

MODUL AJAR
BAB 1 : PENGUKURAN DALAM KEGIATAN KERJA ILMIAH
SUBB BAB : 1.1 MACAM-MACAM ALAT UKUR & 1.2 BESARAN, SATUAN, DAN
DIMENSI

INFORMASI UMUM

I. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun :
Satuan Pendidikan : SMA
Kelas : X (Sepuluh)
Mata Pelajaran : IPA (FISIKA)
Prediksi Alokasi Waktu : 4 JP (45 x4)
Tahun Penyusunan : 2022
Fase : E

II. KOMPETENSI AWAL

Pada Fase D, Peserta didik telah mempelajari hakikat ilmu sains dan metode ilmiah. Di dalamnya terdapat pengetahuan tentang pengukuran, yaitu :

1. Menenal besaran dan satuan dalam pengukuran
2. Memilih alat ukur yang tepat digunakan dalam percobaan :
 - Panjang : penggaris
 - Volume : gelas ukur
 - Suhu : termometer
 - Waktu : stopwatch
3. Melakukan pengukuran dan membaca skala dengan benar
4. Mengevaluasi teknik pengukuran

III. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Bergotong royong dan bernalar kritis.

IV. SARANA DAN PRASARANA

Modul, Alat ukur mistar, jangka sorong, mikrometer skrup, neraca, gelas ukur, uang logam, balok logam, air, projector, LKPD

V. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

VI. MODEL PEMBELAJARAN

Blended learning melalui model pembelajaran dengan menggunakan *Project Based Learning* (PBL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi berbasis *Social Emotional Learning* (SEL).

KOMPONEN INTI

I. TUJUAN PEMBELAJARAN

Tujuan Pembelajaran Pertemuan Pertama

- Menyebutkan macam-macam alat ukur.
- Mengelompokkan alat ukur berdasarkan besaran-besaran fisis terkait.
- Membedakan alat ukur yang memiliki besaran yang sama.
- Menentukan dimensi dari suatu besaran turunan.

Tujuan Pembelajaran Pertemuan Kedua

- Menjelaskan cara mengukur menggunakan alat ukur panjang.
- Melakukan pengukuran dengan alat ukur panjang.

II. PEMAHAMAN BERMAKNA

Pengukuran merupakan dasar pengetahuan dan keterampilan dari segala kegiatan ilmiah pada berbagai bidang keilmuan, khususnya IPA. Pengukuran yang benar sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Kesalahan dan ketidakmampuan menggunakan alat ukur dengan benar akan berdampak fatal.

III. PERTANYAAN PEMANTIK

Pertanyaan Pemantik Pertemuan Pertama

- Bagaimana cara memastikan ukuran baut sudah sesuai dengan murnya?

Pertanyaan Pemantik Pertemuan Kedua

- Terdapat beberapa alat ukur panjang yang tersedia, alat ukur apa yang paling cocok digunakan mengukur baut dan mur?
- Bagaimana cara mengukurnya?

IV. KEGIATAN PEMBELAJARAN

PERTEMUAN KE-1

Subbab: 1.1. Macam-macam Alat Ukur

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

- Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran
- Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan **Profil Pelajar Pancasila**; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.

Kegiatan Inti (90 Menit)

Konstruksi Pengetahuan

- Ajaklah peserta didik diminta untuk mengamati beberapa contoh alat-alat ukur yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari pada Gambar 1.3. Berikan penjelasan bahwa masih banyak alat-alat ukur lainnya yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

- Arahkan peserta didik untuk menyebutkan macam-macam alat ukur yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari beserta fungsinya pada Aktivitas 1.1.
- Arahkan peserta didik untuk mengkritisi hal-hal apa saja yang membedakan alat-alat ukur tersebut dan menyampaikan jawabannya secara lisan.
- Arahkan peserta didik untuk melakukan aktivitas kecil tentang komponen pengukuran yang tersedia pada Subbab 1.2 Besaran, Satuan, dan Dimensi.
- Berilah kesempatan pada peserta didik untuk membaca Subbab 1.2 Besaran, Satuan, dan Dimensi.
- Ulang kembali pertanyaan tentang hal-hal apa saja yang membedakan alat-alat ukur tersebut.
- Beri konfirmasi bahwa tiap alat ukur memiliki besaran, satuan, dan dimensi yang berbeda.

Aplikasi Konsep

- Tuntunlah peserta didik untuk mengerjakan Aktivitas 1.2 bersama-sama dalam kelompok diskusi kecil beranggotakan dua sampai tiga orang.
- Arahkan peserta didik untuk membuat dan mengisi tabel soal nomor 1 pada buku latihan masing-masing terlebih dahulu. Berikan batasan waktu pengerjaan yang disesuaikan dengan kondisi peserta didik di kelas tersebut.
- Setelah peserta didik selesai mengerjakan, arahkan peserta didik untuk menemukan alat ukur yang mengukur besaran dengan dimensi yang sama.
- Arahkan peserta didik untuk menjawab pertanyaan nomor 2.
- Untuk menjawab pertanyaan nomor 2, mintalah peserta didik untuk menuliskan pendapat pada buku latihan masing-masing mengapa ada dua alat ukur berbeda yang mengukur dimensi yang sama. Berikan batasan waktu pengerjaan yang disesuaikan dengan kondisi peserta didik di kelas tersebut.
- Berikan kesempatan pada peserta didik untuk menyampaikan jawaban nomor 2. Setelah itu, jelaskan bahwa peserta didik akan bersama-sama mencoba membandingkan beberapa alat ukur yang memiliki besaran yang sama pada pertemuan berikutnya.

Kegiatan Penutup (10 Menit)

- Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini.
- Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan.
- Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.
- Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.

PERTEMUAN KE-2

Subbab: 1.2. Besaran, Satuan, dan Dimensi

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

- Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran
- Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan ***Profil Pelajar Pancasila***; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.

Kegiatan Inti (90 Menit)

Konstruksi Pengetahuan

- Arahkan peserta didik bahwa sebelum memilih alat ukur mana yang cocok digunakan mengukur baut dan mur, peserta didik perlu memahami terlebih dahulu informasi mengenai alat ukurnya; komponen-komponennya dan cara menggunakannya.
- Arahkan peserta didik untuk mengerjakan Aktivitas 1.3.
- Berikan kesempatan peserta didik untuk mendiskusikan hasil pekerjaannya pada Aktivitas 1.3 bersama-sama.
- Berikan konfirmasi jawaban dari proses diskusi.

Aplikasi Konsep

- Bagilah siswa dalam beberapa kelompok (menyesuaikan jumlah jangka sorong dan mikrometer sekrup yang dimiliki).
- Arahkan peserta didik untuk mengerjakan Aktivitas 1.4. Berikan batasan waktu pengerjaan yang disesuaikan dengan kondisi peserta didik di kelas tersebut.
- Minta salah satu kelompok untuk mempresentasikan pengalaman yang didapatkan dari pengerjaan Aktivitas 1.4, sementara kelompok lainnya diminta untuk memberi tanggapan.
- Beri konfirmasi bahwa ukuran dan bentuk dari objek yang diukur menjadi dasar pertimbangan alat ukur mana yang akan digunakan.

Kegiatan Penutup (10 Menit)

- Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini.
- Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan.
- Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.
- Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.

V. ASESMEN/PENILAIAN

Jenis penilaian yang dianjurkan pada guru

Jenis	Bentuk	Teknik
Pengetahuan	Tes	Aktivitas 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, dan 1.6. Ayo Cek Pemahaman
	Non Tes	Aktivitas 1.4 dan 1.7
Keterampilan	Non Tes	Proyek
Sikap	Non tes	Observasi

Contoh Rubrik Penilaian Praktikum

No	Aspek	Keterangan	Skor
1	Perencanaan. Menjawab sebelas pertanyaan arahan dari guru.	9–11 jawaban tepat	4
		6-8 jawaban tepat	3
		3-5 jawaban tepat	2
		1-2 jawaban tepat	1
2	Proses pelaksanaan proyek.	4 poin terpenuhi	4

	• Kelengkapan alat dan bahan. • Kerapian dalam pelaksanaan. • Penggunaan alat ukur yang tepat. • Kerjasama kelompok.	3 poin terpenuhi	3
		2 poin terpenuhi	2
		1 poin terpenuhi	1
3	Laporan praktikum. Kelengkapan laporan, Terdapat sembilan bagian yang dilaporkan.	8–9 bagian	4
		6-7 bagian	3
		3-5 bagian	2
		1-2 bagian	1
4	Presentasi • Penggunaan bahasa yang baik dan benar. • Penyampaian yang mudah dipahami. • Penggunaan media yang menarik. • Kekompakan tim.	4 poin terpenuhi	4
		3 poin terpenuhi	3
		2 poin terpenuhi	2
		1 poin terpenuhi	1

Nilai Akhir

$$\text{Nilai akhir} = \frac{(\text{skor yang diraih})}{4} \times 25$$

VI. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Pertemuan Pertama

- Minta peserta didik untuk menandai alat-alat ukur yang memiliki dimensi yang sama pada Aktivitas 1.2.
- Tekankan bahwa pengetahuan yang telah didapatkan pada pertemuan pertama akan menjadi dasar pengetahuan untuk pengerjaan Aktivitas 1.4.
- Minta peserta didik untuk membuat kelompok dan setiap kelompok harus menyediakan barang-barang yang tertera pada Aktivitas 1.4.

Pertemuan Kedua

- Minta peserta didik untuk menyiapkan hasil pengukuran yang didapatkan dari Aktivitas 1.4 pada pertemuan berikutnya.
- Tekankan bahwa hasil pengukuran tersebut akan digunakan sebagai contoh aturan penulisan hasil pengolahan data pada pertemuan berikutnya.
- Berikan pekerjaan rumah agar peserta didik dapat berlatih untuk membaca alat ukur jangka sorong dan mikrometer sekrup.

VII. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

Pertemuan Pertama

- Arahkan peserta didik menuliskan poin-poin pembelajaran yang telah diperoleh pada bab ini di buku latihan.
- Mintalah perwakilan peserta didik untuk membacakan apa yang telah dipelajari pada pertemuan hari ini
- Berikanlah umpan balik kepada peserta didik.

- Terdapat dua komponen hasil pengukuran, yaitu besaran dan satuan. Besaran merupakan apa yang sedang diukur, sedangkan satuan merupakan ukuran yang menjadi acuan pengukuran.
- Pada bidang fisika istilah besaran yang serumpun apabila dilihat dari satuannya, contohnya panjang, lebar, tinggi, diameter, jarak, perpindahan, dan sejenisnya termasuk dalam kategori satuan panjang. Agar dimudahkan, besaran-besaran serumpun tersebut dinyatakan dalam suatu kode yang disebut dimensi. Untuk besaran-besaran yang disebutkan di atas dikodekan dengan dimensi panjang, yaitu [L].
- Dengan menggunakan menggunakan sistem dimensi, dapat diketahui bagaimana suatu besaran turunan disusun dari besaran pokoknya.
- Terdapat beberapa alat ukur yang mengukur besaran dengan dimensi yang sama.

Pertemuan Kedua

- Arahkan peserta didik menuliskan poin-poin pembelajaran yang telah diperoleh pada subbab ini di buku latihan.
- Mintalah perwakilan peserta didik untuk membacakan apa yang telah dipelajari pada pertemuan hari ini.
- Berikanlah umpan balik kepada peserta didik :
 - Komponen-komponen dari jangka sorong dan mikrometer sekrup.
 - Cara membaca jangka sorong dan mikrometer sekrup.

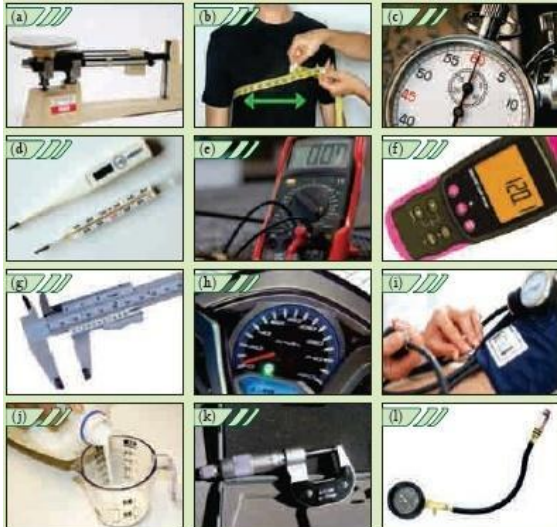
Lampiran 1

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Aktivitas 1.1

Ayo Amati

Coba Kalian perhatikan Gambar 1.4.



Gambar 1.4. Macam-macam alat ukur

Sumber: (a) Rumushitung.com (2013) (b) Canvasgarment.com/WikiHow (2017) (c) Pexels.com/Alla Eddine Taleb (2020) (d) Pexels.com/Polina Tankilevitch (2020) (e) Pexels.com/Willquezada (2020) (f) Kemendikbudristek/Wahyu Noveriyanto (2021) (g) Kemendikbudristek/Wahyu Noveriyanto (2021) (h) Teknik-otomotif.co.id/

Maryanto (2019) (i) klikhijau.com/Flickr (2018) (j) Pexels.com/Paul Noll (k) Pixabay.com/Emilian Robert Vicol (2010) (l) Kemendikbudristek/Wahyu Noveriyanto (2021)

Setelah Kalian mengamati Gambar 1.4, buatlah dan isilah tabel pada buku latihan Kalian seperti tabel berikut ini.

No	Nama Alat Ukur	Penggunaan dalam Kehidupan Sehari-hari
1		
2		
3		
Dst		

Aktivitas 1.2

Ayo Identifikasi

- Kalian sudah mendapatkan pengetahuan mengenai besaran, satuan, dan dimensi. Perhatikan kembali Gambar 1.4. Kemudian, isilah tabel berikut ini.

No	Nama Alat Ukur	Besaran yang Diukur	Jenis Besaran	Satuan pada Alat	Satuan dalam SI	Dimensi
1						

2						
3						
Dst						

Isilah dengan pilihan: Besaran Pokok atau Besaran Turunan.

- Perhatikanlah Gambar 1.3 (a) dan Gambar 1.3 (b). Alat ukur pada kedua gambar tersebut mengukur besaran yang sama. Lihat pula tabel pada soal nomor 1, terdapat alat ukur yang memiliki dimensi yang sama. Jelaskan pendapatmu, mengapa harus ada kedua alat ukur yang berbeda untuk besaran yang sama?

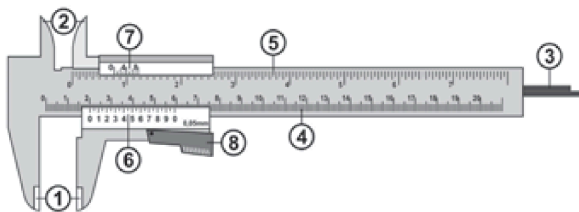
Aktivitas 1.3

Untuk memilih alat ukur apa yang digunakan dalam kegiatan pengukuran, Kalian perlu mempertimbangkan besaran apa yang diukur. Pada kasus ini, Kalian harus memilih alat ukur panjang apa yang cocok digunakan untuk mengukur diameter baut. Sebelum mempertimbangkannya, Kalian perlu mengetahui cara mengukur menggunakan alat ukur panjang berikut.

A. Jangka Sorong

Carilah informasi mengenai:

- Komponen-komponen pada jangka sorong



Gambar 1.7. Jangka Sorong

Sumber: Kemendikbudristek/Wahyu Noveriyanto (2021)

Tuliskanlah nama komponen-komponen jangka sorong beserta fungsinya!

- Nilai skala terkecil pada alat ukur

Perhatikan kembali Gambar 1.6, pada alat ukur jangka sorong terdapat dua skala. Skala yang letaknya di atas (komponen nomor 4) disebut skala utama. Skala utama merupakan skala yang bernilai cm pada alat ukur tersebut. Sementara skala yang letaknya di bawah (komponen nomor 6) disebut skala nonius. Skala nonius merupakan skala mm.

Kalian sudah mengetahui perbedaan skala utama dan skala nonius, amatilah jangka sorong pada Gambar 1.6, kemudian tentukanlah nilai skala terkecil dari skala utama dan skala nonius

Skala Utama	
Skala Nonius	

- Nilai ketidakpastian untuk sekali pengukuran

Karena adanya kemungkinan terjadinya ketidakteelitian, maka terdapat nilai yang menyatakan kemungkinan *error* dari pengukuran, yaitu nilai ketidakpastian. Nilai ketidakpastian untuk sekali pengukuran dapat ditentukan dengan cara:

$$\Delta x = \frac{1}{2} \times \text{nilai skala terkecil} \quad (1.1)$$

Untuk alat ukur yang memiliki skala nonius, ketidakpastiannya adalah skala terkecil noniusnya.

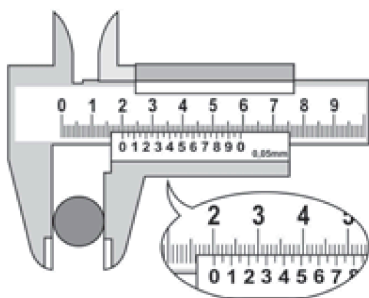
Tentukanlah nilai ketidakpastian untuk pengukuran tunggal menggunakan jangka sorong.

4. Cara mengukur menggunakan jangka sorong

Tuliskanlah langkah-langkah untuk mengukur benda dan cara membaca hasil pengukuran jangka sorong.

5. Membaca pengukuran

Perhatikan Gambar 1.7 di samping. Diameter sebuah benda diukur dengan menggunakan jangka sorong.



Gambar 1.8. Membaca jangka sorong

Sumber: Kemendikbudristek/Wahyu Noveriyanto (2021)

Skala Utama	=
Skala Nonius	= $\times 0,01$
	=
Hasil Pengukuran	=

6. Menuliskan hasil pengukuran

Cara penulisan hasil pengukuran beserta nilai ketidakpastian dari sebuah pengukuran adalah sebagai berikut.

$$x \pm \Delta x$$

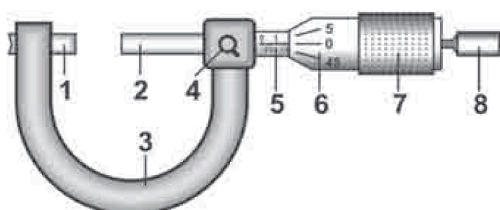
(1.2)

Tuliskanlah hasil pengukuran jangka sorong sesuai dengan aturan cara penulisan hasil pengukuran di atas.

B. Mikrometer Sekrup

Carilah informasi mengenai:

1. Komponen-komponen yang ada pada mikrometer sekrup (lihat Gambar 1.8).



Gambar 1.9. Mikrometer Sekrup

Sumber: Kemendikbudristek/Wahyu Noveriyanto (2021)

Tuliskanlah nama komponen-komponen mikrometer sekrup beserta fungsinya!

2. Nilai skala terkecil pada alat ukur.

Perhatikan kembali Gambar 1.7, pada alat ukur mikrometer sekrup terdapat dua skala. Skala yang letaknya di kiri dan arah pembacaan skalanya horizontal (komponen nomor 5) disebut skala utama. Skala utama merupakan skala yang bernilai 1 mm pada alat ukur tersebut.

Sementara di kanan dan arah pembacaan skalanya vertikal (komponen nomor 6) disebut skala nonius. Skala nonius merupakan skala yang bernilai 0,01 mm.

Kalian sudah mengetahui perbedaan skala utama dan skala nonius, amatilah jangka sorong pada Gambar 1.6, kemudian tentukanlah nilai skala terkecil dari skala utama dan skala nonius

Skala Utama	
Skala Nonius	

3. Nilai ketidakpastian untuk sekali pengukuran

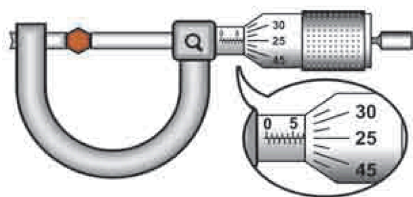
Karena adanya kemungkinan terjadinya ketidakteitian, maka terdapat nilai yang menyatakan kemungkinan *error* dari pengukuran, yaitu nilai ketidakpastian. Nilai ketidakpastian untuk sekali pengukuran dapat ditentukan sama seperti jangka sorong. Tentukanlah nilai ketidakpastian untuk pengukuran tunggal menggunakan mikrometer sekrup.

4. Cara mengukur menggunakan mikrometer sekrup.

Tuliskanlah langkah-langkah untuk mengukur benda dan cara membaca hasil pengukuran mikrometer sekrup.

5. Membaca pengukuran.

Diameter benda diukur dengan menggunakan mikrometer sekrup.



Gambar 1.10. Membaca alat ukur.

Sumber: Kemendikbudristek/Wahyu Noveriyanto (2021)

Skala Utama	=
Skala Nonius	= $\times$ 0,01
	=
Hasil Pengukuran	=

6. Menuliskan hasil pengukuran.

Cara penulisan hasil pengukuran beserta nilai ketidakpastian dari sebuah pengukuran ditunjukkan pada persamaan 1.2.

Tuliskanlah hasil pengukuran mikrometer sekrup sesuai dengan aturan cara penulisan hasil pengukuran di atas.

Kalian dapat mencoba untuk membandingkan penggunaan alat ukur panjang untuk mengukur panjang dari beberapa benda yang ada di sekitar Kalian, misalnya botol dan buku tulis.

Aktivitas 1.4

Ayo Bandingkan

1. Kalian akan mengukur satu benda yang sama, dengan menggunakan tiga alat ukur yang berbeda. Menurut pendapat Kalian, apakah hasil pengukurannya akan sama atau berbeda? Jelaskanlah alasannya.
2. Salinlah dan isi tabel dengan hasil pengukuran ketiga alat tersebut pada buku latihan Kalian.

No	Besaran Benda yang Diukur	Mikrometer Sekrup	Jangka Sorong	Penggaris
1	Diameter Dalam Tutup Botol			
2	Diameter Luar Tutup Botol			
3	Panjang Botol			
4	Tebal Buku Tulis			
5	Lebar Buku Tulis			
6	Panjang Buku Tulis			

3. Berdasarkan aktivitas yang dilakukan, adakah besaran yang diukur dengan alat ukur yang tidak sesuai? Besaran apa saja yang diukur dengan alat ukur yang tidak sesuai? Jelaskan mengapa alat ukurnya tidak sesuai?
4. Berdasarkan hasil perbandingan hasil pengukuran yang Kalian dapatkan, alat ukur apa yang cocok dan tidak cocok untuk mengukur diameter baut? Seberapa teliti pengukurannya? Jelaskan alasannya.

Lampiran 2

BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK

Macam-macam Alat Ukur

Coba Kalian amati Gambar 1.3. Tentu Kalian tidak asing bukan dengan aktivitas tersebut? Apapun bidang pekerjaannya, aktivitas yang dilakukan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari tidak lepas dari kegiatan pengukuran, sehingga penting bagi Kalian untuk dapat memahami tentang prinsip-prinsip pengukuran.



Gambar 1.3. Kegiatan pengukuran yang dilakukan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari
Sumber: (a) Kursrupiah.net/Procal.co (2018) (b) Kursrupiah.net/Susilo Wahid Nugroho (2018) (c) Dekoruma.com/Di Studio (2019)

Kalian pernah melakukan pengukuran dan mengamati orang lain di sekitar Kalian melakukan pengukuran setiap hari, namun pahami Kalian, apa itu pengukuran? Ketika Kalian sedang mengukur suatu benda yang ukurannya tidak diketahui dengan menggunakan alat ukur, berarti Kalian sedang membandingkan ukuran suatu benda yang belum diketahui ukurannya dengan alat yang dianggap sebagai ukuran standar.

Terdapat banyak sekali alat ukur yang dapat Kalian jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Alat ukur yang tersebut digunakan bergantung dengan apa yang diukur dari benda yang ingin diketahui ukurannya. Seberapa luas wawasan Kalian mengenai alat ukur dan penggunaannya? Mari uji wawasan Kalian dengan Aktivitas 1.1.

Besaran, Satuan, dan Dimensi

Tentu Kalian sudah terbiasa melakukan pengukuran dengan menggunakan penggaris dalam aktivitas belajar yang Kalian lakukan.

Bacalah hasil pengukuran pada ilustrasi Gambar 1.5. Tuliskanlah hasil pengukurannya!



Gambar 1.5. Pengukuran panjang kertas menggunakan penggaris.

Berdasarkan hasil pengukuran tersebut, tuliskanlah dua komponen dari hasil pengukurannya! Berikut ini merupakan ulasan mengenai komponen hasil pengukuran.

Besaran

“Besar” yang didapatkan dari pengukuran kaitannya adalah dengan besaran. Pada Gambar 1.5, sesuatu yang diukur itu adalah panjang. Besaran merupakan sesuatu yang akan diukur.

Besaran terdiri atas dua kelompok besaran, yaitu besaran pokok dan besaran turunan. Besaran pokok merupakan besaran dasar yang satuannya sudah ditetapkan. Besaran turunan merupakan besaran yang satuannya tersusun dari beberapa satuan besaran pokok.

Sistem Satuan

Satuan merupakan ukuran yang menjadi acuan dari suatu besaran. Terdapat beberapa sistem satuan yang digunakan di dunia, seperti sistem FPS (*feet, pound, sekon*), CGS (*centimeter, gram, sekon*), dan MKS (*meter, kilogram, sekon*). Beberapa negara memiliki kebiasaannya masing-masing dalam penggunaan sistem satuan. Oleh karena itu, masyarakat ilmiah bersama-sama membuat kesepakatan tentang satu sistem satuan baku yang resmi digunakan secara universal. Satuan tersebut adalah Satuan Internasional, dalam bahasa aslinya *Système International D' Unites*, atau biasa disingkat dengan SI. Kalian dapat melihat beberapa contoh satuan SI dari besaran pokok pada Tabel 1.1 dan besaran turunan pada Tabel 1.2.

Tabel 1.1. Besaran, Satuan SI, dan Dimensi dari Besaran-Besaran Pokok

No.	Nama Besaran	Lambang Besaran	Satuan SI	Dimensi
1.	Panjang	l	Meter (m)	[L]
2.	Massa	m	Kilogram (Kg)	[M]
3.	Waktu	t	Sekon (s)	[T]
4.	Kuat arus listrik	i	Ampere (A)	[I]
5.	Suhu mutlak	T	Kelvin (K)	[θ]
6.	Intensitas cahaya	I	Candela (Cd)	[J]
7.	Jumlah zat	n	Mol (mol)	[N]

Tabel 1.2. Besaran, Satuan SI, dan Dimensi dari Beberapa Besaran Turunan

No.	Nama Besaran	Lambang Besaran dan Rumusnya	Satuan SI	Dimensi
1.	Luas	$A = p \times l$	m^2	$[L] \times [L] = [L]^2$
2.	Volume	$V = p \times l \times t$	m^3	$[L] \times [L] \times [L] = [L]^3$
3.	Massa Jenis	$\rho = \frac{m}{V}$	kg/m^3	$\frac{[M]}{[L]^3} = [M][L]^{-3}$
4.	Kecepatan	$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$	m/s	$\frac{[L]}{[T]} = [L][T]^{-1}$
5.	Percepatan	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	m/s^2	$\frac{[L]}{[T]^2} = [L][T]^{-2}$
6.	Gaya	$F = ma$	Newton (N)	$\frac{[M][L]}{[T]^2} = [M][L][T]^{-2}$
7.	Usaha	$W = F\Delta s$	Joule (J)	$\frac{[M][L]^2}{[T]^2} = [M][L]^2[T]^{-2}$
8.	Daya	$P = \frac{W}{t}$	Watt (W)	$\frac{[M][L]^2}{[T]^3} = [M][L]^2[T]^{-3}$

Dimensi

Dimensi merupakan cara suatu besaran turunan disusun berdasarkan besaran pokoknya. Suatu besaran turunan dapat dinyatakan dalam susunan beberapa besaran pokok yang dapat diketahui dengan cara melakukan analisis dimensi. Dimensi dari besaran pokok berupa lambang yang ditulis dengan kurung siku dan huruf kapital tertentu seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Bagaimana pengetahuan mengenai konsep besaran, satuan, dan dimensi ini digunakan? Mari kerjakan Aktivitas 1.2.



Gambar 1.6. Baut dan Mur

Sumber: Kemendikbudristek/Wahyu Noveriyanto (2021)

Baut dan mur berfungsi untuk menyatukan dua komponen alat secara tidak permanen, sehingga ketika dua komponen alat perlu dipisahkan, kedua komponen tersebut dapat dipisahkan dengan mudah tanpa mengalami kerusakan. Biasanya, sebelum dipasangkan pada komponen alat, baut dan mur ini diukur terlebih dahulu dipastikan ukurannya sesuai dengan komponen-komponen alatnya agar komponen alat tidak mengalami kerusakan saat digunakan. Alat ukur apa yang dapat digunakan mengukur baut dan mur? Bagaimana cara mengukurnya? Mari telusuri bersama pada Aktivitas 1.3.

Lampiran 3

GLOSARIUM

Besaran sesuatu yang ingin diketahui ukurannya dengan skala satuan tertentu

Besaran Skalar besaran yang memiliki nilai dan tidak memiliki arah

Besaran Vektor besaran yang memiliki nilai dan arah

Dimensi cara penyusunan suatu besaran turunan dari besaran-besaran pokok

Angka Penting nilai dari hasil pengukuran yang terdiri atas angka pasti dan angka taksiran

Notasi Ilmiah cara menuliskan nilai untuk mengakomodir nilai yang terlalu kecil atau terlalu besar

Mikrometer satuan panjang yang besarnya satu persepuluh meter

Lampiran 4

DAFTAR PUSTAKA

Anna Permanasari, dkk., 2021, Buku Guru dan Buku Siswa: *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMA Kelas X*, Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Jakarta.

Kemdikbud. 2020. *Profil Pelajar Pancasila*. Jakarta:Kemdikbud.

Kemdikbud. 2021. *Capaian Pembelajaran Fase E Mata Pelajaran Fisika, Kimia, Biologi*. Jakarta

Kanginan, M. (2002). *Fisika untuk SMA Kelas X*. Jakarta : Penerbit Erlangga.

Lasmi, N. K. (2018). *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Penerbit Erlangga.

Tsai, W.T. 2014. *Encyclopedia of Toxicology*. Maryland: Elsevier