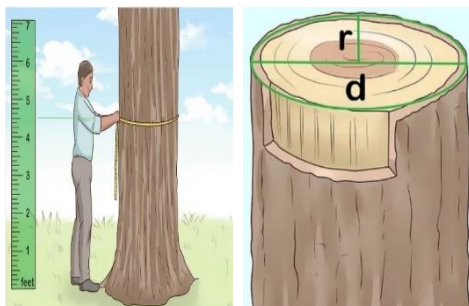
KEGIATAN BELAJAR 2

PENGUKURAN DASAR

Dalam kehidupan sehari-hari Anda sering kali melihat suatu kegiatan pengukuran misalnya mengukur panjang tali, mengukur suhu untuk memanaskan makanan menggunakan *microwave*, dan lain sebagainya. Pengukuran sangat sering dilakukan sebagai salah satu kegiatan dalam menyelesaikan permasalahan.

A. Indikator Pembelajaran

No	Indikator Pembelajaran
1	Menjelaskan pengertian pengukuran
2	Menjelaskan pentingnya satuan baku
3	Menjelaskan pengertian besaran
4	Menyebutkan besaran pokok
5	Menentukan alat ukur yang sesuai dengan kegiatan pengukuran
6	Menentukan batas ukur
7	Membaca hasil pengukuran pada alat ukur dasar (penggaris, termometer, <i>stopwatch</i> , neraca)
8	Menerapkan teknik pengukuran



Kegiatan pengukuran dalam penyelidikan digunakan dalam rangka untuk membuktikan hipotesis yang sudah dibuat setelah observasi. Salah satu contoh kegiatan pengukuran pada penyelidikan adalah dalam menentukan usia pohon. Untuk menentukan usia pohon, Anda memerlukan data jari-jari dari pohon

dan jarak rata-rata setiap *ring* yang diperoleh dengan kegiatan pengukuran.

USIA POHON = JARI-JARI DIBAGI
DENGAN JARAK RATA-RATA *RING*

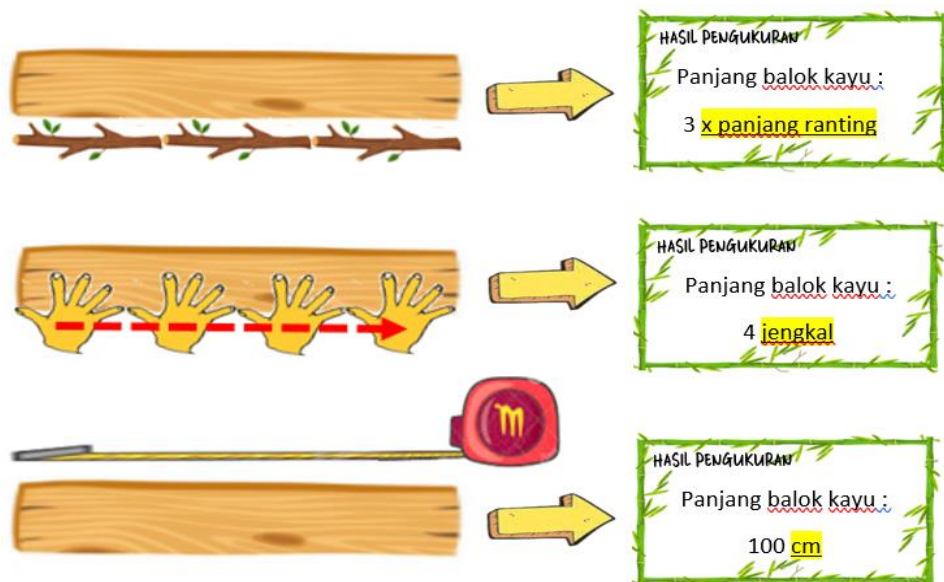
Dengan melakukan pengukuran yang benar, Anda dapat mendapatkan data yang akurat sehingga dapat digunakan sebagai dasar penarikan kesimpulan suatu peristiwa ataupun solusi permasalahan.



Gambar 1.5 Kegiatan pengukuran pada penyelidikan dan kegiatan sehari-hari

Pentingnya Penggunaan Satuan Baku Pada Kegiatan Pengukuran

Misalnya Anda adalah seorang tukang kayu, kemudian Anda memiliki sebuah balok kayu dan melakukan pengukuran balok kayu tersebut dengan menggunakan ranting, jengkal, dan meteran seperti ilustrasi berikut ini.



B. Aktivitas Pembelajaran

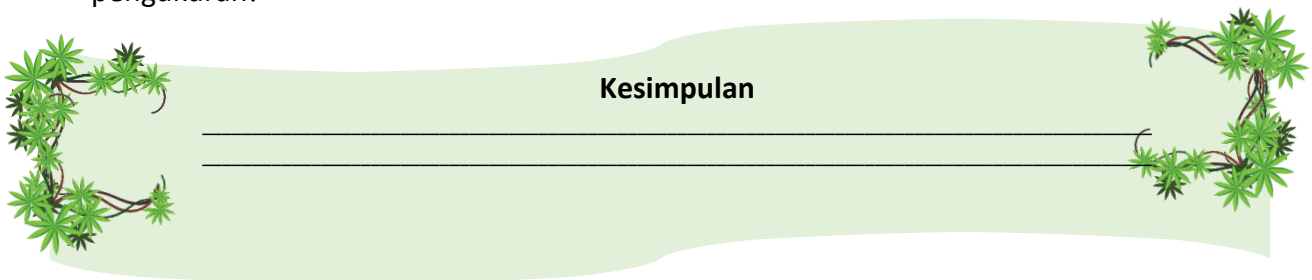
PENGUNAAN SATUAN BAKU

AKTIVITAS 1

Jawablah soal-soal berikut ini!

1. Apakah Anda dapat menggunakan ranting kayu atau jengkal Anda untuk mengukur panjang?
2. Dalam situasi seperti apa Anda dapat melakukan pengukuran menggunakan ranting kayu atau jengkal?

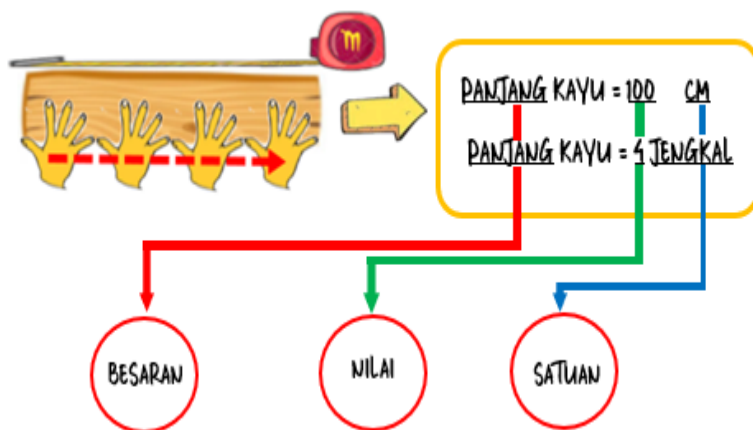
3. Apakah Ananda dapat menggunakan hasil pengukuran dengan ranting kayu atau jengkal dan kemudian memesan balok kayu berdasarkan hasil pengukuran tersebut kepada penjual yang berada di sekitar rumah?
4. Jika terpaksa harus memesan melalui telepon untuk pembelian di luar kota, hasil pengukuran manakah yang perlu digunakan untuk memesan balok kayu tersebut? Jelaskan alasannya!
5. Tulislah sebuah kesimpulan terkait pentingnya menggunakan satuan baku pada kegiatan pengukuran!



Hasil pengukuran suatu besaran selalu dinyatakan dengan satuan. Satuan yang digunakan untuk menyatakan besaran dapat berbeda-beda. Satu besaran dapat dinyatakan dengan beberapa satuan, misalnya lebar ruangan kelas dapat dinyatakan dengan satuan jengkal, hasta, depa, langkah, meter, yard, kaki, centimeter dan lain-lain. Dalam kehidupan sehari-hari, dikenal **satuan tidak baku** dan **satuan baku**. Salah satu ciri satuan baku adalah satuan tersebut akan memberikan hasil yang sama walau pengukuran dilakukan oleh orang yang berbeda.

BESARAN DAN SATUAN

Ketika Ananda mengukur panjang balok kayu, diperlukan alat ukur panjang diantaranya adalah mistar atau meteran.



Besaran adalah sesuatu yang dapat diukur yang memiliki nilai dan memiliki satuan. Pada kegiatan pengukuran balok kayu terdapat besaran yang diukur, nilai dari besaran tersebut beserta skala pembanding yang

digunakannya.

Kesimpulannya adalah pada setiap kegiatan pengukuran, Ananda akan menentukan **besaran** yang diukur, kemudian mendapatkan **nilai** hasil pengukuran berdasarkan **satuan** pembanding yang digunakan pada alat ukur tersebut.



Mari Ananda pelajari lebih lanjut untuk mengenal besaran dan satuan pada aktivitas 2 berikut ini.




Berdasarkan arahnya, besaran dibedakan menjadi :

1. **Besaran vektor** : besaran yang memiliki nilai dan arah
contoh : kecepatan, gaya, berat, tekanan, perpindahan, percepatan, dll.
2. **Besaran skalar** : besaran yang hanya memiliki nilai saja
contoh : panjang, massa, waktu, volume, jarak, kelajuan, dll.

AKTIVITAS 2 : Mengetahui besaran dan satuan

Menentukan besaran, nilai, dan satuan pada pernyataan-pernyataan yang disajikan dalam tabel berikut, kemudian lengkapi tabel tersebut seperti contoh yang diberikan!

No	Pernyataan	Besaran	Nilai	Satuan
contoh	 <p>Massa gelas kaca yang diukur Toni adalah 373,34 gram</p>	Massa	373,34	gram
1	 <p>Ladang sawah Pak Ihsan luasnya 3 hektar.</p>	Luas	...	...

No	Pernyataan	Besaran	Nilai	Satuan
2	 <p>Hutan tropis di Indonesia memiliki suhu 36,5°C</p>	...	36,5	...
3	<p>Rudi membeli mangga 2 kilogram.</p> <p>(hanya pernyataan tanpa gambar ilustrasi)</p>	...	...	kg
4	 <p>Jarak kota Jakarta -Bandung sekitar 120 kilometer</p>	...	...	...
5	 <p>(hanya gambar ilustrasi)</p>	...	...	...

Besaran adalah sesuatu yang dapat diukur, dapat dinyatakan dengan angka diikuti satuan,
Satuan adalah sesuatu yang dijadikan pembanding dalam pengukuran suatu

BESARAN POKOK

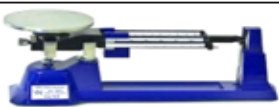




Besaran pokok adalah besaran yang satuannya telah didefinisikan terlebih dahulu dan tidak dapat dijabarkan dari besaran lain. Terdapat 7 besaran pokok diantaranya adalah:

No	Besaran Pokok	Satuan Metrik	
		SI (MKS)	CGS
1	Panjang	meter (m)	centimeter (cm)
2	Massa	kilogram (kg)	Gram (gr)
3	Waktu	sekon (s)	sekon (s)

4	Suhu	Kelvin (K)	Kelvin (K)
5	Kuat Arus	Ampere (A)	Stat Ampere (StA)
6	Intensitas Cahaya	Candela (Cd)	Candela (Cd)
7	Jumlah Zat	Mol	Mol

AKTIVITAS 3: MENENTUKAN ALAT UKUR YANG SESUAI

Terdapat berbagai macam alat ukur yang digunakan untuk mengetahui besaran-besaran yang akan diukur. Perhatikan berbagai macam alat ukur di bawah ini kemudian lengkapi dan pasangkanlah dengan besaran-besaran yang akan diukur.

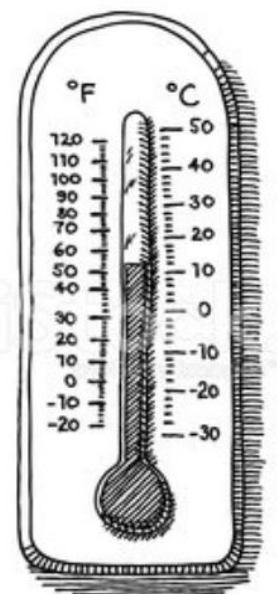
 nama alat ukur : _____	○	○	Suhu
 nama alat ukur : _____	○	○	KUAT ARUS
 nama alat ukur : _____	○	○	WAKTU
 nama alat ukur : _____	○	○	PANJANG
 nama alat ukur : _____	○	○	MASSA

Note: A blue line connects the 'PANJANG' (Length) oval to the ruler image in the second row.

Perhatikan gambar termometer Celsius-Fahrenheit di samping, kemudian diskusikan dan jawablah soal-soal berikut ini!

(cukup dianalisis saja tanpa perlu dicoba)

1. Berapakah suhu minimal dan suhu maksimal yang masih dapat diukur oleh termometer tersebut?
2. Apakah termometer tersebut dapat mengukur suhu air yang sedang mendidih? Jelaskan alasannya!



3. Apakah yang akan terjadi pada termometer jika Ananda mengukur suhu air yang tertinggi menggunakan termometer tersebut?

Setiap alat ukur memiliki batas kemampuan pengukuran, Selain menggunakan alat ukur yang tepat, pengukuran hanya bisa dilakukan selama nilai suatu besaran tersebut tidak melewati batas ukurnya

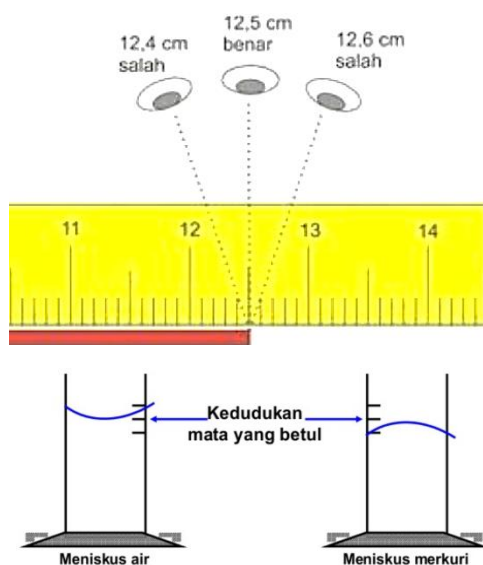
Membaca Hasil Pengukuran



Dalam kegiatan pengukuran, ketelitian untuk mendapatkan data yang sangat akurat sangat penting. Data hasil pengukuran akan digunakan untuk membuat sebuah

kesimpulan.

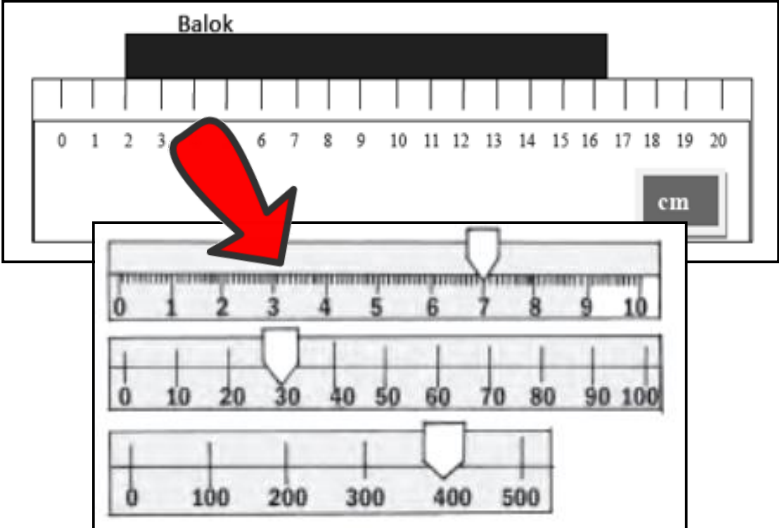
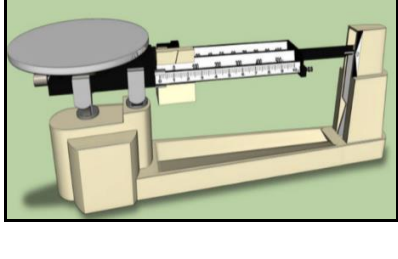
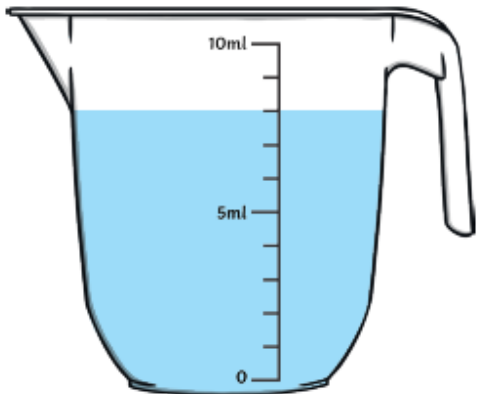
Sebagai contoh ketidakakuratan dalam membaca hasil timbangan massa pada saat meracik obat dapat berakibat fatal bagi pasien yang mengkonsumsinya menyebabkan pasien overdosis jika takaran berlebih atau obat menjadi kurang berkhasiat jika takaran berkurang. Sehingga keakuratan dapat menunjukkan profesionalitas Ananda sebagai ilmuwan.

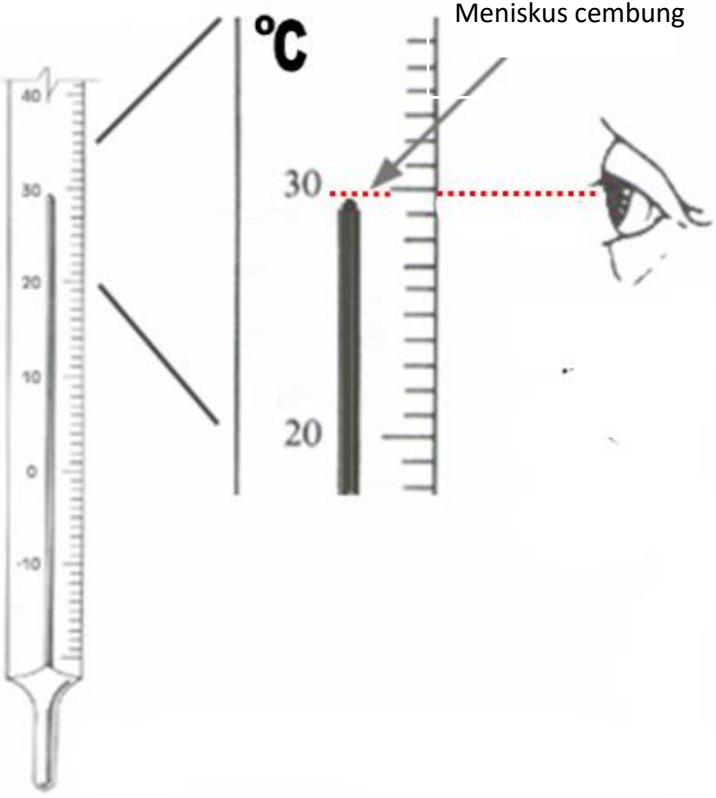


Untuk mendapatkan hasil pengukuran akurat salah satunya adalah dengan menghindari kesalahan paralaks. **Kesalahan paralaks** adalah kesalahan yang disebabkan adanya penyimpangan ukuran yang pada awal perencanaan. Kesalahan paralaks akan menjadi sangat besar pengaruhnya jika suatu alat digunakan melewati batas kemampuan penggunaan di dalam desain semula. Misalnya di dalam alat ukur, pengukuran jarum dan penggaris sebenarnya bukan masalah besar jika penggaris tersebut dilihat dengan sudut tegak lurus terhadap mata. Namun jika mata melihat dari samping akan menyebabkan penyimpangan pengukuran cukup besar. Contoh lainnya adalah pada pengukuran cairan

dalam gelas ukur, posisi mata harus tegak lurus terhadap puncak kelengkungan cairan tersebut.

Perhatikanlah beberapa pembacaan hasil pengukuran berikut ini!

CONTOH KEGIATAN PENGUKURAN	PEMBACAAN HASIL PENGUKURAN
	<p>Panjang balok tersebut adalah: $16,5 \text{ cm} - 2 \text{ cm} = 14,5 \text{ cm}$</p>
	<p>Hasil pengukuran massa dengan menggunakan neraca Ohaus adalah: $400 \text{ gram} + 30 \text{ gram} + 7 \text{ gram} = 437 \text{ gram}.$</p>
	<p>Gelas ukur berisi 8 ml air</p>

CONTOH KEGIATAN PENGUKURAN	PEMBACAAN HASIL PENGUKURAN
 <p>Meniskus cembung</p> <p>Hasil pengukuran suhu ruangan 30°C</p>	

AKTIVITAS 4: PENGUKURAN BESARAN POKOK

Mari Ananda mencoba melakukan kegiatan pengukuran pada besaran panjang, massa, suhu, dan waktu. Siapkanlah salah satu alat ukur panjang yang tersedia lakukanlah pengukuran kemudian catatlah pada tabel hasil pengukuran!

1. Ukurlah panjang gambar pensil di bawah ini!



TABEL HASIL PENGUKURAN		
NO	OBJEK PENGUKURAN	PANJANG
1	Panjang Gambar Pensil	
2	Panjang Telapak Kaki	

2. Ukurlah panjang telapak kaki Ananda!
3. Pegang denyut nadi Ananda, ukurlah berapa waktu yang diperlukan untuk 10 denyutan! Tulislah hasil pengukuran pada tabel kemudian ulangi kegiatan tersebut sebanyak 5 kali!
4. Tulislah rata-rata denyut jantung Ananda dalam tabel yang tersedia

TABEL HASIL PENGUKURAN DENYUT JANTUNG	
Percobaan ke-	WAKTU YANG DIPERLUKAN
1	
2	
3	
4	
5	
Rata -rata	

Catatan : Gunakanlah satuan sesuai dengan alat ukur yang digunakan

Kegiatan nomor 1 dan 2 merupakan salah satu contoh pengukuran tunggal, sedangkan kegiatan nomor 3 merupakan contoh pengukuran berulang.

C. Tugas

PENGUNAAN ALAT UKUR DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

1. Buat kelompok dengan anggota 3-4 orang
2. Pergilah ke pasar (pedagang buah jeruk/atau toko terdekat) yang menggunakan alat ukur!
3. Catat alat apa saja yang dipegunakan untuk mengukur, dan apa satuannya!
4. Buat laporan dengan teman sekelompok, kemudian bandingkan laporan Ananda dengan kelompok lain!



PROBLEM SOLVING

Diameter bola sepak standar internasional memiliki ukuran 69 – 71 cm untuk ukuran dewasa. Agar dapat memastikan bola yang akan Ananda beli sudah sesuai standar internasional atau belum, Bagaimanakah cara untuk memastikan ukuran diameter bola tersebut? Diskusikanlah bersama temanmu!

Pilihlah bola sepak yang ada di rumah atau di sekolah Ananda kemudian pastikan apakah bola tersebut memiliki diameter yang sama dengan diameter bola pada liga internasional?



D. Rangkuman

a



1. Pengukuran adalah kegiatan membandingkan suatu besaran yang diukur dengan alat ukur yang digunakan sebagai satuan. Dalam fisika dan teknik, pengukuran merupakan aktivitas yang membandingkan kuantitas fisik dari objek dan kejadian dunia-nyata.
2. Besaran adalah sesuatu yang dapat diukur yang memiliki nilai dan memiliki satuan.
3. Satuan adalah pembanding dalam menentukan nilai suatu besaran.
4. Terdapat 7 besaran pokok di antaranya: panjang, massa, waktu, suhu, kuat arus, intensitas cahaya dan jumlah zat.
5. Besaran yang tidak termasuk besaran pokok adalah besaran turunan yang nilainya berasal dari gabungan beberapa besaran pokok.
6. Besaran skalar hanya memiliki nilai misalnya besaran suhu udara, besaran vektor memiliki nilai dan arah misalnya pada besaran kecepatan.
7. Salah satu ciri satuan baku adalah satuan tersebut akan memberikan hasil yang sama walau pengukuran dilakukan oleh orang yang berbeda.
8. Pengukuran harus dilakukan dengan akurat agar tidak terjadi kesalahan, misalnya kesalahan paralaks.
9. Kesalahan paralaks adalah kesalahan yang disebabkan adanya penyimpangan ukuran yang pada awal perencanaan

TES FORMATIF



Pilihlah Salah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang (x) pada huruf A,B,C atau D !

1. Perhatikan gambar berikut ini!

Panjang batang kayu tersebut adalah

- A. 3 centimeter
- B. 3 jengkal
- C. 3 hasta
- D. 3 milimeter



2. Perhatikan tabel berikut!

No.	Besaran	Satuan	Alat ukur
1	panjang	cm	mistar
2	massa	kilogram	neraca
3	waktu	jam	stopwatch
4	suhu	kelvin	termometer

Besaran pokok menurut SI dengan alat ukur yang benar adalah

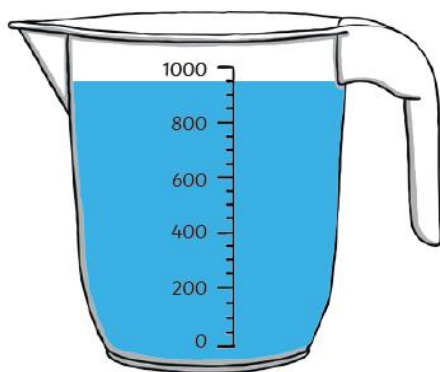
- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 3
- C. 2 dan 3
- D. 3 dan 4

3. Perhatikan tabel berikut!

No.	Besaran	Satuan	Alat ukur
1.	massa	kilogram	neraca Ohaus
2.	Suhu	Celcius	termometer
3.	panjang	meter	Penggaris
4.	kuat arus	Ampere	Voltmeter

Berdasarkan tabel di atas, yang termasuk dalam besaran pokok dengan satuan dan alat ukur yang benar adalah....

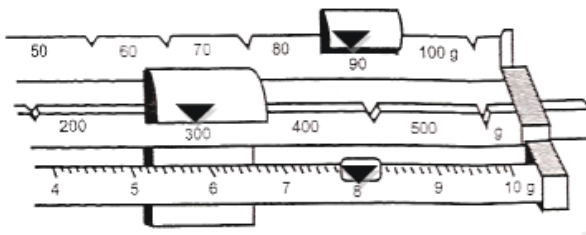
- A. 1 dan 3
 - B. 2 dan 4
 - C. 1, 2 dan 3
 - D. 1, 2, 3 dan 4
4. Tinggi badan Anto 160 cm. Berdasarkan pernyataan di atas, yang termasuk besaran adalah
- A. badan
 - B. tinggi
 - C. 155
 - D. cm
5. Perhatikan gambar berikut ini!



Gelas tersebut berisi ... ml air.

- A. 850
- B. 900
- C. 950
- D. 975

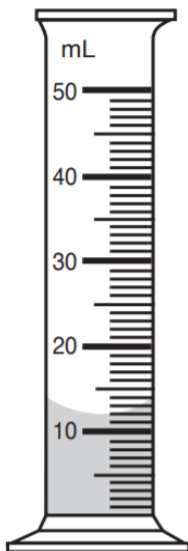
6. Perhatikan kegiatan pengukuran massa berikut!



Hasil pembacaan massa pada alat ukur tersebut adalah

- A. 300 gram
- B. 306 gram
- C. 376 gram
- D. 398 gram

7. Perhatikan kegiatan pengukuran gelas ukur di samping!



Berdasarkan pernyataan di atas, yang termasuk besaran adalah

- A. 11 ml
- B. 12 ml
- C. 13 ml
- D. 14 ml

Petunjuk Evaluasi hasil Pengerjaan Tes Formatif

1. Setelah Ananda selesai mengerjakan Tes Formatif Kegiatan Belajar 2 ini, silahkan cocokkan jawaban Ananda dengan kunci jawaban yang telah disediakan pada bagian lampiran Modul 1 ini. Kemudian hitung tingkat penguasaan yang dapat Ananda capai dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Nilai Capaian} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal Seluruhnya}} \times 100$$

2. Jika Nilai Capaian yang Ananda peroleh kurang dari 75 (*disesuaikan dengan KKM yang ditetapkan*), Ananda harus mempelajari kembali materi yang belum dikuasai. Jika masih mengalami kesulitan, catatlah pada buku catatan Ananda bagian mana saja yang masih belum Ananda pahami untuk kemudian Ananda dapat mendiskusikannya bersama teman, menceritakannya kepada orang tua, atau dapat menanyakannya langsung kepada Bapak/Ibu Guru pada saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung.
3. Jika tingkat penguasaan yang Ananda peroleh lebih dari atau sama dengan 75%, Ananda dapat melanjutkan ke Kegiatan Belajar selanjutnya



KEGIATAN BELAJAR 3

JANGKA SORONG DAN MIKROMETER SEKRUP

Industri penerbangan bergerak dengan pekerjaan yang penuh dengan akurasi tinggi, sedikit saja terdapat kesalahan dalam pengukuran dapat mengakibatkan kecelakaan pesawat udara. Salah satu alat yang digunakan dalam pengukurannya adalah jangka sorong dan mikrometer skrup. Seorang montir pesawat udara harus mampu menggunakan alat tersebut dengan baik. Apakah Ananda bercita-cita menjadi montir pesawat udara?

A. Indikator Pembelajaran

No	Indikator Pembelajaran
1	Menyebutkan bagian bagian dari jangka sorong dan mikrometer sekrup
2	Menggunakan jangka sorong dan mikrometer sekrup
3	Membaca hasil pengukuran menggunakan jangka sorong
4	Membaca hasil pengukuran menggunakan mikrometer sekrup

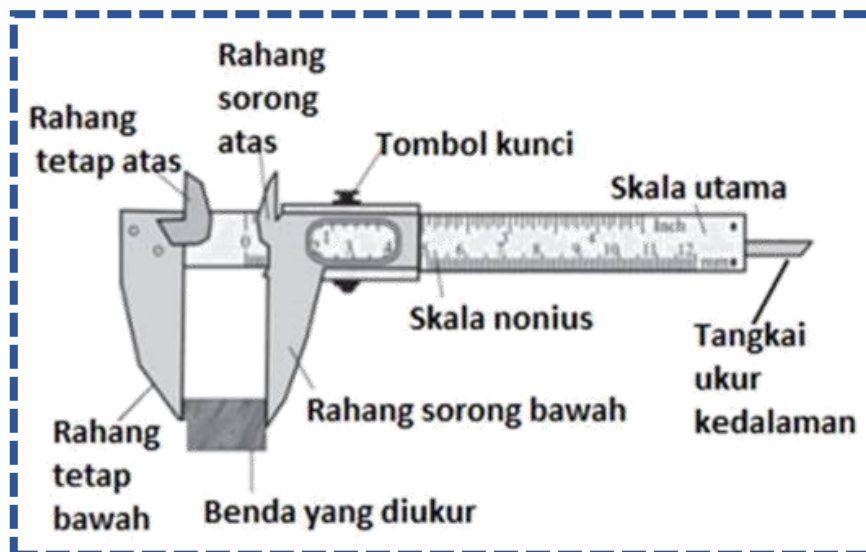
B. Aktivitas Pembelajaran

Selain di bidang penerbangan, penggunaan jangka sorong maupun mikrometer sekrup banyak digunakan untuk mengukur beberapa peralatan laboratorium sains, di bidang kesehatan alat ini diperlukan untuk mengukur perlengkapan bedah, di dunia industri manufaktur alat ini juga digunakan untuk memastikan ukuran lubang, lebar pipa dan kepentingan pengukuran yang memerlukan tingkat akurasi tinggi lainnya.



Jangka Sorong

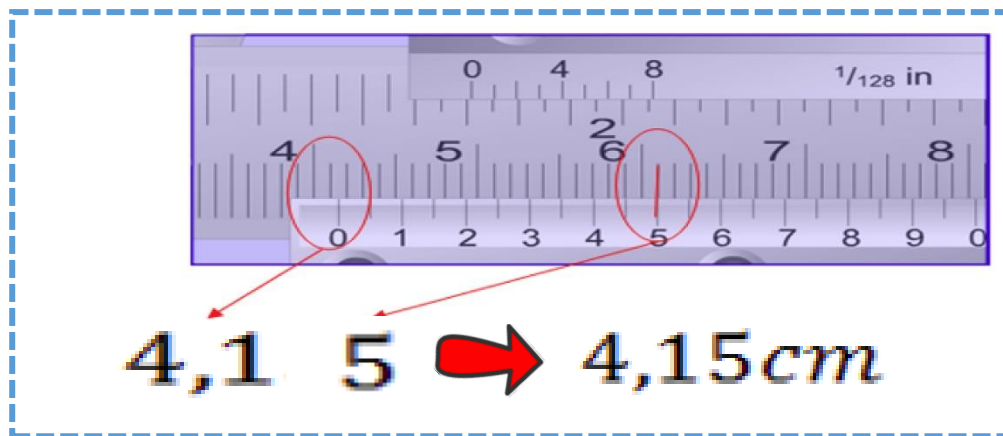
Jangka sorong (*Vernier caliper*) merupakan merupakan alat ukur yang dapat digunakan untuk mengukur panjang, diameter luar, diameter dalam, serta kedalaman lubang pada benda yang tidak terlalu panjang. Jangka sorong terdiri atas dua bagian, yakni bagian rahang tetap yang berskala milimeter atau disebut skala utama yang pembagiannya sama dengan mistar dan bagian yang dapat digeser yang memiliki skala yang disebut skala nonius (skala vernier). Pembagian skala nonius bergantung pada ketelitian jangka sorong yang digunakan.



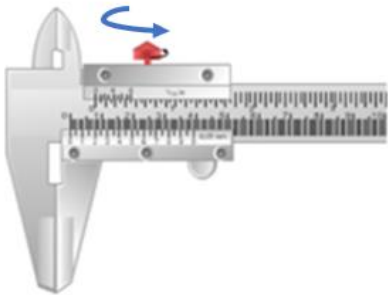
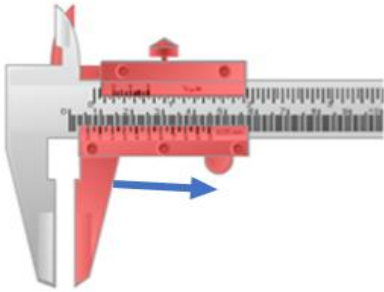
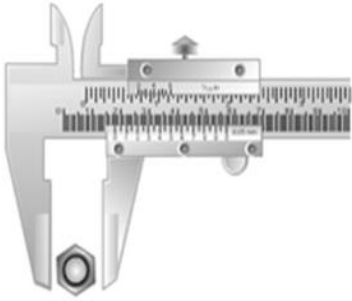
Gambar 1.6. Bagian -Bagian Jangka Sorong

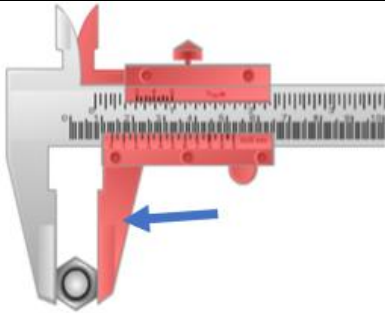
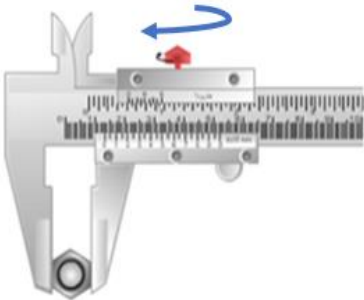
Cara Membaca Hasil Pengukuran Jangka Sorong





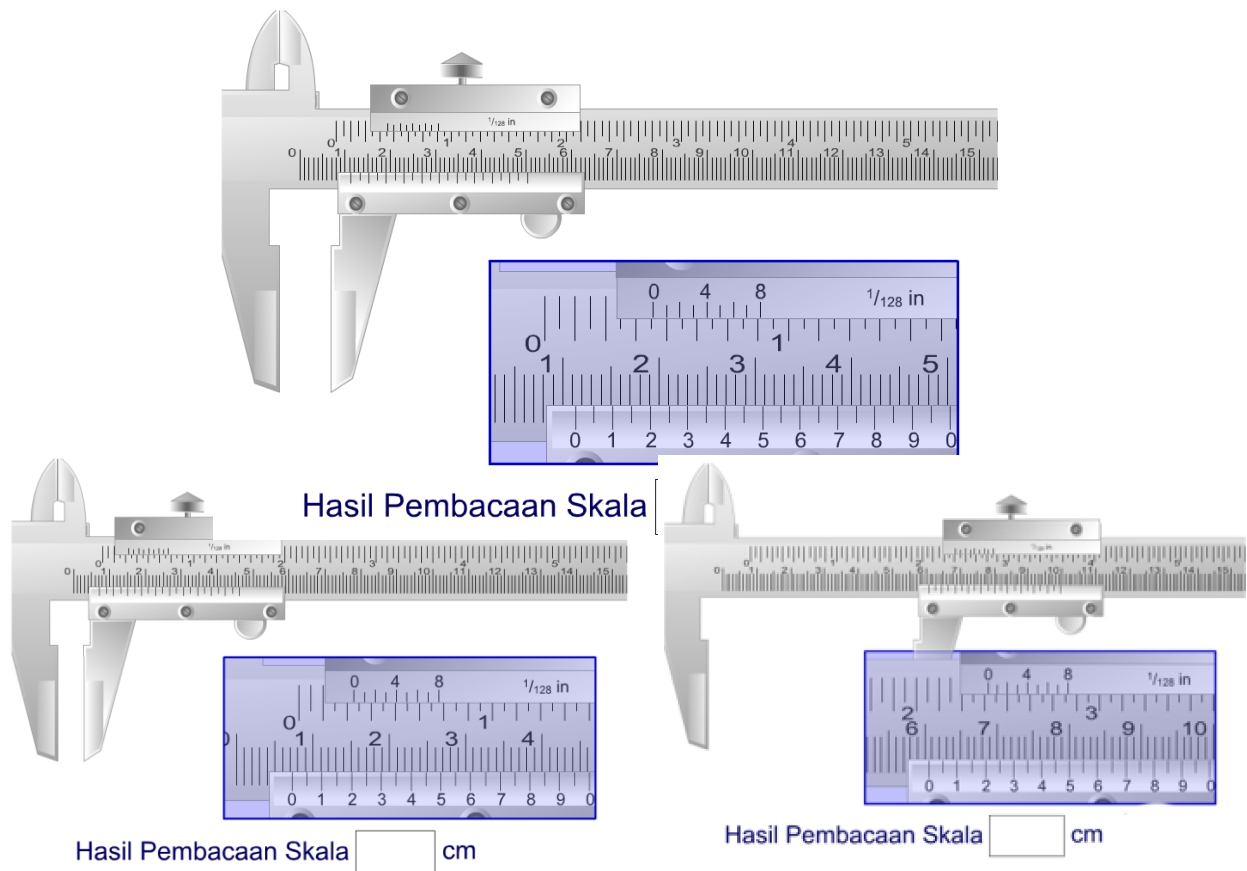
Langkah-Langkah Menggunakan Jangka Sorong

1	2	3
		
Memutar pengunci berlawanan arah jarum jam untuk membuka tombol pengunci.	Menggeser rahang untuk membuka jangka sorong	Memasangkan benda yang akan diukur

4	5
	
Menutup kembali rahang jangka sorong	Mengunci kembali dengan memutar pengunci searah jarum jam. kemudian baca hasil pengukurannya

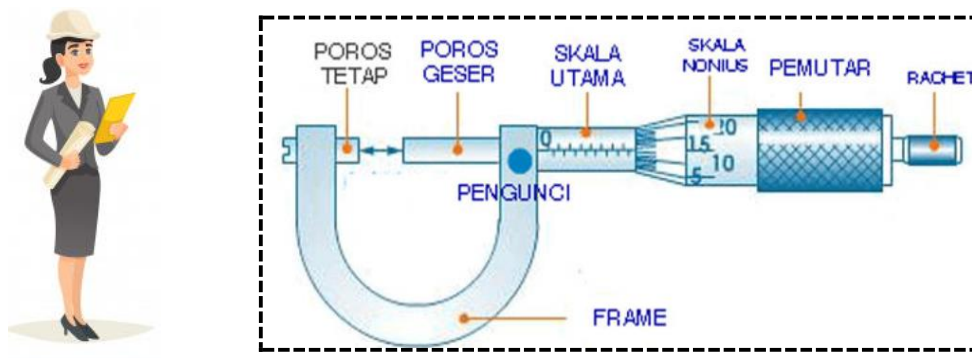
AKTIVITAS 1 : MEMBACA HASIL PENGUKURAN JANGKA SORONG

Tulislah hasil pembacaan pengukuran pada kolom yang tersedia!



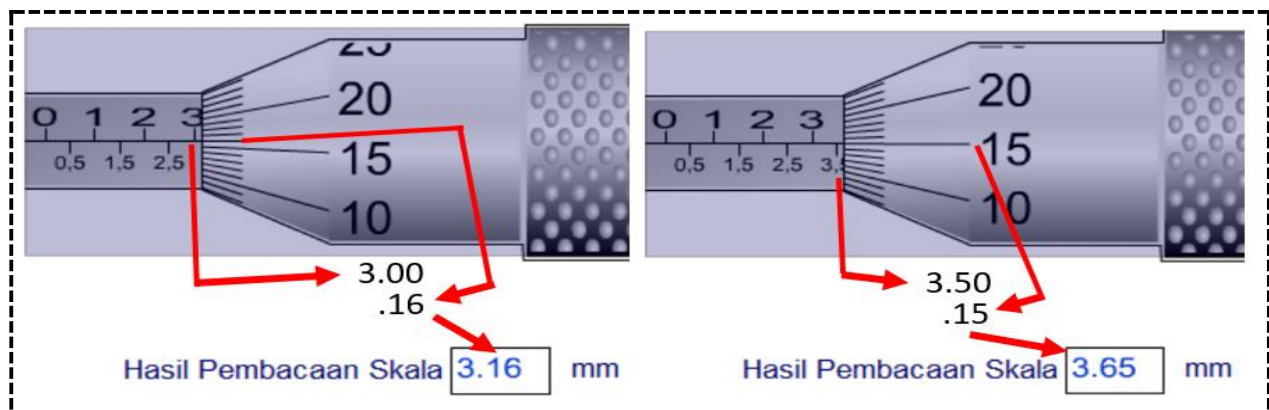
MIKROMETER SEKRUP

Mikrometer sekrup merupakan alat ukur panjang yang sangat teliti karena memiliki ketelitian 0,01 mm. Alat ini biasanya digunakan untuk mengukur panjang, diameter luar, dan ketebalan suatu benda. Mikrometer sekrup terdiri atas rahang utama sebagai skala utama dan rahang putar sebagai skala nonius. Perhatikan gambar bagian-bagian sebuah mikrometer sekrup berikut!

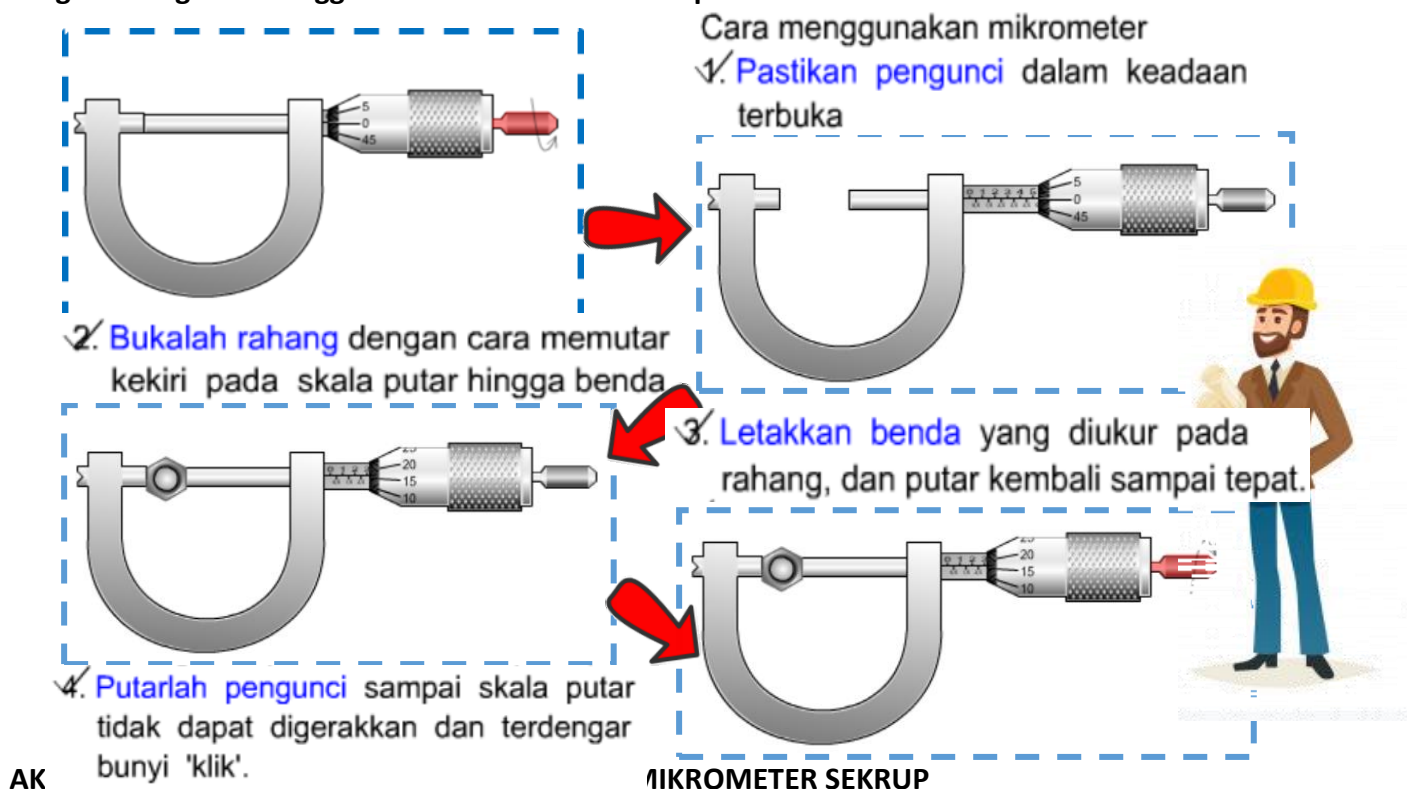


Gambar 1.7. Bagian -Bagian Mikrometer Sekrup

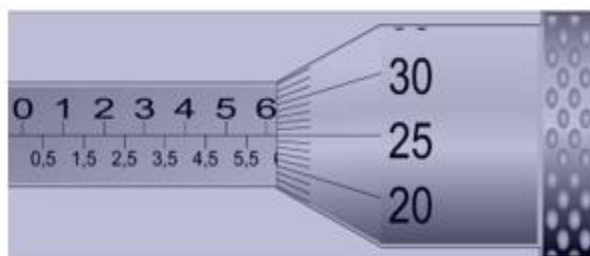
Cara Membaca Hasil Pengukuran Dengan Mikrometer Sekrup



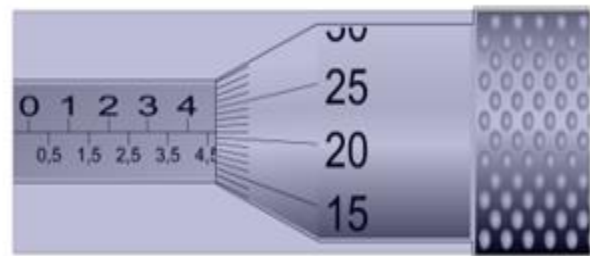
Langkah-Langkah Menggunakan Mikrometer Sekrup



Tulislah hasil pembacaan pengukuran pada kolom yang tersedia!



Hasil Pembacaan Skala mm



Hasil Pembacaan Skala mm

C. Rangkuman



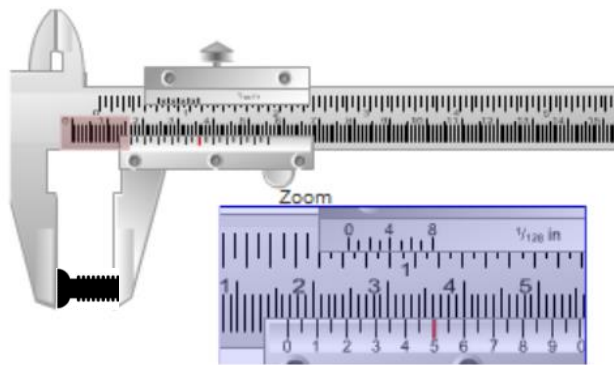
1. Jangka sorong (*Vernier Caliper*) merupakan merupakan alat ukur yang dapat digunakan untuk mengukur panjang, diameter luar, diameter dalam, serta kedalaman lubang pada benda yang tidak terlalu panjang.
2. Jangka sorong terdiri atas dua bagian, yakni bagian rahang tetap yang berskala milimeter atau disebut skala utama yang pembagiannya sama dengan mistar dan bagian yang dapat digeser yang memiliki skala yang disebut skala nonius (skala vernier).
3. Mikrometer sekrup merupakan alat ukur panjang yang sangat teliti karena memiliki ketelitian 0,01 mm. Alat ini biasanya digunakan untuk mengukur panjang, diameter luar, dan ketebalan suatu benda

TES FORMATIF



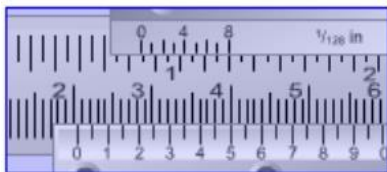
Pilihlah Salah satu jawaban yang tepat dengan memberi tanda silang (x) huruf A,B,C atau D!

1. Perhatikan hasil pengukuran dengan menggunakan jangka sorong pada gambar berikut!



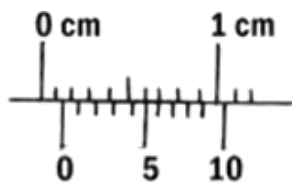
Panjang baut tersebut adalah

- A. 1,15 cm
 - B. 1,55 cm
 - C. 1,65 cm
 - D. 3,55 cm
2. Hasil pembacaan skala pada pengukuran yang ditunjukkan pada gambar berikut adalah

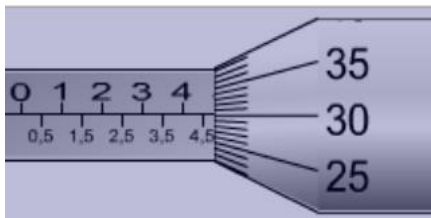


- A. 2,04 cm
- B. 2,45 cm
- C. 2,50 cm
- D. 2,56 cm

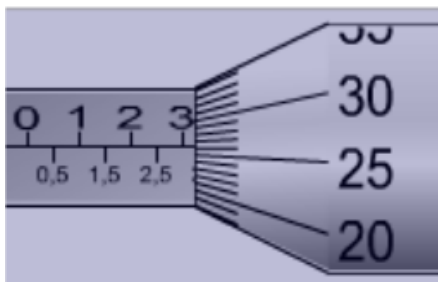
3. Hasil pembacaan skala pada pengukuran yang ditunjukkan pada gambar berikut adalah



- A. 0,05 cm
B. 0,13 cm
C. 0,15 cm
D. 0,10 cm
4. Hasil pembacaan skala pada pengukuran yang ditunjukkan pada gambar berikut adalah

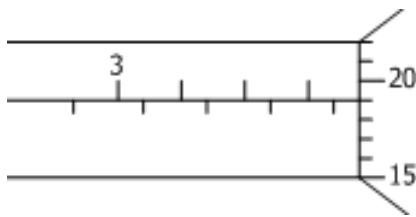


- A. 4.30 mm
B. 4.45 mm
C. 4.53 mm
D. 4.80 mm
5. Hasil pembacaan skala pada pengukuran yang ditunjukkan pada gambar berikut adalah



- A. 3.00 mm
B. 3.25 mm
C. 3.26 mm
D. 3.30 mm

6. Hasil pembacaan skala pada pengukuran yang ditunjukkan pada gambar berikut adalah



- A. 6,19 mm
- B. 6,69 mm
- C. 10,19 mm
- D. 11,69 mm

Petunjuk Evaluasi hasil Pengerjaan Tes Formatif

1. Setelah Ananda selesai mengerjakan Tes Formatif Kegiatan Belajar 3 ini, silahkan cocokkan jawaban Ananda dengan kunci jawaban yang telah disediakan pada bagian lampiran Modul 1 ini. Kemudian hitung tingkat penguasaan yang dapat Ananda capai dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Nilai Capaian} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal Seluruhnya}} \times 100$$

2. Jika Nilai Capaian yang Ananda peroleh kurang dari 75 (*disesuaikan dengan KKM yang ditetapkan*), Ananda harus mempelajari kembali materi yang belum dikuasai. Jika masih mengalami kesulitan, catatkan pada buku catatan Ananda bagian mana saja yang masih belum Ananda pahami untuk kemudian Ananda dapat mendiskusikannya bersama teman, menceritakannya kepada orang tua, atau dapat menanyakannya langsung kepada Bapak/Ibu Guru pada saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung.
3. Jika tingkat penguasaan yang Ananda peroleh lebih dari atau sama dengan 75%, Ananda dapat melanjutkan ke Kegiatan Belajar selanjutnya



KEGIATAN BELAJAR 4

MENGOLAH DATA HASIL PENGUKURAN

Setelah melakukan kegiatan pengukuran dalam suatu penyelidikan, kesimpulan sering kali belum bisa didapatkan tanpa menganalisis data-data dari hasil pengukuran tersebut. Data hasil pengukuran perlu diolah, dibandingkan, atau dicari pola kecenderungannya untuk mendapatkan kesimpulan akhir dari penyelidikan tersebut.

A. Indikator Pembelajaran

No	Indikator Pembelajaran
1	Menjelaskan pengertian besaran turunan
2	Mentukan teknik pelaksanaan kegiatan pengukuran
3	Menentukan besaran Volume

B. Aktivitas Pembelajaran

Besaran Turunan

Besaran yang tidak diturunkan dari besaran lain dan satuannya telah ditetapkan lebih dulu disebut **besaran pokok**. Sedangkan besaran yang satuannya diturunkan dari satu atau lebih besaran pokok disebut **besaran turunan**. Sehingga untuk mendapatkan nilai dari besaran turunan seringkali Ananda harus mengolah data hasil pengukuran. Salah satu contohnya adalah besaran Luas, untuk menentukan luas wilayah yang berbentuk persegi panjang, maka Ananda harus melakukan pengukuran panjang dan lebar dari wilayah tersebut.



BAGAIMANA CARA
MENGETAHUI LUAS
SEBUAH AREAL
PERUMAHAN?



1. perlu mengukur panjang

2. perlu mengukur lebar



Sebelum melakukan kegiatan pengukuran, rancangan eksperimen terlebih dahulu disusun termasuk teknis pelaksanaan pada saat kegiatan pengukuran sehingga kegiatan pengukuran hanya terfokus pada tujuan penyelidikan

3. kemudian mengolah data panjang dan lebar dengan menggunakan rumus luas persegi Panjang
Luas = panjang x lebar

Tabel 1.2 Jenis-Jenis Besaran Turunan

No.	Nama Besaran Turunan	Lambang Besaran Turunan	Rumus	Satuan
1.	Luas	A	panjang x lebar	m^2
2.	Volume	V	panjang x lebar x tinggi	m^3
3.	Mass Jenis	ρ	massa/volume	kg/m^3
4.	Kecepatan	v	perpindahan/waktu	m/s
5.	Percepatan	a	kecepatan/waktu	m/s^2
6.	Gaya	F	massa x percepatan	Newton (N) = $kg \cdot m/s^2$
7.	Usaha dan energi	W	gaya x perpindahan	Joule(J) = $kg \cdot m^2/s^2$
8.	Tekanan	P	gaya/luas	Pascal(Pa) = N/m^2
9.	Daya	P	usaha/waktu	Watt(W) = $kg \cdot m^2/s^3$
10.	Momentum	p	massa x kecepatan	$kg \cdot m/s$

AKTIVITAS 1: STRATEGI MENENTUKAN TEKNIS PELAKSANAAN KEGIATAN PENGUKURAN

Problem Solving

Dalam melaksanakan kegiatan pengukuran khususnya pengukuran pada besaran turunan, sering kali terjadi kendala teknis untuk mendapatkan data tersebut. Misalnya Ananda hendak mengukur Volume benda berbentuk kubus dan benda berbentuk tidak beraturan.



kayu berbentuk kubus





batu berbentuk tidak beraturan



Bagaimana cara menentukan volume kedua benda tersebut?

Jawablah masalah tersebut pada tabel di bawah ini!

No	Problem	Strategi / Tahapan Pelaksanaan	Alat yang digunakan
contoh	Menentukan luas wilayah suatu tempat yang berbentuk persegi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan pengukuran panjang wilayah 2. Melakukan pengukuran lebar wilayah 3. Menghitung Luas dengan menggunakan rumus $L = p \times l$ 	Roll meter Roll meter -
1	Menentukan Volume kayu  berbentuk kubus	..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... .....
2	Menentukan Volume batu berbentuk tidak beraturan	..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... .....

AKTIVITAS 2 : MENENTUKAN VOLUME BENDA BERBENTUK TIDAK BERATURAN

Terdapat banyak cara untuk menentukan Volume benda yang berbentuk tidak beraturan, salah satu diantaranya adalah dengan menggunakan gelas ukur. Silahkan Anda ikuti perintah percobaan untuk menentukan Volume benda berikut ini!

1. Mengukur Volume menggunakan Gelas Ukur

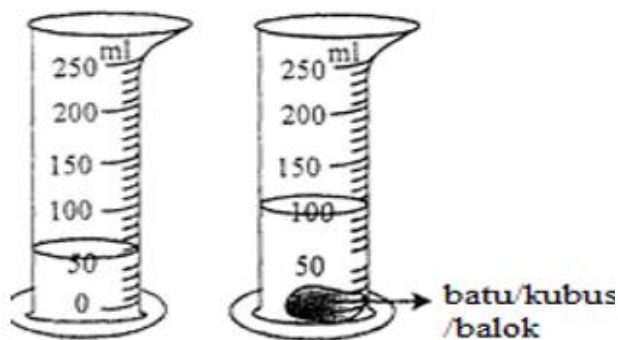
Sebelum melakukan percobaan biasakanlah membaca prosedur berikut hingga selesai!

Langkah Kerja

- 1) Siapkan gelas ukur ukuran 250 ml, isilah air sebanyak 50 ml seperti yang ditunjukkan gambar!
- 2) Masukkan benda (batu) perlahan-lahan ke dalam gelas ukur hingga air dalam ukur naik bertambah tinggi. Perhatikan kenaikan Volume air yang telah dimasuki benda tersebut menggunakan skala pada gelas ukur! Pastikan untuk memilih ukuran benda yang seluruhnya dapat masuk dalam air!
- 3) Tulislah pada tabel hasil pengukuran!
- 4) Lakukan kegiatan yang sama untuk balok dan logam berbentuk kubus.

Info: Selisih kenaikan air pada gelas ukur menunjukkan volume batu yang telah dimasukan.

Berikut adalah ilustrasi percobaan:



Tabel Hasil Pengukuran Skala Gelas Ukur
Volume Awal : 50 ml

No	Benda yang diukur	Volume Akhir
1	Kubus	
2	Batu	

2. Mengukur Volume Kubus Menggunakan Alat Ukur Panjang

Sebelum melakukan percobaan biasakanlah membaca prosedur berikut hingga selesai!

Langkah Kerja

- 1) Siapkan sebuah logam berbentuk kubus yang sama seperti kegiatan A serta alat ukur panjang

Tabel Hasil Pengukuran Kubus

Pengukuran ke-	Panjang Kubus
1	
2	
3	
4	
5	
rata-rata	

yang tersedia di tempat Anda, misalnya penggaris atau alat ukur panjang lainnya!

- 2) Ukurlah panjang salah satu sisi kubus tersebut! Gunakan satuan cm.
- 3) Tulislah pada tabel hasil pengukuran!
- 4) Untuk memastikan ukurannya, ukurlah kembali panjang kubus pada sisi kubus yang berbeda sebanyak 4 kali (total 5 kali pengukuran sisi-sisi yang berbeda).
- 5) Hitunglah rata-rata panjang sisi kubus tersebut!

Informasi $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ ml}$

3. Pengolahan dan Analisis Data

Menentukan Volume dengan Pengukuran Skala Gelas Ukur

Berdasarkan informasi yang didapat, menentukan Volume menggunakan gelas ukur dilakukan dengan cara mengurangi hasil pengukuran akhir dan awal pada gelas ukur ($V_{\text{BENDA}} = V_{\text{AKHIR}} - V_{\text{AWAL}}$). Maka Anda dapat menyusun tabel pengolahan data sebagai berikut.

TABEL PENGOLAHAN DATA

No	Benda yang diukur	Volume Akhir	Volume Awal	Volume Benda $= V_{\text{AKHIR}} - V_{\text{AWAL}}$
1	Kubus	... ml	50 ml	... ml
2	Batu	... ml	50 ml	... ml

Menentukan Volume dengan Perhitungan Geometri

Mari Anda analisis dengan menjawab beberapa pertanyaan di bawah ini!

Bagaimana cara menentukan Volume pada benda berbentuk kubus ?

.....

Tulislah rumus geometri untuk menghitung Volume kubus!


.....

Tentukan besar Volume kubus tersebut menggunakan rumus geometri!

Volume Kubus = x x

= cm x cm x cm

= cm^3



Apakah benda (batu) yang berbentuk tidak beraturan dapat dihitung dengan menggunakan rumus geometri?

.....

Analisis Hasil Pengolahan Data dan Kesimpulan

Mari Ananda bandingkan hasil pengukuran kubus dengan pengukuran balok!

Tabel Analisis Data
Membandingkan Hasil Pengukuran Kubus

No	Benda yang diukur	Teknik Pengukuran Yang Digunakan	Volume Kubus
1	Kubus	Menggunakan skala gelas ukur berdasarkan kenaikan air	...
2		Menggunakan rumus geometri	...

Informasi: $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ ml}$



Membuat Kesimpulan

- 1) Buatlah sebuah kesimpulan terkait pengukuran benda berbentuk tidak beraturan!
- 2) Buatlah sebuah kesimpulan terkait kedua teknik pengukuran kubus!

KESIMPULAN

1)

2)

C. Rangkuman



1. Data merupakan sebuah kumpulan informasi atau fakta mentah yang disajikan dalam bentuk angka, simbol, kata atau gambar yang diperoleh dari hasil pengamatan atau pencarian dari sumber tertentu.
2. Pengolahan data adalah manipulasi data menjadi lebih informatif yang berasal dari hasil pemrosesan data seperti misalnya hasil rekaman, penggandaan data, pemeriksaan, pengelompokan kalulasi, pemeriksaan tabel dan lain sebagainya.

3. Data yang sudah diolah akan dilakukan analisis seperti menelaah pola, menelaah faktor pengaruh yang terlibat, menelaah hubungan antara sebab-akibat, membandingkan dengan data lain, dan sebagainya
4. Penentuan besaran turunan seringkali diperlukan pengolahan data yang berasal dari kalkulasi beberapa kegiatan pengukuran.
5. Dalam menentukan besaran turunan diperlukan strategi praktis yang secara teknis dapat dilakukan sehingga diperlukan perencanaan tahapan pelaksanaan serta penentuan alat ukur yang tepat.

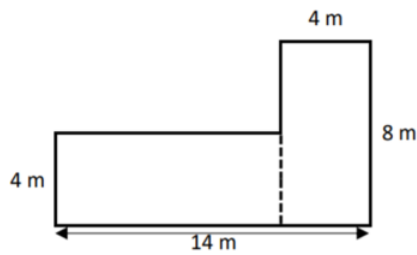
TES FORMATIF



Pilihlah Salah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang (x) pada huruf A,B,C atau D !

1. Strategi yang digunakan untuk mengukur volume sebuah bola berongga yaitu
 - A. mengukur diameter bola dengan cara memasukan bola ke dalam air pada gelas ukur, kemudian mengukur jumlah air yang tumpah.
 - B. mengukur diameter bola dengan menggunakan jangka sorong, kemudian memasukan nilai tersebut pada rumus geometri Volume bola.
 - C. mengukur Volume air yang tumpah dengan menggunakan mikrometer sekrup
 - D. mengukur Volume air yang tumpah secara berulang dengan menggunakan gelas ukur
2. Alat yang digunakan dalam melakukan pengukuran kecepatan mobil mainan adalah
 - A. penggaris dan timbangan
 - B. timbangan dan stopwatch
 - C. gelas ukur dan timbangan
 - D. penggaris dan stopwatch
3. Strategi yang digunakan untuk menentukan massa jenis benda adalah
 - A. mengukur diameter benda lalu mengukur Volume benda tersebut, kemudian memasukan rumus massa jenis.
 - B. mengukur berat benda kemudian Volume benda tersebut, kemudian memasukan rumus massa jenis.
 - C. mengukur massa benda kemudian Volume benda tersebut, kemudian memasukan rumus massa jenis.
 - D. mengukur massa benda kemudian menimbang berat benda tersebut, kemudian memasukan rumus massa jenis.

4. Perhatikan gambar bangun datar berikut ini!



Luas bangun datar tersebut adalah

- A. 32 m²
- B. 40 m²
- C. 72 m²
- D. 88 m²

Petunjuk Evaluasi hasil Pengerjaan Tes Formatif

1. Setelah Ananda selesai mengerjakan Tes Formatif Kegiatan Belajar 4 ini, silahkan cocokkan jawaban Ananda dengan kunci jawaban yang telah disediakan pada bagian lampiran Modul 1 ini. Kemudian hitung tingkat penguasaan yang dapat Ananda capai dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Nilai Capaian} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal Seluruhnya}} \times 100$$

2. Jika Nilai Capaian yang Ananda peroleh kurang dari 75 (*disesuaikan dengan KKM yang ditetapkan*), Ananda harus mempelajari kembali materi yang belum dikuasai. Jika masih mengalami kesulitan, catatlah pada buku catatan Ananda bagian mana saja yang masih belum Ananda pahami untuk kemudian Ananda dapat mendiskusikannya bersama teman, menceritakannya kepada orang tua, atau dapat menanyakannya langsung kepada Bapak/Ibu Guru pada saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung.
3. Jika tingkat penguasaan yang Ananda peroleh lebih dari atau sama dengan 75%, Ananda dapat melanjutkan ke Kegiatan Belajar selanjutnya



KEGIATAN BELAJAR 5

BELAJAR BEREKSPERIMEN

Ananda sudah mempelajari kegiatan belajar bagaimana cara menjadi seorang ilmuwan dan mempelajari kegiatan-kegiatan yang dilakukan seorang ilmuwan dimulai dari belajar menyusun langkah-langkah metode ilmiah, menggunakan alat ukur yang sesuai. Menentukan teknis pengukuran, mengambil dan mengolah data, menganalisis data hingga mendapatkan sebuah kesimpulan. Sudah saatnya Ananda mencoba untuk melakukan eksperimen sungguhan.

A. Indikator Pembelajaran

No	Indikator Pembelajaran
1	Melakukan sebuah eksperimen

B. Aktivitas Pembelajaran



Pengamatan Air Dan Minyak

Pernahkah Ananda melihat apa yang terjadi jika Ananda mencampurkan antara air dan minyak?

Hasil Pengamatan:

Kegiatan belajar kali ini Ananda akan menyelidiki mengapa hal

teresebut bisa terjadi.

Mempertanyakan

Setelah kalian menuliskan hasil pengamatan kalian terhadap air dan minyak saat dicampurkan, kita bisa menuliskan beberapa hal yang patut dipertanyakan seperti berikut:



Pertanyaan yang muncul:

1. Mengapa air dan minyak dapat terpisah?
2. Mengapa minyak berada di posisi _____, sedangkan air berada di posisi _____?

catatan : lengkapi bagian yang belum terisi!

MASSA JENIS

Pertanyaan yang Ananda pikirkan tersebut, dapat Ananda buat perkiraan jawabannya (hipotesis), namun sebelum membuat perkiraan alangkah lebih baik jika kita mengkaji teori terkait peristiwa air dan minyak tersebut. Ananda dapat mencari dari berbagai sumber baik dari buku paket, media *internet*, atau informasi dari orangtua.

Berikut adalah contoh sumber potongan informasi terkait air dan minyak terpisah saat dicampurkan, dan posisi minyak selalu di atas. Ananda diperbolehkan mencari di sumber lainnya.

Contoh Mencari Sumber Informasi:

Mencoba mencari menggunakan mesin pencari *Google* sesuai pertanyaan, kemudian memilih artikel yang paling sesuai

Kok bisa minyak selalu di atas air dan tidak dapat

Pertanyaan ini sering dipertanyakan beberapa orang.

Sebenarnya, kejadian ini seperti halnya kita memasukkan suatu benda ke dalam air.

Saya contohkan yaitu gabus. Jika kita masukkan gabus ke dalam air, maka yang terjadi pasti gabus itu akan terapung. Ini terjadi karena massa jenis zat yang ada pada gabus yaitu tersebut lebih ringan daripada massa jenis pada air.

Contoh kedua yaitu besi. Jika kita masukkan besi ke dalam air, pasti yang terjadi besi itu akan tenggelam. Ada yang tau kenapa?... Yap, sama seperti gabus. Massa jenis yang dimiliki besi lebih berat dari air.

Pastinya sudah tau dong kenapa minyak tidak bisa menyatu dan selalu ada di atasnya air?

Kali ini benar sekali, itu karena massa jenis minyak lebih kecil daripada massa jenis air.



Mari Membaca dan Mencari Informasi

Sumber : <https://enklik.blogspot.com/2016/01/mengapa-minyak-tidak-menyatu.html>

Setelah mengetahui salah satu penyebabnya adalah massa jenis kedua cairan tersebut berbeda. Ananda dapat mencari informasi mengenai massa jenis itu apa dengan melanjutkan mencari sumber informasi

Massa jenis

Dari Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas

Massa jenis atau **densitas** atau **rapatan** adalah pengukuran **massa** setiap satuan **volume** benda. Semakin tinggi massa jenis suatu benda, maka semakin besar pula massa setiap volumenya. Massa jenis rata-rata setiap benda merupakan total massa dibagi dengan total volumenya. Sebuah benda yang memiliki massa jenis lebih tinggi (misalnya **besi**) akan memiliki volume yang lebih rendah daripada benda bermassa sama yang memiliki massa jenis lebih rendah (misalnya **air**).

Sumber : https://id.wikipedia.org/wiki/Massa_jenis

Tabel 1 Massa jenis sejumlah zat cair

Zat cair	Massa jenis (kg/m ³)
Minyak goreng	910 – 930
Minyak kelapa	924
Air pada suhu 4 °C	1.000
Oksigen cair	1.141
gliserol	1.261
raksa	13.546
Asam asetat	1.049
alkohol	785
benzena	874
Oli kendaraan	880 – 940
Air laut	1.230
Susu murni	1.020-1.050

Sumber : <http://profmikra.org/?p=517>

Membuat Jawaban Sementara (Hipotesis)

Setelah melakukan kajian pustaka dari berbagai sumber informasi untuk menjawab pertanyaan yang telah dirumuskan. Maka Ananda dapat memberikan jawaban sementara.

Hipotesis :

Untuk menguji kebenaran hipotesis yang telah dibuat, mari kita melakukan eksperimen

AKTIVITAS 1: MELAKUKAN EKSPERIMEN PENENTUAN MASSA JENIS AIR DAN MINYAK

Tujuan : Menentukan Massa Jenis Air dan Minyak

Alat dan Bahan :

No	Nama Alat / Bahan	Jumlah	Keterangan
1	Beaker Glass	2 buah	minimal berkapasitas 50 ml. Gelas ukur bisa digantikan dengan

No	Nama Alat / Bahan	Jumlah	Keterangan
			gelas sederhana yang sudah ditandai skala.
2	Alat ukur massa/ berat 	1 buah	gunakan alat ukur yang tersedia di sekitar tempat Ananda.
3	Air	100 ml	-
4	Minyak Goreng	100 ml	-

Langkah Kerja

1. Siapkan 2 beakerglass/ gelas kosong serupa !
2. Timbanglah berat gelas kosong tersebut! Tulislah dalam tabel hasil pengamatan!
3. Masukkan Air pada gelas pertama sebanyak 100 ml !
4. Timbanglah kembali gelas yang sudah terisi air tersebut! Tulislah dalam tabel hasil pengamatan!
5. Lakukan langkah kerja nomor 2, 3, dan 4 dengan mengganti bahan dengan minyak!

Tabel Hasil Pengamatan

Massa gelas kosong : gram

No	Jenis Cairan	Volume Cairan	Massa Gelas Terisi Cairan
1	Air	... ml	... gram
2	Minyak Goreng	...ml	... gram

Pengolahan dan Analisis Data

Berdasarkan informasi yang sudah diperoleh dari sumber https://id.wikipedia.org/wiki/Massa_jenis

Bahwa massa jenis adalah

Sehingga dapat dirumuskan

$$\text{Massa jenis} = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$$

atau

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Untuk mengetahui massa jenis air dan minyak tersebut maka massa gelas tidak boleh masuk kedalam perhitungan, Sehingga untuk menentukan massa jenis berdasarkan data yang kita miliki, kita dapat menyiapkan tabel pengolahan data sebagai berikut! Ananda memerlukan data massa cairan terlebih dahulu dengan pengolahan data pada tabel berikut!

No	Jenis Cairan	Massa Gelas Kosong	Massa Gelas Terisi Cairan	Massa Cairan = Massa Gelas Terisi Cairan – Massa Gelas Kosong
1	Air	... gram	... gram	... gram
2	Minyak Goreng	... gram	... gram	... gram

Setelah mengetahui massa dan volume cairan maka kita dapat, menentukan massa jenisnya.

No	Jenis Cairan	Massa Cairan	Volume Cairan	Massa Jenis Cairan = Massa Cairan / Volume Cairan
1	Air	... gram	... gram	... gram
2	Minyak Goreng	... gram	... gram	... gram

C. Rangkuman



1. Eksperimen dilakukan dalam rangka menyelesaikan permasalahan yang terjadi di sekitar kita atau sekedar memastikan konsep yang sudah berlaku (verifikasi). Eksperimen dimulai melalui kegiatan pengamatan.
2. Kegiatan pengamatan dilakukan dapat dilakukan dengan menggunakan panca indera sesuai dengan karakteristik dari objek yang diamati. Pengamatan dapat dibantu dengan menggunakan alat ukur untuk memperoleh data kuantitatif (angka).
3. Kegiatan mempertanyakan berawal dari pengamatan atau dari permasalahan yang ditemukan.
4. Membuat hipotesis (jawaban sementara) dilakukan setelah peranyaan muncul dan diperlukan pengujian.
5. Dalam berupaya memastikan jawaban sementara, diperlukan kegiatan mencari informasi dapat dilakukan melalui studi literasi dari berbagai sumber misalnya internet, buku, jurnal, dan sebagainya. Informasi juga bisa didapatkan melalui hasil pengujian langsung.
6. Dalam melakukan pengujian diperlukan rancangan eksperimen untuk menentukan teknis dan alat dan bahan yang diperlukan. Data yang diperoleh dapat langsung menjawab hipotesis atau memerlukan pengolahan dan analisis lebih lanjut.
7. Pengolahan data didasari oleh sumber yang relevan kemudian dianalisis untuk mendapatkan pola, kecendrungan, atau gambaran dalam memastikan hipotesis yang telah dibuat.
8. Kesimpulan dibuat berdasarkan fakta langsung yang dapat disajikan atau melalui analisis lanjut dari data-data yang sudah diolah.
9. Variabel bebas adalah faktor yang diubah-ubah agar mendapat kesimpulan yang berasal dari hasil pengubahan faktor tersebut
10. Variabel kontrol adalah usaha menjaga agar faktor tersebut tidak mempengaruhi hasil percobaan
11. Variabel terikat adalah faktor yang muncul akibat pengubahan pada variabel bebas

TES FORMATIF

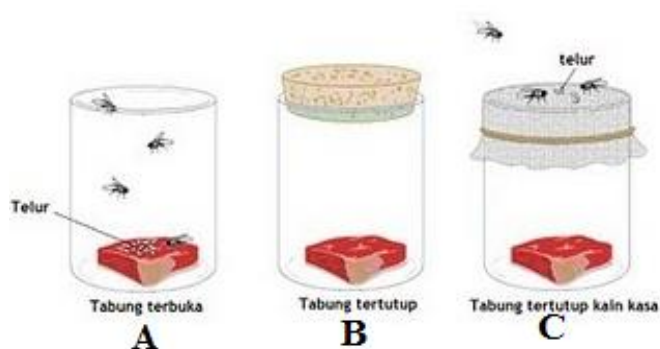


Pilihlah Salah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang (x) pada huruf A,B,C atau D !

Lakukanlah percobaan berikut ini sebelum menjawab pertanyaan-pertanyaan!

Melakukan Pengamatan Pertumbuhan Lalat pada Pengemasan Daging

1. Tujuan
 - a. Menyusun hipotesis, menginterpretasikan data, membedakan variabel.
 - b. Membuat laporan penelitian
2. Cara kerja
 - a. Buatlah kelompok yang terdiri dari 3-4 siswa.
 - b. Perhatikan gambar contoh percobaan di bawah ini!
 - c. Diskusikan soal-soal di bawah ini dengan teman satu kelompok.
 - d. Tanyakan pada guru bila menemui kesulitan.



Keterangan gambar percobaan

- A. : stoples diisi dengan sepotong daging, dan dibiarkan tetap terbuka.
- B. : stoples diisi dengan sepotong daging, dan ditutup rapat-rapat.
- C. : stoples diisi dengan sepotong daging, dan ditutup dengan kain kasa/tipis.

Ketiga perangkat tersebut diletakkan pada tempat yang sama. Setelah 3 hari, diadakan pengamatan.

1. Pengamatan dapat dilakukan secara paling efektif dengan memanfaatkan alat indera
 - A. mata
 - B. hidung
 - C. telinga
 - D. lidah
2. Pertanyaan yang paling sulit terjawab berdasarkan pengamatan yang dapat dilakukan tersebut adalah
 - A. Stoples manakah yang paling berbau busuk?
 - B. Stoples manakah yang memiliki jumlah belatung paling banyak?
 - C. Stoples manakah yang memiliki daging paling segar?
 - D. Stoples manakah yang memiliki jamur paling banyak?
3. Pada percobaan pengaruh jumlah lalat terhadap cara pengemasan daging, faktor apakah yang perlu dibuat sama (variabel kontrol) agar percobaan tersebut adil
 - A. Semua stoples seharusnya ditutup oleh bahan yang sama
 - B. Stoples A perlu ditambahkan pengawet agar tidak cepat membusuk
 - C. Semua stoples harus berisi berasal dari daging yang sama dan disimpan di tempat yang sama
 - D. Stoples C perlu disimpan di tempat yang lebih dingin
4. Jika ingin mengetahui pengaruh jumlah pertumbuhan lalat terhadap cara pengemasan daging maka hal yang harus dilakukan adalah dengan....
 - A. memberikan tindakan yang berbeda pada penutup stoples, dan mengontrol faktor lainnya.
 - B. memberikan jumlah air yang berbeda pada tiap stoples, dan mengontrol faktor lainnya
 - C. menyimpan setiap stoples pada suhu yang berbeda, dan mengontrol faktor lainnya
 - D. memberikan jenis daging berbeda pada setiap stoples, dan mengontrol faktor lainnya.
5. Variabel terikat pada percobaan tersebut adalah....
 - A. Jumlah air yang diberikan
 - B. Jenis daging yang digunakan
 - C. Suhu ruangan yang ditentukan
 - D. Jumlah lalat yang muncul

Petunjuk Evaluasi hasil Pengerjaan Tes Formatif

1. Setelah Ananda selesai mengerjakan Tes Formatif Kegiatan Belajar 5 ini, silahkan cocokkan jawaban Ananda dengan kunci jawaban yang telah disediakan pada bagian lampiran Modul 1 ini. Kemudian hitung tingkat penguasaan yang dapat Ananda capai dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Nilai Capaian} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal Seluruhnya}} \times 100$$

2. Jika Nilai Capaian yang Ananda peroleh kurang dari 75 (*disesuaikan dengan KKM yang ditetapkan*), Ananda harus mempelajari kembali materi yang belum dikuasai. Jika masih mengalami kesulitan, catatlah pada buku catatan Ananda bagian mana saja yang masih belum Ananda pahami untuk kemudian Ananda dapat mendiskusikannya bersama teman, menceritakannya kepada orang tua, atau dapat menanyakannya langsung kepada Bapak/Ibu Guru pada saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung.
3. Jika tingkat penguasaan yang Ananda peroleh lebih dari atau sama dengan 75%, Ananda dapat melanjutkan ke Kegiatan Belajar selanjutnya



KEGIATAN BELAJAR 6

KONVERSI SATUAN

A. Indikator Pembelajaran

Dalam suatu kegiatan pengukuran pada sebuah penyelidikan, setiap tempat memiliki pemilihan satuan yang berbeda. Banyak negara yang menggunakan satuan metrik dengan standar internasional, namun banyak juga negara yang menggunakan satuan non-metrik. Penguasaan pengonversian satuan sangat diperlukan agar kita dapat menyesuaikan kegiatan pengukuran ataupun penyelidikan di berbagai macam tempat yang menggunakan satuan berbeda

No	Indikator Pembelajaran
1	Menjelaskan pengertian konversi satuan
2	Mengonversi prefix antar sistem Satuan Internasional
3	Mengonversi antara sistem Satuan Internasional dan Sistem Imperial

B. Aktivitas Pembelajaran



Konversi Satuan merupakan suatu cara untuk mengubah bentuk satuan dari bentuk satu ke bentuk yang lain. Ada tiga kelompok satuan yang biasa digunakan oleh masyarakat dunia di antaranya yang paling banyak digunakan adalah sistem Satuan Internasional termasuk Indonesia, kemudian sistem Satuan Imperial, dan satuan lokal/tradisional.

Sistem Satuan Internasional (SI)

Pada sistem Satuan Internasional, penulisan hasil pengukuran terdiri dari nilai dan satuan. Nilai-nilai hasil pengukuran tersebut jika hanya menggunakan satu satuan akan menjadi tidak praktis saat digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

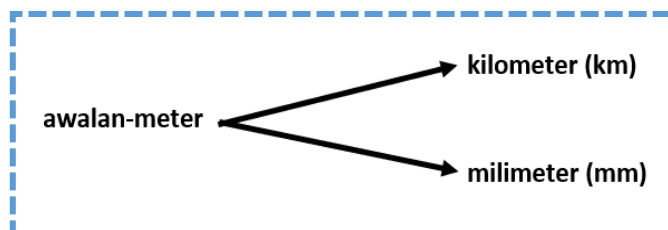
Mari perhatikan contoh berikut :

1. Budi setiap hari berjalan ke sekolah sejauh 800 meter.
2. Candra berlayar mengarungi lautan sejauh 245.000 meter.
3. Jarak antara Bumi dan matahari adalah 150.000.000.000 meter.

Pembahasan :

Penggunaan satuan panjang pada jarak tempuh Budi dapat dipahami dengan mudah, namun penggunaan satuan panjang pada jarak tempuh Candra terlihat tidak praktis. Dengan alasan tersebut pada Sistem Satuan Internasional menggunakan sistem awalan satuan agar kita dapat memahami dan menggambarkan dengan cepat terkait nilai dari suatu besaran tersebut.

Awalan Pada Satuan Internasional

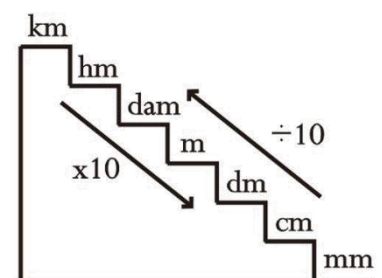


Penggunaan awalan pada satuan merupakan penyederhanaan penulisan bilangan berdasarkan faktor pengali sepuluh pada notasi pangkat.

Berikut adalah awalan yang sering Ananda pelajari saat sekolah dasar.

Awalan	Singkatan	Faktor Pengali
kilo-	k-	10^3
hekto-	h-	10^2
deka-	da-	10^1
desi -	d-	10^{-1}
centi-	c-	10^{-2}
mili -	m-	10^{-3}

pada besaran panjang



Berikut adalah tabel awalan lainnya yang biasa digunakan.

Sebutan	Singkatan	Nilai	Contoh
Giga	G	10^9	1 gigameter (Gm) = 1×10^9 m
Mega	M	10^6	1 megameter (Mm) = 1×10^6 m
Kilo	k	10^3	1 kilometer (km) = 1×10^3 m
Deci	d	10^{-1}	1 decimeter (dm) = 0.1 m
Centi	c	10^{-2}	1 centimeter (cm) = 0.01 m
Milli	m	10^{-3}	1 millimeter (mm) = 0.001 m
Micro	μ^a	10^{-6}	1 micrometer (μ m) = 1×10^{-6} m
Nano	n	10^{-9}	1 nanometer (nm) = 1×10^{-9} m
Pico	p	10^{-12}	1 picometer (pm) = 1×10^{-12} m
Femto	f	10^{-15}	1 femtometer (fm) = 1×10^{-15} m

Contoh konversi satuan:

245.000 meter = 245×1000 meter
 = 245×10^3 meter
 = 245×1 km
 = 245 km

Jadi pada pernyataan :

Candra berlayar mengarungi lautan sejauh 245.000 meter dapat dituliskan menjadi

Candra berlayar mengarungi lautan sejauh 245 km.

dimana kedua pernyataan tersebut memiliki makna yang sama.

C. Tugas

1. MENGONVERSI SATUAN INTERNASIONAL PADA BESARAN POKOK

Konversikan satuan dari hasil pengukuran yang diberikan ke dalam satuan yang diminta sesuai soal berikut ini!

1. 6.3 g = _____ kg
2. 0.44 L = _____ mL
3. 5.6 mL = _____ L
4. 0.39 kg = _____ g
5. 9.7 mm = _____ m
6. 0.33 mL = _____ L
7. 0.47 g = _____ kg
8. 5.0 kg = _____ g
9. 0.24 kg = _____ g
10. 0.11 m = _____ cm

Konversi Satuan Kecepatan dan Satuan Volume



Satuan dari besaran turunan tidak berdiri sendiri seperti pada satuan besaran pokok. Satuan besaran turunan berdasar pada besaran-besaran pokok penyusunnya.

Contoh :

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

Perpindahan adalah besaran pokok dengan satuan meter
Waktu adalah besaran pokok dengan satuan sekon

Sehingga satuan yang digunakan adalah meter/sekon atau biasa disingkat m/s. Dalam beberapa situasi kita harus mengubah satuan besaran turunan ini misalnya km/jam menjadi m/s.

Contoh Soal :

1. $72 \text{ km/jam} = \dots \text{ m/s}$

$$\begin{aligned} 72 \text{ km/jam} &= \frac{72 \text{ km}}{1 \text{ jam}} \times 1 \times 1 \\ &= \frac{72 \cancel{\text{ km}}}{1 \cancel{\text{ jam}}} \times \frac{1 \text{ jam}}{3600 \text{ s}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \cancel{\text{ km}}} \\ &= \frac{72 \times 1 \times 1000}{1 \times 3600 \times 1} \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ &= 20 \text{ m/s} \end{aligned}$$

2. $0,9 \text{ gram/cm}^3 = \dots \text{ kg/m}^3$

$$\begin{aligned} 0,9 \text{ gram/cm}^3 &= \frac{0,9 \text{ gram}}{1 \text{ cm}^3} \times 1 \times 1 \\ &= \frac{0,9 \cancel{\text{ gram}}}{1 \cancel{\text{ cm}^3}} \times \frac{1.000.000 \cancel{\text{ cm}^3}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \cancel{\text{ gram}}} \\ &= \frac{0,9 \times 1.000.000 \times 1}{1 \times 1 \times 1000} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\ &= 900 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

TUGAS TERSTRUKTUR 2: MENGONVERSI SATUAN DARI KECEPATAN DAN VOLUME

Konversikan satuan dari hasil pengukuran yang diberikan ke dalam satuan yang diminta sesuai soal berikut ini!

1. Mobil melaju 108 km/jam

$108 \text{ km/jam} = \dots \text{ m/s}$

2. Massa jenis kayu $0,5 \text{ gram/cm}^3$

$0,5 \text{ gram/cm}^3 = \dots \text{ kg/m}^3$

Konversi Satuan Suhu

Ukuran suhu dinyatakan dengan derajat Celsius ($^{\circ}\text{C}$), Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$), Reamur ($^{\circ}\text{R}$), dan Kelvin (K). Konversi satuan suhu menggunakan konsep perbandingan skala pada panjang kolom raksa. Dimana setiap skala mempunyai titik tetap bawah dan titik tetap atas yang berbeda.

$$\frac{C}{5} = \frac{R}{4} = \frac{F - 32}{9} = \frac{K - 273}{5}$$

Pada saat skala termometer Fahrenheit menunjukan angka 59°F . Berapakah angka yang ditunjukan pada termometer Celsius ?

Pembahasan :

$$\frac{C}{5} = \frac{R}{4} = \frac{F - 32}{9} = \frac{K - 273}{5}$$

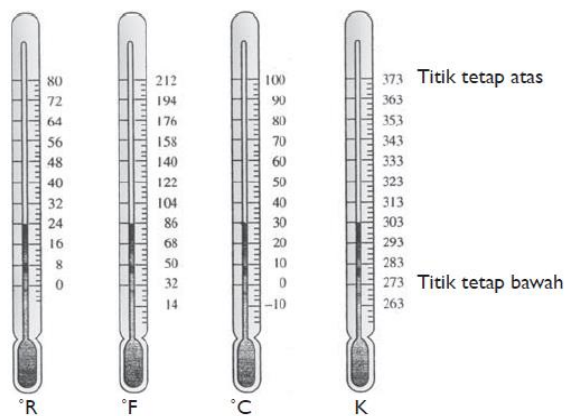
$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$$

$$\frac{C}{5} = \frac{59 - 32}{9}$$

$$\frac{C}{5} = \frac{27}{9}$$

$$\frac{C}{5} = 3$$

$$C = 15^{\circ}\text{C}$$



Berikut ini adalah beberapa konversi satuan dari besaran turunan lainnya

- | | | | | |
|-----------------------|---|---------------------|--------------------------|--------------|
| 1. Satuan Volume | : | 1 cm ³ | = 1 cc | = 1 ml |
| 2. Satuan Tekanan | : | 1 cmHg | = 1 atm | = 10132.5 Pa |
| 3. Satuan Tekanan | : | 1 Psi | = 6894.76 Pa | |
| 4. Satuan Kecepatan | : | 36 m/s | = 10 m/s | |
| 5. Satuan Massa Jenis | : | 1 g/cm ³ | = 1000 kg/m ³ | |
| 6. Satuan Energi (Q) | : | 1 kalori | = 4,2 joule | |

Satuan Internasional dan Satuan Imperial

Terdapat beberapa negara yang tidak menggunakan sistem Satuan Internasional, salah satu diantaranya adalah Amerika Serikat, Inggris dan negara lainnya. Satuan-satuan tersebut adalah:

No	Besaran	Contoh Satuan Imperial	Satuan Imperial lainnya	Konversi Satuan Internasional
1	Panjang	1 inch (in atau ")	1/12 ft	2,54 cm
		1 feet (ft atau ')	1 ft	30,48 cm
		1 yard (yd)	3 ft	91,44 cm
		1 mile (mi)	5280 ft	1,609 km
2	Massa	1 grain (gr)	1/7000 lb	0,065 gram (g)
		1 ounce (oz)	1/16 lb	28,35 gram
		1 pound (lb)	1 lb	453,6 gram



Contoh Soal :

5 yard = ... ft

5 yard = 5 x 3 yard
= 5 x 3 ft
= 15 ft

TUGAS TERSTRUKTUR 3

Konversikan satuan dari hasil pengukuran yang diberikan ke dalam satuan yang diminta sesuai soal berikut ini!

1. 92 ft = _____ yd

2. 75 ft = _____ yd cm

Satuan Ukuran Tanah di Setiap Daerah Indonesia

Selain mengikuti satuan perhitungan luas tanah internasional, Indonesia juga menerapkan satuan tanahnya sendiri. Jadi tidak heran jika saat membeli suatu lahan, masih ada beberapa pihak yang menjual tanahnya dengan satuan tradisional. Beberapa contoh satuan tanah yang bisa ditemui di negara kita antara lain adalah sebagai berikut:

No	Nama Satuan Tradisional	Wilayah yang menggunakan Satuan Ukur	Konversi Satuan
1	ru	Jawa Tengah	1 ru = 14,10625 m ²
2	tumbak	Jawa Barat	1 tumbak = 14,10625 m ²
3	anggar	Kalimantan Barat	1 anggar = 1/33 hektar
4	rante	Sumatera	1 rante = 404,68564424 m ²

Setelah mengumpulkan modal, Ayah ananda hendak membeli tanah untuk diolah seluas 20 ru lahan pertanian di Jawa Tengah. Berapa meter persegi luas tanah yang sudah dibeli Ayah ananda?

D. Rangkuman



1. Konversi satuan merupakan suatu cara untuk mengubah bentuk satuan dari bentuk satu ke bentuk yang lain.
2. Sistem satuan internasional (SI) sangat umum digunakan oleh seluruh dunia, hanya beberapa negara yang menggunakan sistem satuan imperial.
3. Penggunaan awalan (suffix) pada satuan merupakan penyederhanaan penulisan bilangan berdasarkan faktor pengali sepuluh pada notasi

pangkat

4. Satuan ukuran tanah yang digunakan di Indonesia diantaranya ru, tumbak, anggar, dan rante

TES FORMATIF



Pilihlah Salah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang (x) pada huruf A,B,C atau D !

1. Panjang batang kayu 3,2 m, jika dinyatakan dengan satuan centimeter adalah
 - A. 3,2 cm
 - B. 32 cm
 - C. 320 cm
 - D. 3.200 cm
2. Perhatikan brosur produk teknologi berikut!



Kapasitas yang dimiliki oleh sebuah *hardware* untuk penyimpanan data tersebut adalah

- A. 16.000 kB
- B. 1.600 kB
- C. 160 kB
- D. 16 kB

3. Ayah akan membeli sebuah TV berukuran 40" dari hasil tabungannya. Ukuran TV tersebut dalam satuan sistem internasional adalah (Ukuran TV berdasarkan panjang diagonal sisi)

A. 81,28 cm
B. 101,6 cm
C. 50,35 cm
D. 162,4 cm



4. $1,2 \text{ g/ml} = \dots \text{ kg/m}^3$
 $18 \text{ km/jam} = \dots \text{ m/s}$

Jawaban yang benar terkait konversi satuan di atas secara berturut-turut adalah

- A. 12 dan 0,5
B. 120 dan 0,5
C. 120 dan 5
D. 1.200 dan 5
5. Air Limun manis mendidih pada suhu 120°C . Jika air tersebut diukur dengan menggunakan thermometer Kelvin maka hasil pembacaan pada pengukuran tersebut adalah
- A. 423 K
B. 393 K
C. 373 K
D. 353 K

Petunjuk Evaluasi hasil Pengerjaan Tes Formatif

1. Setelah Anda selesai mengerjakan Tes Formatif Kegiatan Belajar 6 ini, silahkan cocokkan jawaban Anda dengan kunci jawaban yang telah disediakan pada bagian lampiran Modul 1 ini. Kemudian hitung tingkat penguasaan yang dapat Anda capai dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Nilai Capaian} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal Seluruhnya}} \times 100$$

2. Jika Nilai Capaian yang Ananda peroleh kurang dari 75 (*disesuaikan dengan KKM yang ditetapkan*), Ananda harus mempelajari kembali materi yang belum dikuasai. Jika masih mengalami kesulitan, catatkan pada buku catatan Ananda bagian mana saja yang masih belum Ananda pahami untuk kemudian Ananda dapat mendiskusikannya bersama teman, menceritakannya kepada orang tua, atau dapat menanyakannya langsung kepada Bapak/Ibu Guru pada saat jadwal kegiatan pembelajaran berlangsung.
3. Jika tingkat penguasaan yang Ananda peroleh lebih dari atau sama dengan 75%, Ananda dapat melanjutkan ke Kegiatan Tes Akhir Modul.

TES AKHIR MODUL

A. Petunjuk Mengerjakan Tes Akhir Modul

1. Bacalah keseluruhan soal Tes Akhir Modul (TAM) berikut ini terlebih dahulu sebelum Ananda mulai mengerjakannya satu demi satu. Sewaktu membaca, berilah tanda pada soal-soal tertentu yang menurut Ananda lebih mudah untuk menjawabnya.
2. Mulailah menjawab soal-soal yang lebih mudah menurut Ananda.
3. Berilah tanda silang pada huruf di depan pilihan jawaban yang menurutmu benar.
4. Kembangkanlah rasa percaya dirimu dan usahakanlah berkonsentrasi penuh mengerjakan semua soal TAM.
5. Selamat mengerjakan soal TAM!

B. Butir-butir Soal Tes Akhir Modul

Pilihlah Salah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang (x) pada huruf A,B,C atau D !

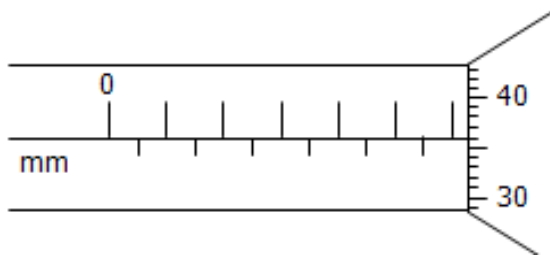
1. Perhatikan tabel di bawah ini!

No	Besaran	Satuan	Alat Ukur
1.	Panjang	meter	Mistar
2.	Suhu	Celcius	Termometer
3.	Waktu	sekon	Stopwatch
4.	Kuat arus	Ampere	Voltmeter

Besaran pokok, satuan dalam SI, dan alat ukur yang benar ditunjukkan oleh nomor

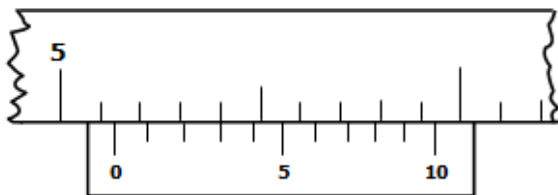
- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 3
- C. 2 dan 3
- D. 2 dan 4

2. Untuk mengukur volume pecahan genting yang bentuknya tidak beraturan, kita memerlukan
- A. Stopwatch
 - B. Mistar dan neraca
 - C. Gelas ukur dan gelas berpancuran
 - D. Jangka sorong dan mikrometer sekrup
3. Suatu pengukuran dengan menggunakan mikrometer sekrup ditampilkan pada gambar berikut:



Pembacaan hasil pengukuran tersebut menunjukkan nilai

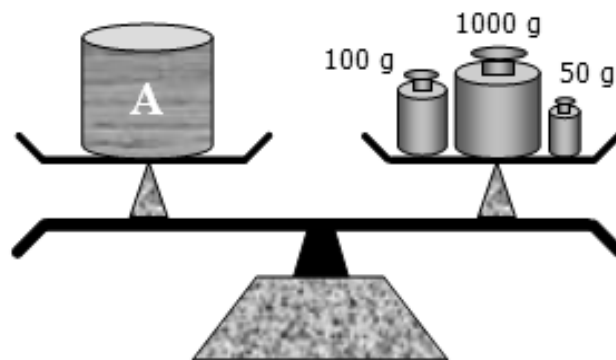
- A. 6,36 mm
 - B. 6,44 mm
 - C. 12,36 mm
 - D. 12,44 mm
4. Pengukuran panjang dengan menggunakan jangka sorong menunjukkan seperti pada gambar berikut.



Pembacaan dari hasil pengukuran panjang tersebut menunjukkan bahwa panjang benda yang diukur adalah ... cm.

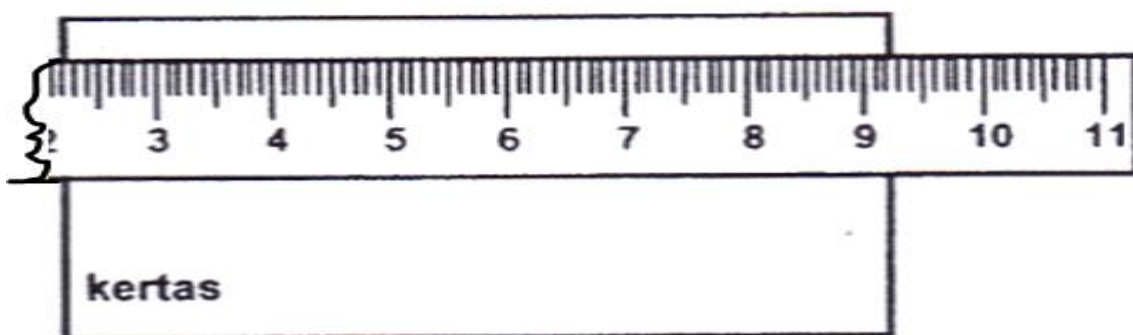
- A. 5,03
- B. 5,13
- C. 5,40
- D. 6,60

5. Massa jenis air adalah 1 gram/cm^3 , nilai ini setara dengan
- A. 10 kg/m^3
 - B. 100 kg/m^3
 - C. 1.000 kg/m^3
 - D. 10.000 kg/m^3
6. Doni sedang menimbang sebuah silinder dengan menggunakan neraca seperti yang ditunjukkan oleh gambar berikut ini.



Hasil pengukuran massa benda A seperti yang ditunjukkan gambar di atas adalah

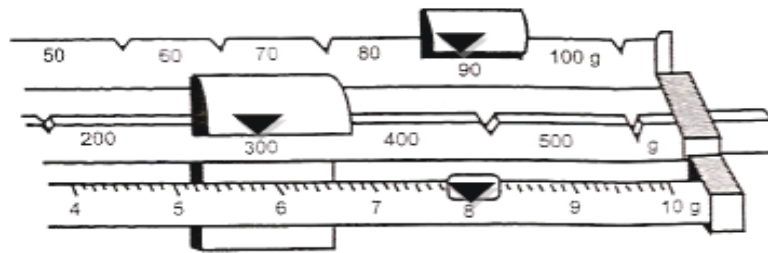
- A. 0,115 kg
 - B. 1,15 kg
 - C. 11,5 kg
 - D. 115,0 kg
7. Alisa sedang mengukur panjang kertas untuk membuat sebuah kerajinan tangan. Penggaris yang ia gunakan untuk mengukur patah pada bagian awal sehingga Alisa tidak bisa melakukan pengukuran mulai dari nol. Alisa melakukan pengukuran seperti yang ditunjukkan gambar berikut ini.



Panjang kertas yang telah di ukur oleh Alisa adalah

- A. 0,2 cm
- B. 2,2 cm
- C. 7,0 cm
- D. 9,2 cm

8. Hasil pengukuran dengan menggunakan neraca *triple beam* ditunjukkan seperti pada gambar berikut ini.



Hasil yang terbaca pada pengukuran tersebut adalah

- A. 300 gram
 - B. 306 gram
 - C. 376 gram
 - D. 398 gram
9. Benjamin menempuh perjalanan sejauh 3.200 meter dari rumahnya menuju sekolah dengan berjalan kaki. Jarak tempuh yang sudah ditempuh sama dengan ... km
- A. 320 km
 - B. 32 km
 - C. 3,2 km
 - D. 0,32 km
10. Erika dan Fatimah mencoba berjualan sirup aneka rasa. Mereka menyiapkan air minum sebanyak 40 kg. Dalam setiap kemasannya terdapat 200 gram air sirup. Jumlah kemasan yang dapat dijual oleh kedua anak tersebut adalah ... buah.
- A. 200
 - B. 400
 - C. 600
 - D. 800

11. Jalan berlubang di kampung halaman Rudi menyebabkan beberapa kecelakaan lalu lintas. Meskipun masih bersekolah kelas 7 SMP, Rudi ingin dapat memperbaiki jalan berlubang di kampungnya sambil menunggu perbaikan sesungguhnya. Alat sederhana yang diperlukan untuk mengetahui Volume lubang pada jalan tersebut yang memungkinkan adalah



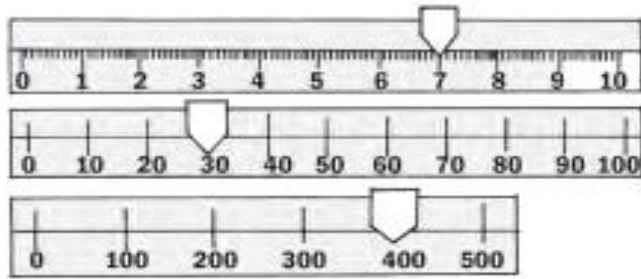
- A. penggaris
- B. gelas ukur dan air
- C. jangka sorong
- D. roll meter

12. Perhatikan percobaan penentuan massa jenis berikut ini!



Berdasarkan data hasil pengukuran seperti yang ditunjukkan pada gambar, Massa jenis batu tersebut adalah

- A. 1,2 gram/ml
 - B. 1,8 gram/ml
 - C. 2,4 gram/ml
 - D. 3,2 gram/ml
13. Sebuah kubus yang sisi-sisinya sebesar 2 cm. Balok tersebut ditimbang seperti yang ditunjukkan oleh gambar berikut ini.



Jika satuan pada neraca tersebut adalah *gram*, massa jenis kubus tersebut adalah

- A. 54,625 gr/cm³
- B. 64,625 gr/cm³
- C. 74,625 gr/cm³
- D. 84,625 gr/cm³

14. Sebuah ruang berukuran 60 cm x 4 cm x 4 cm. Banyaknya balok kecil yang berukuran 4 cm x 2 cm x 2 cm yang dapat masuk pada ruangan tersebut adalah

- A. 15 buah
- B. 30 buah
- C. 60 buah
- D. 90 buah

15. Pengukuran yang tepat untuk mengukur diameter sebuah kawat agar memperoleh hasil yang paling akurat diperlukan

- A. penggaris
- B. benang
- C. jangka sorong
- D. mikrometer sekrup

16. Massa jenis sebuah kubus yang rusuknya 5 cm, memiliki massa 500 gram adalah

- A. 4 gram/cm³
- B. 5 gram/cm³
- C. 20 gram/cm³
- D. 25 gram/cm³

17. Perhatikan gambar berikut ini!



Berdasarkan gambar di atas, hasil pembacaan dari pengukuran panjang dengan menggunakan penggaris tersebut adalah

- A. 6,0 cm
 - B. 6,1 cm
 - C. 6,4 cm
 - D. 6,5 cm
18. Kesalahan pengukuran akibat kurang tepatnya mata terhadap garis ukur yang tidak tegak lurus disebut
- A. presisi
 - B. akurasi
 - C. paralaks
 - D. penyimpangan
19. Arti dari pengukuran adalah
- A. memasang mistar atau alat ukur lainnya pada benda yang akan diukur
 - B. membandingkan suatu benda yang bisa diukur dengan suatu pembanding
 - C. membandingkan angka
 - D. menentukan nilai suatu benda
20. Alat ukur di bawah ini yang memiliki tingkat ketelitian lebih tinggi ke lebih rendah secara berturut-turut adalah
- A. mikrometer sekrup, jangka sorong, mistar
 - B. jangka sorong, mikrometer sekrup, mistar
 - C. mistar, jangka sorong, mikrometer sekrup
 - D. mistar, mikrometer sekrup, jangka sorong

LAMPIRAN

GLOSARIUM

Akurasi	: Ketepatan dan ketelitian pada suatu pengukuran
Besaran	: Sesuatu yang dapat diukur, dapat dinyatakan dengan angka dan diikuti oleh satuan pembanding.
Ilmuwan	: Seseorang yang mempelajari alam sekitar hingga menemukan sebuah kesimpulan.
Keterampilan Proses Sains	: Sebuah kegiatan yang dilakukan ilmuwan dalam rangka melakukan langkah-langkah metode ilmiah
KesalahanParalaks	: Kesalahan yang disebabkan penyimpangan ukuran awal
Pengukuran	: Suatu kegiatan membandingkan besaran dengan pembanding yang telah disepakati (satuan).
Satuan	: Satuan adalah sesuatu yang dijadikan pembanding pada penentuan nilai suatu besaran

KUNCI JAWABAN

TES FORMATIF 1

1. A
2. C
3. D
4. B

TES FORMATIF 2

1. B 6. D
2. A 7. B
3. B
4. A
5. C

TES FORMATIF 3

1. C 6. A
2. A
3. C
4. D
5. C

TES FORMATIF 4

1. B
2. D
3. C
4. C

Tes Akhir Modul 1

1. B
2. C
3. A
4. B
5. C
6. B
7. C
8. D
9. C
10. A
11. B
12. B
13. A
14. C
15. D
16. A
17. C
18. C
19. B
20. A

TES FORMATIF 5

1. A
2. B
3. C
4. A
5. D

TES FORMATIF 6

1. C
2. A
3. A
4. D
5. B

DAFTAR PUSTAKA



Karim, Saeful., Ida Kaniawati. 2009. *Membuka Cakrawala Alam Sekitar untuk Kelas VII*.

Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam. Edisi Revisi*. Jakarta:

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Widodo, Wahono., Siti Nurul Hidayati., Fida Rachmadiarti. 2016. *Ilmu Pengetahuan Alam*

Kelas VII Semester 1. Jakarta: Puskurbuk, Kemdikbud.

Sumber Belajar

1. Metode Ilmiah

https://www.youtube.com/watch?v=gxj_JpPYVwA

2. Contoh penerapan metode ilmiah

<https://brainly.co.id/tugas/16688795>

3. Keterampilan proses sains

<https://filsafatpendidikannews.wordpress.com/2016/11/18/aspek-aspek-dan-karakteristik-keterampilan-proses-sains/>

4. Percobaan kromatografi

<https://www.youtube.com/watch?v=sPQv5QXN8T4>

5. Pengukuran

<https://bangkititahermawati.wordpress.com/ipa-2/pengukuran/#:~:text=I.&text=Pengukuran%20adalah%20kegiatan%20membandingkan%20suatu,objek%20dan%20kejadian%20dunia%2Dnyata.>

6. Satuan Baku dan tidak baku

<https://www.kelaspintar.id/blog/tips-pintar/pengertian-pengukuran-dan-jenisnya-5901/>

7. Pengukuran pada meniscus

<https://sciencenotes.org/how-to-read-a-meniscus/>

8. Pengukuran menggunakan Jangka Sorong

https://www.youtube.com/watch?v=lkgJM3X_7Ks

9. Pengukuran menggunakan Mikrometer Sekrup

https://www.youtube.com/watch?v=uBNucrfQr_M

10. Teknik pengukuran dan pengolahan data

<https://www.slideshare.net/najamudinalantaputra/konsep-dasar-pengukuran-teknik-oleh-ir-najamudin-mt-dosen-universitas-bandar-lampung>

11. Pengukuran besaran turunan

<https://www.youtube.com/watch?v=ilaHXizBKeU>

Sumber Gambar

www.freepik.com

<https://sos.noaa.gov/what-is-sos/what-is-science-on-a-sphere/>

<https://www.thoughtco.com/scientific-method-p2-373335>

<https://www.twinkl.com%2Fillustration%2Fruler-virtual-measuring-tools-games->

<https://www.youtube.com/channel/UCQt2As1ji4ULyTuTlcO98mw>

<https://www.wikihow.com/>

www.vectorstock.com

www.pngkey.com

www.flo-oy-wongartist.com

www.pendidikan.co.id

www.amongguru.com

www.education.com/wprksheets

www.pendidikan.co.id

www.amongguru.com

<http://www.swffileplayer.com/>