

MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA

IPA FASE D KELAS VII

| INFORMASI UMUM | | | | | |
|---|---|--------|--|---|--|
| A. IDENTITAS MODUL | | | | | |
| Penyusun | : Erdawati, S.Pd | | | | |
| Instansi | : MTs Balah Aie | | | | |
| Tahun Penyusunan | : 2024 / 2025 | | | | |
| Jenjang Sekolah | : SMP/MTs | | | | |
| Mata Pelajaran | : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) | | | | |
| Fase / Kelas | : D / VII | | | | |
| Bab I | : Hakikat Ilmu Sains dan Metode Ilmiah | | | | |
| Subbab | : A. Apa Itu Sains? | | | | |
| Elemen | : Pemahaman IPA | | | | |
| Capaian Pembelajaran | : Di fase ini, pelajar menggunakan berbagai alat bantu dalam melakukan pengukuran dan pengamatan serta memperhatikan detail yang relevan dari objek yang diamati. Secara mandiri, pelajar dapat mengajukan pertanyaan lebih lanjut untuk memperjelas hasil pengamatan dan membuat prediksi tentang penyelidikan ilmiah. Pelajar juga merencanakan dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Dalam penyelidikan yang dilakukan, pelajar menggunakan berbagai jenis variabel untuk membuktikan prediksi, menyajikan data dalam bentuk tabel, grafik, dan model serta menjelaskan hasil pengamatan dan pola atau hubungan pada data secara digital atau <i>non</i> digital. | | | | |
| Alokasi Waktu | : 3 × 40 menit | | | | |
| B. KOMPETENSI AWAL | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyebutkan cabang-cabang ilmu Sains disertai bidang yang dipelajari. ▪ Mengumpulkan dan menyajikan informasi untuk membandingkan dua ilmuwan/ ahli Sains dengan bidang penelitian yang sama. | | | | | |
| C. PROFIL PELAJAR PANCASILA | | | | | |
| <p>Pengalaman Belajar Bermakna dan Pengembangan Profil Pelajar Pancasila</p> <p>Tabel 1.3 Tujuan Pengalaman Belajar Bermakna dan Pengembangan Profil Pelajar Pancasila</p> | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #4F81BD; color: white;"> <th style="padding: 5px;">Pengalaman Belajar Bermakna</th> <th style="padding: 5px;">Tujuan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Pelajar mengeksplorasi tentang kisah penemuan dan ilmuwan yang menemukannya.</td> <td style="padding: 5px;">Pelajar dapat menyimpulkan secara mandiri bagaimana peran sebuah penemuan dalam kehidupan manusia dan lingkungannya. Dengan fokus pada elemen regulasi diri pada profil mandiri, pelajar mengembangkan kesadaran pentingnya bekerja secara mandiri dan mengambil inisiatif dalam pembelajaran. Ia juga mulai belajar mengkritisi efektivitasnya dalam bekerja secara mandiri dengan mengidentifikasi hal-hal yang</td> </tr> </tbody> </table> | Pengalaman Belajar Bermakna | Tujuan | Pelajar mengeksplorasi tentang kisah penemuan dan ilmuwan yang menemukannya. | Pelajar dapat menyimpulkan secara mandiri bagaimana peran sebuah penemuan dalam kehidupan manusia dan lingkungannya. Dengan fokus pada elemen regulasi diri pada profil mandiri , pelajar mengembangkan kesadaran pentingnya bekerja secara mandiri dan mengambil inisiatif dalam pembelajaran. Ia juga mulai belajar mengkritisi efektivitasnya dalam bekerja secara mandiri dengan mengidentifikasi hal-hal yang | |
| Pengalaman Belajar Bermakna | Tujuan | | | | |
| Pelajar mengeksplorasi tentang kisah penemuan dan ilmuwan yang menemukannya. | Pelajar dapat menyimpulkan secara mandiri bagaimana peran sebuah penemuan dalam kehidupan manusia dan lingkungannya. Dengan fokus pada elemen regulasi diri pada profil mandiri , pelajar mengembangkan kesadaran pentingnya bekerja secara mandiri dan mengambil inisiatif dalam pembelajaran. Ia juga mulai belajar mengkritisi efektivitasnya dalam bekerja secara mandiri dengan mengidentifikasi hal-hal yang | | | | |

menunjang ataupun yang menghambatnya dalam mencapai tujuan. Hal ini dilakukan melalui refleksi diri setelah penilaian formatif ini.

D. SARANADAN PRASARANA

- Komputer, LCD, Sumber Belajar : Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia, 2021, Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP Kelas VII, Penulis: Victoriani Inabuy, dkk & Internet), Lembar kerja peserta didik.

E. TARGET PESERTA DIDIK

- Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.
- Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berfikir aras tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin

F. MODEL PEMBELAJARAN

- Model pembelajaran tatap muka, pembelajaran jarak jauh dalam jaringan (PJJ Daring), pembelajaran jarak jauh luar jaringan (PJJ Luring), dan blended learning.

G. KATA KUNCI DALAM BAB INI

- Ilmuwan
- Percobaan
- Sains
- Pengukuran

KOMPONEN INTI

A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

Alur Tujuan Pembelajaran :

- Pelajar dapat menyebutkan cabang-cabang ilmu Sains disertai bidang yang dipelajari dan mengumpulkan serta menyajikan informasi untuk membandingkan dua ilmuwan/ ahli Sains dengan bidang penelitian yang sama

Indikator Capaian Pembelajaran :

- Menyebutkan cabang-cabang ilmu Sains disertai bidang yang dipelajari.

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

- Apa itu Sains?
- Bagaimana ilmuwan Sains menghasilkan penemuan?

C. PERTANYAAN PEMANTIK

- Apa itu Sains?

- Bagaimana ilmuwan Sains menghasilkan penemuan?

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan Pendahuluan

Orientasi

- Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran
- Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin
- Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.

Apersepsi

- Guru dapat memulai pembelajaran dengan bertanya mengenai pengalaman pelajar saat belajar IPA di SD dahulu.
 - Bagian apa yang terasa paling mengesankan saat belajar IPA di SD?
 - Topik pembahasan apa yang masih diingat? Apakah topik itu menarik?
 - Menurut kalian, apa yang akan membedakan pembelajaran IPA di SD dan di SMP?
 - Apa harapan kalian saat mengikuti kelas IPA di SMP ini?
- Guru mengajukan pertanyaan lebih dalam untuk mengarahkan ke topik yang akan dipelajari.
 - Apa yang ada di benak kalian saat mendengar kata Ilmu Pengetahuan Alam atau Sains?
 - Apa saja kata yang menurut kalian berhubungan dengan IPA atau Sains?
 - Siapa itu ilmuwan? Apa yang mereka lakukan?
- Guru dapat menggunakan tabel T-I-S untuk mengorganisasikan jawaban pelajar, tabel ini juga dapat digunakan sepanjang topik dipelajari. Tabel T-I-S adalah tabel berisi 3 kolom seperti berikut.

Tabel 1.4 Tabel T-I-S

| Saya TAHU (T) | Saya INGIN tahu (I) | Saya SUDAH belajar (S) |
|---------------|---------------------|------------------------|
| | | |

Akan lebih baik jika guru dapat membuatkan tabel dengan ukuran besar (misalnya dengan menggunakan karton manila) lalu ditempel sebagai alat refleksi setiap pelajaran Sains, sebagai alat bagi pelajar dan guru untuk memantau perkembangan pengetahuan pelajar.

Pelajar mengisi kolom **Saya Tahu** dengan segala hal yang ia ketahui mengenai Sains, misalnya jawaban pertanyaan pada poin kedua tadi dapat dituliskan dalam kolom T.

Kegiatan Inti

Aktivitas Pemantik

- Guru mengajak pelajar membaca subbab A tentang Cabang-Cabang Ilmu Sains. Sambil membaca, pelajar dapat membuat daftar kata baru yang dipelajari dari bacaan tersebut.
- [Pengayaan] Guru meminta pelajar secara berpasangan mendiskusikan, dari cabang ilmu Sains yang sudah diketahui, mana yang menurut mereka paling menarik dan ingin diketahui lebih lanjut. Pelajar juga dapat menceritakan alasannya memilih cabang ilmu tersebut.
- Guru membahas daftar kata baru yang sudah dicatat pelajar, kemudian memberi kesempatan pelajar untuk menuliskan pertanyaan-pertanyaan yang terlintas setelah membaca tentang cabang ilmu Sains tersebut.

Pertanyaan yang ditulis dapat ditempelkan pada kolom I (tengah) pada Tabel T-I-S.

Aktivitas Utama

Tabel 1.5 Aktivitas Utama Subbab A

| Nomor dan Jenis Aktivitas | Tugas Kelompok/ | Tujuan & Penilaian |
|---------------------------|-----------------|--------------------|
| | | |

| | Individu | |
|--|--|--|
| <p>Aktivitas 1.1 Pelajar mencari tahu tentang ilmuwan yang berasal dari daerahnya (jika tidak ada, dapat juga ilmuwan yang berasal dari daerah terdekat, misalnya dari kota tetangga, ilmuwan dari pulau yang sama, atau lainnya). Ilmuwan tidak selalu bekerja di laboratorium jadi bisa juga mereka yang selalu mencoba cara-cara baru yang bermanfaat dalam pertanian, perkebunan, peternakan, pertanian, niaga dan sebagainya.</p> <p>Guru dapat memberikan contoh pertanyaan untuk wawancara ilmuwan di daerah asalnya.</p> | <p>Tugas kelompok kecil 3-4 orang karena kegiatan awal ini untuk mempersiapkan pelajar mengerjakan tugas individu selanjutnya.</p> | <p>Pelajar mengembangkan keterampilan bekerja sama dan sikap percaya diri.</p> <p>Penilaian deskriptif untuk sikap percaya diri ketika presentasi.</p> |
| <p>Aktivitas 1.2 Pelajar mengumpulkan informasi mengenai pasangan ilmuwan (dari dunia dan dari Indonesia), mencari persamaan dan perbedaannya. Mereka juga menggali informasi lebih jauh tentang penemuan yang dicapai oleh ilmuwan, kegunaan, perkembangannya dan manfaat serta keterbatasan penemuan mereka.</p> | <p>Tugas individu</p> | <p>Pelajar mengembangkan keterampilan mengumpulkan informasi, berkomunikasi dan kemampuan analisis ketika mereka mencari perbandingan dari kedua ilmuwan.</p> <p>Penilaian dengan menggunakan rubrik penilaian. Contoh rubrik terdapat di bawah ini. Guru dapat mengembangkan rubrik penilaian sendiri atau bisa membuatnya bersama pelajar.</p> |

Kegiatan Penutup

- a) Refleksi
- b) Guru menyampaikan Tugas Kelompok/Individu.
- c) Guru mempersilahkan peserta didik untuk berdoa dan mensyukuri segala nikmat yang diberikan Tuhan YME.

Alternatif Kegiatan

Guru memperkenalkan beberapa tokoh ilmuwan dunia dan Indonesia yang dikenal karena temuan-temuannya. Guru menyediakan biografi tentang ilmuwan yang namanya dikenal pelajar, atau meminta pelajar membawa biografi ilmuwan Indonesia yang diketahuinya. Setelah membaca biografi tersebut, pelajar dapat menggambarkan proses ilmuwan tersebut menciptakan/ menemukan sesuatu dalam bentuk komik.

Interaksi Guru dengan Orang Tua/ Wali

- a) Guru menginformasikan mengenai tugas mencari tahu ilmuwan yang berasal dari daerahnya. Orang tua/ wali dapat membantu dengan memberikan usul orang yang diketahui sering membuat inovasi dalam pekerjaan yang bermanfaat bagi masyarakat luas. Orang tua juga mendampingi saat pelajar mencari informasi melalui internet, mencari buku di perpustakaan setempat, atau menyediakan waktu untuk diwawancarai jika mengetahui informasi yang dicari.
- b) Guru juga dapat mengajak orang tua/ wali untuk meminjamkan media belajar yang sesuai dengan topik bahasan, seperti buku biografi tentang ilmuwan, video atau dokumen visual lain tentang cabang-cabang ilmu Sains, atau menjadi narasumber jika pekerjaannya berhubungan dengan topik ilmu Sains.

F. REFLEKSI

Refleksi

- a) Pelajar mengunjungi kembali Tabel T-I-S, mengecek secara mandiri pertanyaan-pertanyaan yang mungkin sudah terjawab selama aktivitas utama. Pelajar juga dapat menambahkan jawaban pada pertanyaan teman jika ia mengetahui jawabannya.
- b) Guru memberikan pertanyaan reflektif di akhir pertemuan. Contoh pertanyaannya adalah, Jadi sikap atau perilaku apa saja yang penting dimiliki seorang ilmuwan? Sudahkah kalian memilikinya? Jika belum, bagaimana cara mengembangkannya?

F. ASESMEN/ PENILAIAN

a. Sumatif:

Pelajar melakukan proses penyelidikan dimulai dari merancang, melakukan dan melaporkan hasil percobaan dengan menggunakan metode ilmiah.

Produk : Rancangan percobaan, jurnal percobaan, laporan hasil percobaan

Alat Ukur : Rubrik penilaian

Alur Pengerjaan Sumatif

Tabel 1.2 Alur Pengerjaan Sumatif Bab 1

| Aktivitas | Produk yang Dihasilkan | Sub bab/ Bagian |
|---|------------------------|------------------------------|
| Merancang percobaan | Rancangan percobaan | C. Merancang Percobaan |
| Melakukan percobaan dan mencatat pengamatan selama percobaan. | Tabel pengamatan | E. Pelaporan Hasil Percobaan |
| Membuat laporan hasil percobaan. | Laporan percobaan | E. Pelaporan Hasil Percobaan |

b. Formatif:

- 1) Penilaian tertulis “Mari Uji Kemampuan Kalian”.
- 2) Poster mengenai ilmuwan Sains pada Aktivitas 1.2.
- 3) Aktivitas 1.11 Ayo Rancang dalam kelompok.

c. Reflektif:

- 1) Menggunakan tabel T-I-S untuk memantau perkembangan diri pelajar selama proses belajar.
- 2) Menggunakan tabel Dulu-Sekarang untuk mengamati perubahan hasil belajar siswa.

Pengalaman belajar minimum yang perlu dialami pelajar untuk menguatkan konsep dan pemahamannya pada topik ini:

Kriteria dan Rubrik Penilaian

Rubrik penilaian untuk poster perbandingan ilmuwan dunia dan ilmuwan asal Indonesia (keterampilan berkomunikasi).

Tabel 1.6 Kriteria dan Rubrik Penilaian Subbab A

| Aspek yang Dinilai | Deskripsi Penilaian untuk Pencapaian Pelajar | | |
|---|--|---|---|
| | Sedang Berkembang | Sesuai Ekspektasi | Melebihi Ekspektasi |
| Cara kerja penemuan | Menyebutkan bagian-bagian dalam penemuan, belum lengkap. | Menyebutkan cara kerja penemuan dari kedua ahli. | Menjelaskan cara kerja penemuan dari kedua ahli. |
| Gambar/ diagram/ data. | Ada gambar namun tidak relevan dengan isi. | Ada gambar/ diagram namun tidak dihubungkan dengan isi. | Gambar/ diagram/ data banyak dan berhubungan dengan isi. |
| Pengaruh penemuan pada kehidupan manusia. | Menyebutkan hanya satu kegunaan secara langsung, bukan manfaat penemuan. | Menyebutkan akibat penggunaan penemuan hanya secara positif saja atau secara negatif saja. | Membahas akibat penemuan di bidang sosial, ekonomi atau lingkungan, baik secara positif maupun negatif. |
| Referensi. | Hanya menggunakan satu referensi atau tidak menuliskan sumber referensi. | Lebih dari 1 referensi namun hanya dari jenis yang sama, misalnya hanya dari internet, tidak ada buku/ koran/ ensiklopedia. | Lebih dari 3 referensi dari minimal 2 jenis referensi dan dituliskan dalam daftar pustaka secara lengkap. |

Pelajar diminta untuk menilai poster mereka sendiri dengan menggunakan rubrik penilaian di atas atau yang dikembangkan guru atau yang telah disepakati bersama.

Penilaian tertulis

Mari Uji Kemampuan Kalian

- Ilmuwan berikut bekerja dalam bidang yang berbeda. Cobalah kalian identifikasi cabang ilmu yang dipelajari di bawah ini.
 - Yosua mempelajari kebiasaan makan sapi.
 - Dewi mencoba menciptakan plastik yang dapat terurai.
 - Bambang menyelidiki aliran listrik dalam televisi.
 - Bagas mempelajari pergerakan planet.
 - Debbi menyelidiki pengaruh sampah terhadap hewan-hewan di laut.
- Beberapa ilmuwan mempelajari lebih dari satu bidang Sains. Menurut kalian, apakah bidang-bidang ilmu yang dipelajari ahli berikut.
 - Biokimia
 - Geofisika
- Bagaimanakah ilmu Sains digunakan dalam pekerjaan berikut ini.
 - Dokter
 - Polisi
 - Arsitek

d. Ahli nutrisi

Kunci Jawaban “Mari Uji Kemampuan Kalian”

1. Cabang ilmu yang ditekuni:
 - a. Kebiasaan makan sapi: Biologi (Zoologi)
 - b. Menciptakan plastik yang dapat terurai: Kimia
 - c. Menyelidiki aliran listrik dalam televisi: Fisika (elektronika)
 - d. Mempelajari pergerakan planet: Astronomi
 - e. Menyelidiki pengaruh sampah terhadap hewan laut: Ekologi
2. Bidang-bidang ilmu yang dipelajari pada:
 - a. Biokimia: Biologi dan Kimia
 - b. Geofisika: Geologi dan Fisika
3. Penggunaan ilmu Sains dalam pekerjaan: (jawaban bisa bermacam-macam)
 - a. Dokter: menyelidiki bagian tubuh manusia
 - b. Polisi: menyelidiki TKP
 - c. Arsitek: memilih bahan untuk bangunan yang sesuai
 - d. Ahli nutrisi: menentukan komposisi dalam makanan

G. KEGIATAN PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Pengayaan Aktivitas Utama

Guru dapat melakukan kolaborasi dengan guru Bahasa Indonesia. Pelajar berimajinasi menjadi seorang ilmuwan dan diminta untuk menuliskan biografi mengenai dirinya dan penemuan apa yang dibuatnya. Pelajar dapat menggunakan Book-kata-kata baru yang ditemukan saat aktivitas pemantik membaca tentang cabang ilmu Sains agar biografi yang dibuat lebih meyakinkan. Dengan aktivitas ini, selain melatih kemampuan bahasa, pelajar juga dapat menilai positif diri sendiri dan meningkatkan ketertarikannya terhadap dunia Sains sehingga diharapkan dapat meningkatkan kepercayaan dirinya (elemen regulasi diri dalam dimensi mandiri pada Profil Pelajar Pancasila).

LAMPIRAN

A. LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) Ke-1

Nama :

Kelas :

Petunjuk!

Ayo Cari Aktivitas 1.1

Carilah informasi dengan melakukan wawancara pada orang tua kalian mengenai seorang ilmuwan Sains yang berasal dari daerah kalian. Kalian juga bisa mencari informasi lewat internet dan mewawancarai orang tersebut.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) Ke-2

Nama :

Kelas :

Petunjuk!

Ayo Buat Aktivitas 1.2

Di dalam kelompok, buatlah suatu poster untuk membandingkan penemuan seorang ilmuwan Sains dunia dan ilmuwan asal Indonesia. Informasi dapat diperoleh melalui buku, majalah, koran, sumber internet, atau melalui wawancara. Jangan lupa untuk menuliskan sumber yang kalian gunakan sebagai bahan untuk referensi (dalam bentuk sitasi maupun daftar pustaka) pada poster kalian. Gunakanlah gambar/ diagram/ data untuk menjelaskan penemuan tersebut atau menampilkan

informasi yang berkaitan dengan penemuan tersebut. Setelah selesai, presentasikanlah poster kalian pada teman-teman kalian.

Kalian bisa memilih pasangan ilmuwan berikut ini atau mencari sendiri dua ilmuwan yang bidang penelitiannya mirip.

1. Wright bersaudara & B. J. Habibie
2. Albert Einstein & Terry Mart
3. Isaac Newton & Yogi A. Erlangga
4. Thomas Alva Edison & Nelson Tansu
5. Alexander G. Bell & Khoirul Anwar
6. Wilhelm Röntgen & W. Z. Johannes
7. Marie Curie & Eniya Listiani Dewi
8. Galileo Galilei & Josaphat Sumantyo
9. Theodore Maiman & Bambang Widiatmoko

Apa saja informasi yang saya sampaikan dalam poster saya?

Selain menjelaskan cara kerja penemuan tersebut, kalian juga perlu membahas bagaimana penemuan tersebut membantu manusia.

1. Apakah cabang ilmu Sains yang mereka geluti?
2. Apa yang mereka temukan? Bagaimana cara kerja penemuan tersebut?
3. Untuk apa saja penemuan tersebut digunakan?
4. Bagaimana pengembangan dari penemuan tersebut sejak pertama kali diciptakan sampai dengan saat ini yang membuat penemuan (bisa berupa barang/ produk/ teori) tersebut lebih baik dan dapat digunakan dengan lebih luas?
5. Apakah akibat dari penemuan ini dalam mengubah kehidupan manusia (bisa di bidang sosial, ekonomi atau lingkungan)? Mengapa penemuan tersebut penting? Apakah ada akibat yang negatif/ tidak baik?
6. Menurut kalian sifat apa yang dapat kalian pelajari dari masing-masing penemu ini?

B. BAHAN BACAAN GURU & PESERTA DIDIK

Bahan Bacaan Peserta Didik

A. Apa Itu Sains?

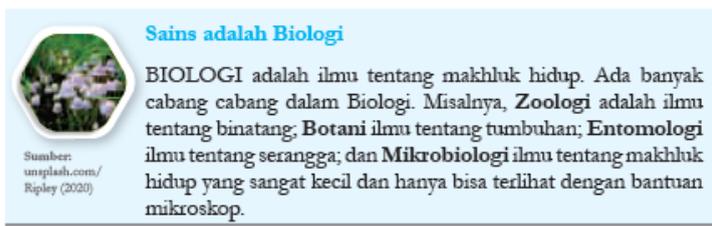
Pada bagian ini akan dijelaskan bahwa Sains ada di mana-mana dan cabang-cabang ilmu Sains serta pengertian Sains.

1. Sains Ada di Mana-Mana

Apakah kalian masih ingat topik atau materi mengenai air dan sistem pada tubuh manusia yang dipelajari di kelas V SD? Atau mungkin kalian masih ingat ketika belajar tentang energi, bunyi dan cahaya di kelas IV? Sementara topik IPA yang masih segar di ingatan kalian pastilah topik yang dipelajari di kelas VI, antara lain tentang listrik, tumbuhan dan tata surya.

Kata lain untuk IPA adalah Sains. Jika kalian melihat betapa luasnya topik-topik itu, maka kalian pasti menyadari bahwa Sains itu ada di mana-mana. Tidak percaya? Mari kita cermati uraian tentang cabang-cabang ilmu Sains.

2. Cabang-Cabang Ilmu Sains



Sains adalah Biologi

BIOLOGI adalah ilmu tentang makhluk hidup. Ada banyak cabang cabang dalam Biologi. Misalnya, **Zoologi** adalah ilmu tentang binatang; **Botani** ilmu tentang tumbuhan; **Entomologi** ilmu tentang serangga; dan **Mikrobiologi** ilmu tentang makhluk hidup yang sangat kecil dan hanya bisa terlihat dengan bantuan mikroskop.

Sumber:
unsplash.com/
Ripley (2020)



Sumber: unsplash.com/Yash Patel (2019)

Sains adalah Fisika

FISIKA adalah ilmu tentang gejala dan fenomena alam dan sifat benda-benda di sekitar kita termasuk tentang perpindahan dan energi. Beberapa cabang ilmu Fisika, misalnya Mekanika adalah ilmu tentang gerak benda; Elektronika ilmu tentang arus listrik dan magnet; dan Optika Geometris tentang alat-alat optik.



Sumber: unsplash.com/Alex Kondrashev (2019)

Sains adalah Kimia

KIMIA adalah ilmu tentang berbagai hal mengenai materi, yaitu terbuat dari apa, sifat dan perubahan dalam suatu reaksi kimia. Cabang ilmu Kimia antara lain, Farmasi yaitu ilmu tentang obat-obatan; Radiokimia tentang zat-zat radioaktif; Kimia Organik tentang bahan-bahan kimia yang ada pada makhluk hidup; serta Kimia Anorganik tentang bahan kimia dalam benda-benda.



Sumber: unsplash.com/Leon Liu (2018)

Sains adalah Geologi

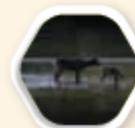
GEOLOGI adalah ilmu mengenai Bumi dan perubahannya. Beberapa cabang ilmu Geologi antara lain, Vulkanologi yaitu ilmu tentang gunung berapi; Seismologi yaitu ilmu tentang gempa bumi; serta Paleontologi yaitu ilmu tentang fosil yang dapat membantu kita mengetahui umur suatu tempat dan kebudayaan zaman itu.



Sumber: unsplash.com/Mathew Schwartz (2017)

Sains adalah Astronomi

ASTRONOMI adalah ilmu tentang planet, bintang dan alam semesta. Semua benda langit dipelajari dalam astronomi termasuk Matahari dan terjadinya gerhana, komet, dan asteroid.



Sumber: unsplash.com/Anne Nygaard (2020)

Sains adalah Ekologi

EKOLOGI adalah ilmu tentang interaksi atau hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungan di sekitarnya. Bidang ilmu ini membahas tentang berbagai masalah lingkungan, misalnya polusi udara, tanah, dan air, serta efek perubahan iklim dan kepunahan hewan tertentu.

Apakah kalian setuju bahwa Sains ada dimana-mana? Mari kita perhatikan beberapa contoh lagi. Kita mulai dari kalian sendiri, binatang, atau tumbuhan. Semuanya bagian dari Sains. Kemudian mari kita perhatikan udara, listrik, cahaya, makanan sampai dengan pelangi, juga ada dalam pelajaran Sains. Bahkan gempa bumi sampai dengan angkasa luar juga merupakan bagian dari Sains. Jadi, Sains ada di dalam diri kita dan di sekitar kita. Sains digunakan dalam berbagai bidang pekerjaan, seperti dokter dan perawat, arsitek, ahli komputer, pilot, insinyur, polisi, ahli pangan dan nutrisi, serta berbagai profesi lainnya. Orang yang khusus melakukan penelitian bagi pengembangan ilmu Sains disebut **ilmuwan Sains**.

Jadi apakah sebenarnya Sains itu? “Sains adalah ilmu pengetahuan sistematis tentang alam dan dunia fisik” (<https://kbbi.web.id/sains>, 23 September 2020). Untuk mengetahui berbagai hal inilah, maka para ilmuwan Sains melakukan percobaan atau eksperimen. Percobaan biasanya dilakukan di laboratorium IPA. Akan tetapi, ada juga ilmuwan yang melakukan percobaan di luar laboratorium, misalnya di hutan, di pantai, di sawah, di laut, di pabrik, di dalam kapal, di dalam pesawat, atau bahkan di luar angkasa. Sebagai contoh ilmuwan Sains sedang melakukan percobaan dapat dilihat di **Gambar 1.1**.



Gambar 1.1 Percobaan Sains dapat dilakukan di laboratorium atau di lingkungan sekitar.

Ilmuwan Sains ada di sekitar kita. Mereka sering melakukan penelitian untuk mengembangkan pengetahuan atau menciptakan sesuatu sebagai produk. Ayo lakukanlah **Aktivitas 1.1** untuk mencari tahu tentang ilmuwan yang ada di sekitar kalian.

Siapa yang tidak kenal Albert Einstein? Ilmuwan jenius dunia terkenal yang mendalami cabang Fisika mengenai teori relativitas. Melalui penelitiannya, ia telah menyumbangkan teori yang menjadi dasar perkembangan berbagai penemuan. Juga ada banyak ilmuwan lain yang telah mengembangkan ilmu Sains atau menemukan berbagai alat yang mempermudah hidup manusia dan lingkungan, seperti Thomas Edison, Wright bersaudara, Galileo Galilei, Charles Darwin dan masih banyak lagi.



Gambar 1.2 Albert Einstein
Sumber: wikipedia.org/F Schmutzer (2003)

Namun tahukah kalian bahwa Indonesia juga memiliki banyak ilmuwan, bahkan beberapa sangat terkenal di dunia Sains internasional?

Pasti kalian tidak asing dengan Bapak B. J. Habibie, ilmuwan kita di bidang kedirgantaraan. Beliau juga adalah Presiden RI yang ketiga.



Gambar 1.3 B. J. Habibie
Sumber: republik.com/Edwin Dwi Putanto (2017)

Mari kita belajar dari para ilmuwan tersebut dengan melakukan **Aktivitas 1.2** berikut.

Bahan Bacaan Guru
Referensi Tambahan

C. GLOSARIUM

Glosarium

- abiotik:** benda tak hidup
- asteroid:** benda langit yang mengelilingi Matahari dengan massa yang lebih kecil dari Planet
- aurora :** fenomena alam berupa pancaran cahaya yang diakibatkan adanya medan magnet yang berinteraksi dengan partikel dari pancaran Matahari
- bimetal:** logam yang tersusun dua lapis dengan nilai kalor jenis berbeda
- bioma:** ekosistem yang sangat luas dan memiliki vegetasi tumbuhan yang khas
- biotik:** benda hidup
- biosfer:** lapisan Bumi yang di dalamnya terdapat kehidupan
- deforestasi:** penggundulan hutan
- difusi:** pergerakan partikel dari bagian yang berkonsentrasi tinggi ke bagian yang konsentrasinya lebih rendah
- ekologi:** ilmu yang mengkaji hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya
- ekosistem:** interaksi antara makhluk hidup di suatu wilayah dengan lingkungannya yang saling mempengaruhi
- gaya:** tarikan atau dorongan kepada benda yang dapat merubah kecepatan dan bentuk benda
- gerak revolusi:** gerakan planet mengelilingi Matahari
- kalor:** energi panas yang mengalir dari benda suhu tinggi ke suhu rendah
- komet:** benda langit yang berasal dari sisa-sisa pembentukan tata surya
- komunitas:** kumpulan berbagai makhluk hidup yang berinteraksi dan hidup di area tertentu
- gerak rotasi:** gerakan planet berputar pada sumbunya
- habitat:** tempat makhluk hidup
- hipotesis:** dugaan sementara akan hasil percobaan yang dapat diuji
- individu:** satu makhluk hidup (tunggal)
- kompresibilitas:** kemampuan suatu zat untuk ditekan atau dimampatkan
- meteoroid:** benda langit dengan ukuran bervariasi seperti batu luar angkasa
- meteor:** meteoroid yang jatuh ke permukaan Bumi
- meteorit:** meteor yang menyentuh tanah
- metode ilmiah:** pendekatan atau cara yang dipakai dalam penelitian suatu ilmu
- orbit:** jalur yang dilalui benda langit yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi
- partikel:** unsur terkecil penyusun benda, berukuran sangat kecil
- planet kerdil:** benda langit bukan satelit yang mengelilingi Matahari dengan bentuk hampir bulat tetapi orbitnya masih dilalui benda langit lainnya
- populasi:** kumpulan individu sejenis yang berinteraksi pada tempat tertentu
- resultan:** penjumlahan/pengurangan semua gaya yang bekerja pada suatu benda atau sistem.
- reversibel:** bolak-balik
- satelit:** benda yang mengelilingi benda langit lainnya
- satuan Astronomi:** satuan jarak antara Bumi dan Matahari
- takson:** urutan kelompok makhluk hidup
- taksonomi:** ilmu tentang pengelompokan makhluk hidup
- termometer:** alat ukur suhu suatu ruang atau benda
- variabel bebas:** faktor yang diuji untuk menentukan variabel lainnya
- variabel kontrol:** faktor-faktor yang harus dipertahankan sama sebagai pembanding
- variabel terikat:** faktor yang diamati karena berubahnya variabel lain
- zat:** materi yang memiliki massa dan menempati ruang.

D. DAFTAR PUSTAKA

Daftar Pustaka

- Abdullah, M. 2007. *Fisika Dasar 1 Edisi Revisi*. Bandung: ITB.
- Alderton, G., dkk. 2003. *Catalyst 1: A Framework for Success*. Oxford: Heinemann Educational Publisher.
- Arnold, B., Jones, G., Jones, M., & Poole, E. 2002. *Absolute Science Year 7*. London: Harper Collins Publishers Ltd.
- Chapman, C., and Moira Sheehan. 2003. *Catalyst 1*. Sydney: Pearson Heinemann
- Cutnell, J. D., & Johnson, K. W. 2005. *Essentials of Physic*. Queensland: John Wiley and Sons.
- D. A. Rothery, N. McBride, & I. Gilmour. 2018. *An Introduction to Solar System*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kitanovski, A., Plaznik, U., Toms, U., dan Poredos, A. 2015. "Present and Future Caloric Refrigeration and Heat-pump Technologies." *International Journal of Refrigeration*. 57. 288-298.
- Lofts, G. & Evergreen, M. J. 2000. *Science Quest 1. Second Edition*. Queensland: John Wiley and Sons.
- Padodara, Ramesh. 2014. "Olfactory Sense in Different Animals." *The Indian Journal of Veterinary Science*. 2. 1-14.
- Pusat Bahasa. 2015. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa*. Edisi Keempat (Cetakan Kesembilan). Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Resnick, R., Walker, J., & Halliday, D. 1988. *Fundamentals of Physics*. Queensland: John Wiley and Sons.
- Rickard, G., dkk. 2009. *Science Focus 1*. Sydney: Pearson Heinemann.
- Shakhashiri, Bassam Z. 1983. *Chemical Demonstrations: A Handbook for Teachers of Chemistry*. Wisconsin: Univ of Wisconsin Press.
- Wahyudin. 2008. *99 Percobaan Sehari-hari: Bereksperimen dengan Bahan-bahan Sederhana*. Seri 2. Jakarta: Armandelta Selaras.
- Zubaidah, Siti, dkk. 2017. *Buku IPA kelas 7*. Jakarta: Kemdikbud RI.

MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA

IPA FASE D KELAS VII

| INFORMASI UMUM | |
|--|--|
| A. IDENTITAS MODUL | |
| Penyusun | : Erdawati, S.Pd |
| Instansi | : MTs Balah Aie |
| Tahun Penyusunan | : 2024 / 2025 |
| Jenjang Sekolah | : SMP/MTs |
| Mata Pelajaran | : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) |
| Fase /Kelas | : D / VII |
| Bab I | : Hakikat Ilmu Sains dan Metode Ilmiah |
| Subbab | : B. Laboratorium IPA |
| Elemen | : Pemahaman IPA |
| Capaian Pembelajaran | : Di fase ini, pelajar menggunakan berbagai alat bantu dalam melakukan pengukuran dan pengamatan serta memperhatikan detail yang relevan dari objek yang diamati. Secara mandiri, pelajar dapat mengajukan pertanyaan lebih lanjut untuk memperjelas hasil pengamatan dan membuat prediksi tentang penyelidikan ilmiah. Pelajar juga merencanakan dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Dalam penyelidikan yang dilakukan, pelajar menggunakan berbagai jenis variabel untuk membuktikan prediksi, menyajikan data dalam bentuk tabel, grafik, dan model serta menjelaskan hasil pengamatan dan pola atau hubungan pada data secara digital atau <i>non</i> digital. 4 × 40 menit |
| Alokasi Waktu | : |
| B. KOMPETENSI AWAL | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi alat-alat laboratorium yang biasanya digunakan berdasarkan kegunaannya. ▪ Menyebutkan peraturan untuk menjaga keselamatan di laboratorium IPA. ▪ Mendeskripsikan perbedaan laboratorium IPA dan ruang lainnya. ▪ Melakukan percobaan sederhana untuk menerapkan peraturan keselamatan di laboratorium IPA. | |
| C. PROFIL PELAJAR PANCASILA | |
| <p>Pengalaman Belajar Bermakna dan Pengembangan Profil Pelajar Pancasila</p> <p>Tabel 1.3 Tujuan Pengalaman Belajar Bermakna dan Pengembangan Profil Pelajar Pancasila</p> | |
| Pengalaman Belajar Bermakna | Tujuan |

| | |
|---|--|
| <p>Pelajar bekerja sama membuat aturan dan kesepakatan saat bekerja dilaboratorium.</p> | <p>Pelajar mendapatkan pengalaman bergotong royong dan menyelesaikan masalah dalam kelompok. Elemen kolaborasi dengan fokus pada sub-elemen kerja sama, di mana pelajar mengembangkan kemampuan dalam menyelaraskan tindakan sendiri dengan tindakan orang lain untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran, melalui kegiatan diskusi kelas.</p> |
|---|--|

D. SARANA DAN PRASARANA

- Komputer, LCD, Sumber Belajar : Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia, 2021, Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP Kelas VII, Penulis: Victoriani Inabay, dkk & Internet), Lembar kerja peserta didik.

E. TARGET PESERTA DIDIK

- Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.
- Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berfikir aras tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin

F. MODEL PEMBELAJARAN

- Model pembelajaran tatap muka, pembelajaran jarak jauh dalam jaringan (PJJ Daring), pembelajaran jarak jauh luar jaringan (PJJ Luring), dan blended learning.

G. KATA KUNCI DALAM BAB INI

- Ilmuwan
- Percobaan
- Sains
- Pengukuran

KOMPONEN INTI

A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

Alur Tujuan Pembelajaran :

- Pelajar dapat mendeskripsikan perbedaan laboratorium IPA dan ruang lainnya.

Indikator Capaian Pembelajaran :

- Mendeskripsikan perbedaan laboratorium IPA dan ruang lainnya;.

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

- Apa itu Sains?
- Bagaimana para ilmuwan Sains menghasilkan pengetahuan?

C. PERTANYAAN PEMANTIK

- Menurut kalian apakah perbedaan ruang laboratorium dibandingkan dengan ruang kelas lainnya?
- Apabila kalian mengamati ruangan dapur di rumah kalian, apa saja yang ada di situ? Pasti terlihat perbedaan dengan kamar mandi kalian, bukan?

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan Pendahuluan

Orientasi

- a) Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran
- b) Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin
- c) Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.

Apersepsi

Guru mengawali topik dengan mengingat kembali bahasan pada pertemuan sebelumnya, dengan mengajukan beberapa pertanyaan seperti berikut.

- a) Dalam bidang-bidang apa sajakah ilmuwan bekerja?
- b) Apa yang membedakan cara kerja ilmuwan dengan profesi lainnya?
- c) Apakah ilmuwan memerlukan tempat khusus untuk bekerja?

Kegiatan Inti

Aktivitas Pemantik

- a) Guru selanjutnya dapat memutar video pendek mengenai keadaan di laboratorium (jika sekolah tidak memiliki laboratorium khusus). Video yang dapat digunakan untuk kegiatan apersepsi (pilih salah satu saja) sebagai berikut.
 - (1) https://www.youtube.com/watch?v=iPXdwoNi_0I.
 - (2) <https://www.youtube.com/watch?v=VpiqscrbME>.
 - (3) <https://www.youtube.com/watch?v=ibdDn3gmrEg>.
 - (4) <https://www.acs.org/content/acs/en/chemical-safety/basics/glassware-andequipment.html>.
 - (5) <http://teachertech.rice.edu/Participants/louviere/vms/science/labequipment.html>.
- b) Sebelum memutar video, guru dapat memberikan pertanyaan pemantik seperti berikut.
 - (1) Amati video berikut ini.
 - (2) Cari tahu apa saja yang menjadi ciri khusus sebuah laboratorium.
- c) Setelah mengamati video, pelajar dapat diarahkan untuk menjawab pertanyaan apersepsi seperti berikut.
 - (1) Apa perbedaan antara ruang laboratorium dengan ruang kelas kalian?
 - (2) Apa ciri khusus dari laboratorium yang kalian amati?
 - (3) Bagaimana ilmuwan bekerja di laboratorium?
 - (4) Menurut kalian, apa yang boleh dan tidak boleh dilakukan di laboratorium?
- d) Lanjutkan aktivitas setelah belajar menemukan beberapa kata kunci yang terkait dengan laboratorium, seperti aturan, keselamatan, atau menyebutkan nama-nama benda yang terlihat di laboratorium.

Aktivitas Utama

- a) Guru mengajak pelajar mengamati Gambar 1.4 di Buku Siswa. Kegiatan dapat dilakukan dengan mengombinasikan antara pengamatan gambar dengan pengamatan pada benda langsung jika peralatan tersebut dapat disediakan di dalam kelas.

Tabel 1.7 Aktivitas 1.3 Subbab B

| Nomor dan Jenis Aktivitas | Tugas Kelompok/ Individu | Tujuan & Penilaian |
|--|--|--|
| <p>Aktivitas 1.3 mencari alat-alat penting lain yang belum ada dalam gambar. Pencarian dapat dilakukan menggunakan internet, buku, dengan terlebih dahulu pelajar diminta untuk menebak bentuk alat yang dimaksud dari namanya.</p> <p>Pelajar juga mencari informasi kegunaan setiap alat dan menuliskan dalam bentuk tabel di buku catatan mereka.</p> | <p>Kelompok kecil (berpasangan atau maksimal 3 orang).</p> | <p>Pelajar mengembangkan keterampilan mencari informasi dan pengetahuan mengenai alat-alat laboratorium.</p> |

- b) Pelajar juga mencari informasi kegunaan setiap alat dan menuliskan dalam bentuk tabel di buku catatan mereka.
- c) Setelah menyelesaikannya, guru mengajak pelajar membahas bersama di kelas.
- d) Setelah itu, pelajar diminta untuk memperkirakan alasan penggunaan gambar 2 dimensi saat membuat laporan (kata kunci yang diharapkan adalah memudahkan saat harus membuat catatan dengan cepat).
- e) Pelajar lalu diminta membuat gambar 2 dimensi untuk 3-4 alat lain yang sudah dipelajari di halaman sebelumnya.
- f) Untuk melanjutkan ke aktivitas selanjutnya, guru dapat mengajukan pertanyaan berikut sebagai jembatan:
- (1) Dari video yang kalian amati tadi, bagaimana suasana laboratorium itu?
 - (2) Menurut kalian, apa saja yang boleh dan tidak boleh dilakukan di laboratorium? Kata kunci yang diharapkan muncul adalah aturan dalam laboratorium, banyak bahan berbahaya.
 - (3) Guru mengajak siswa menonton video pada tautan berikut: <https://www.teachertube.com/videos/the-safety-song-137707>.
- Walaupun video ini berbahasa Inggris namun pelajar tetap dapat dipahami dari gambar-gambar yang ditunjukkan.

Tabel 1.8 Aktivitas 1.4 Subbab B

| Nomor dan Jenis Aktivitas | Tugas Kelompok/ Individu | Tujuan & Penilaian |
|---|--|--|
| <p>Aktivitas 1.4 Pelajar menyusun peraturan di laboratorium, dapat dibantu dengan gambar pada buku siswa. Peraturan yang telah disusun secara individual lalu didiskusikan dalam kelompok kecil. Setelah itu diskusi kelas dipimpin oleh guru untuk bersama-sama menyepakati aturan di laboratorium (berdasarkan masukan kelompok).</p> | <p>Individu lalu kelompok kecil (4 orang) lalu kelompok besar (kelas). Metode ini disebut Sendiri-Kecil-Besar.</p> | <p>Pelajar mengembangkan keterampilan komunikasi yaitu mengemukakan dan menerima pendapat.</p> <p>Penilaian dapat dilakukan secara deskriptif mengenai keaktifan dalam diskusi kelompok dan kelas.</p> |

- g) Setelah aturan disepakati, guru dapat menugaskan pada pelajar, dalam kelompok, untuk membuat poster peraturan laboratorium yang dibuat bersama kelompok kecil (Mari Uji Kemampuan Kalian nomor 5).

Kegiatan Penutup

- a) Refleksi
- b) Guru menyampaikan Tugas Kelompok/Individu.
- c) Guru mempersilahkan peserta didik untuk berdoa dan mensyukuri segala nikmat yang diberikan Tuhan YME.

Alternatif Kegiatan

Jika tidak dimungkinkan untuk memutar video pada kegiatan apersepsi, guru juga bisa membagikan gambar atau foto ilmuwan yang sedang bekerja dilaboratorium. Setelah mengamati gambar atau foto tersebut, pelajar diajak berdiskusi dengan pertanyaan pemantik yang sama. Sebaiknya foto berukuran cukup besar sehingga pengamatan lebih mudah dilakukan.

F. REFLEKSI

Refleksi

- a) Pelajar mengunjungi kembali Tabel T-I-S, mengecek secara mandiri pertanyaan-pertanyaan yang mungkin sudah terjawab selama aktivitas utama. Pelajar juga dapat menambahkan jawaban pada pertanyaan teman jika ia mengetahui jawabannya.
- b) Pelajar juga dapat menuliskan pertanyaan-pertanyaan tambahan terkait topik. Guru perlu melihat perkembangan pertanyaan dan tanda-tanda di Tabel T-I-S dari waktu ke waktu dan menjawab secara tertulis untuk pertanyaan-pertanyaan yang relevan namun tidak cukup waktu untuk mengelaborasinya di dalam pembelajaran.
- c) Alternatif: Guru dapat membuat kuis aturan laboratorium dengan menggunakan aplikasi kuis dalam jaringan, seperti Kahoot atau Quizizz, untuk melihat sejauh mana pelajar memahami pentingnya berhati-hati di laboratorium.

F. ASESMEN/ PENILAIAN

Penilaian

Pelajar mengerjakan bagian “Mari Uji Kemampuan Kalian” Subbab B.

Mari Uji Kemampuan Kalian

1. Apa saja alat-alat laboratorium yang digunakan untuk melakukan hal-hal di bawah ini?
 - a. Mengukur volume air sebanyak 25 mL.
 - b. Memanaskan air.
 - c. Mengukur suhu air setelah dipanaskan.
 - d. Mencampur bahan kimia dalam jumlah yang sedikit.
 - e. Mengambil garam untuk ditimbang sebelum digunakan.
 - f. Mengaduk garam agar dapat larut dalam air.
2. Bandingkanlah alat-alat laboratorium berikut ini dengan menyebutkan persamaan dan perbedaannya.
 - a. Batang pengaduk dan spatula.
 - b. Gelas kimia dan labu Erlenmeyer.
 - c. Kawat kasa dan segitiga porselen.
 - d. Tabung reaksi dan cawan penguap.
3. Perhatikanlah gambar berikut.



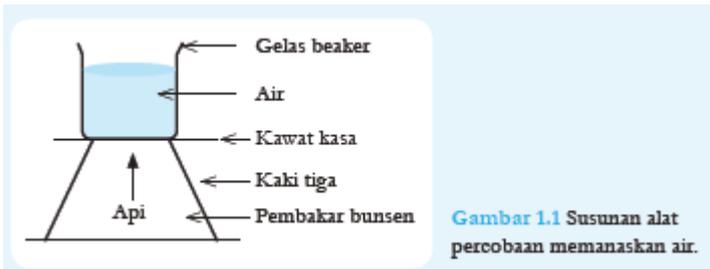
Gambar 1.9 Suasana di laboratorium IPA.

Apakah pendapat kalian mengenai kejadian pada gambar di atas? Tuliskanlah semua peraturan keselamatan yang dilanggar dan juga sarankan bagaimana memperbaikinya.

4. Gambarlah diagram 2D untuk susunan alat-alat secara lengkap yang digunakan untuk memanaskan air yang suhunya akan diukur setiap 3 menit.
5. Dalam kelompok kecil, pilihlah salah satu peraturan keselamatan laboratorium, lalu buatlah poster mengenai peraturan itu dengan tulisan yang mudah terbaca dari jauh dengan disertai gambar. Poster itu dapat ditempel di laboratorium, untuk mengingatkan kalian dengan teman-teman kalian tentang peraturan itu.
6. Lakukanlah percobaan dari aktivitas 1.5 berikut ini bersama guru dan teman-teman kalian di laboratorium IPA dengan menjalankan peraturan keselamatan yang telah kalian tentukan. Setelah melakukan kegiatan percobaan, evaluasilah kembali langkah-langkah yang kalian lakukan dengan menjawab pertanyaan pada bagian Refleksi.

Kunci Jawaban “Mari Uji Kemampuan Kalian”

1. Alat-alat yang digunakan untuk:
 - a. Mengukur volume air sebanyak 25 mL: gelas ukur.
 - b. Memanaskan air: gelas kimia, kaki tiga, kawat kasa.
 - c. Mengukur suhu air setelah dipanaskan: termometer.
 - d. Mencampur bahan kimia dalam jumlah yang sedikit: tabung reaksi.
 - e. Mengambil garam untuk ditimbang sebelum digunakan: kaca arloji dan spatula.
 - f. Mengaduk garam agar dapat larut dalam air: batang pengaduk.
2. Persamaan dan perbedaan antara alat-alat laboratorium (jawaban bisa bervariasi dari ukuran, bahan serta kegunaan alat). Contohnya gelas kimia dan labu Erlenmeyer sama-sama alat lab yang terbuat dari gelas, memiliki skala dan digunakan untuk mencampur bahan kimia. Perbedaannya adalah labu Erlenmeyer dapat digunakan untuk penyaringan dan mencampur bahan-bahan yang menghasilkan gas karena dapat ditutup.
3. Peraturan yang dilanggar berdasarkan gambar yang diberikan bisa bermacam-macam jawaban, misalnya sebagai berikut.
 - a. Makan di laboratorium
 - b. Mencampur bahan kimia tidak dengan instruksi guru
 - c. Memecahkan alat gelas tanpa melaporkan kepada guru
 - d. Bercanda di dalam laboratorium.
 - e. Tidak menggunakan perlengkapan keselamatan laboratorium seperti jas laboratorium, kacamata pengaman atau sarung tangan
 - f. Membuang bahan kimia ke dalam bak cuci alat tanpa menanyakan pada guru
 - g. Membauai cairan kimia secara langsung
4. Susunan alat-alat yang digunakan untuk memanaskan air yang suhunya akan diukur setiap 3 menit dalam bentuk diagram alat:



Gambar 1.1 Susunan alat percobaan memanaskan air.

5. Poster peraturan keselamatan laboratorium tidak dinilai, namun diberikan komentar untuk perbaikan sebelum ditempel pada dinding laboratorium agar selalu menjadi pengingat untuk pelajar. Sangat dianjurkan untuk setiap kelompok menjelaskan poster yang dibuatnya pada teman-temannya melalui kegiatan *gallery walk*, yaitu saling mengunjungi antar kelompok dengan 1-2 orang yang mengerjakan poster tetap berada di tempat untuk menjelaskan isi poster mereka.
6. Jika memungkinkan, pelajar dapat melakukan percobaan di laboratorium sesuai dengan yang terdapat dalam Buku Siswa, agar mereka memperoleh pengalaman bagaimana menjaga keselamatan selama melakukan percobaan di laboratorium.

PENTING UNTUK DITEKANKAN: bagian hati-hati yang tertulis pada halaman tersebut (dalam kotak warna kuning). Sehingga akan lebih baik jika ada demonstrasi dari guru sebelumnya, sekaligus mereview nama-nama alat yang digunakan. Evaluasi dilakukan setelah melakukan percobaan tersebut untuk membahas kembali mengenai aturan keselamatan yang telah dan belum dilakukan selama melakukan percobaan.

Apabila percobaan tidak dapat dilakukan karena tidak tersedia alat-alat lab, maka guru bisa memutar video yang terdapat pada link ini: <https://www.youtube.com/watch?v=2hDrDXtanIU>.

G. KEGIATAN PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Pengayaan Aktivitas Utama
 Pelajar dapat membuat kamus peralatan laboratorium untuk diri sendiri, atau membuat poster gambar 2 dimensi peralatan laboratorium yang dapat dipasang di ruang kelas. Tujuan kedua produk ini adalah untuk memudahkan pelajar mengingat kembali peralatan yang ada di laboratorium dan dapat dilihat saat pelajar membuat laporan atau jurnal percobaan.

LAMPIRAN

A. LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) Ke-1

Nama :
 Kelas :
Petunjuk!

Ayo Cari Aktivitas 1.3
 Carilah gambar alat-alat berikut, yaitu corong saring, kaki tiga, kawat kasa, cawan penguap, batang pengaduk dan pembakar spiritus. Selain gambar, cari juga kegunaannya dari sumber internet atau buku yang ada di perpustakaan sekolah kalian. Tulislah hasil penelusuran informasi kalian di buku tulis.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) Ke-2

Nama :
 Kelas :
Petunjuk!

Ayo Buat Aktivitas 1.4

Buatlah peraturan keselamatan mengenai hal-hal yang boleh dilakukan dan tidak boleh dilakukan di laboratorium IPA. Perhatikan **Gambar 1.7** dan **Gambar 1.8** di bawah ini yang bisa membantu kalian menulis peraturan keselamatan tersebut. Diskusikanlah peraturan yang kalian buat bersama teman-teman kalian. Apakah menurut kalian ada peraturan lain yang perlu ditambahkan? Konsultasikanlah dengan guru kalian.



Gambar 1.7 Hal-hal yang harus dilakukan untuk menjaga keselamatan di laboratorium IPA.



Gambar 1.8 Hal-hal yang tidak boleh dilakukan di laboratorium IPA.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) Ke-3

Nama :

Kelas :

Petunjuk!

Percobaan Aktivitas 1.5

Melaksanakan Peraturan Keamanan dalam Percobaan di Laboratorium IPA

Tujuan:

Memanaskan cairan dalam tabung reaksi dengan aman.

Alat-alat dan bahan:

- Pembakar spiritus
- Korek api
- Tabung reaksi
- Air
- Kacamata pengaman
- Penjepit tabung reaksi
- Pewarna makanan



Hati-Hati

1. Gunakan kacamata pengaman selama memanaskan cairan.
2. Gunakan penjepit tabung untuk memegang tabung reaksi.
3. Arahkan tabung reaksi ke tempat terbuka. Jangan mengarahkan ke diri sendiri atau orang lain.

Prosedur:

1. Tuangkanlah air dari gelas kimia ke dalam tabung reaksi sampai terisi 2 cm dari bagian bawah tabung.
2. Tambahkan 1 tetes pewarna makanan ke dalam tabung reaksi berisi air tersebut.

3. Menyalakan pembakar spiritus, lalu panaskan tabung reaksi di atas api, yaitu diujung atas api. Bagian atas tabung reaksi jangan diarahkan ke wajah kalian atau ke teman-teman. Harus diarahkan ke bagian kosong dalam ruangan.
4. Tabung reaksi dijauhkan dari api lalu didekatkan lagi untuk mencegah air tumpah.
5. Hentikan pemanasan pada saat air mulai mendidih.

B. BAHAN BACAAN GURU & PESERTA DIDIK

Bahan Bacaan Guru

Pilih salah satu saja sebagai berikut.

- (1) https://www.youtube.com/watch?v=iPXdwoNi_0I.
- (2) <https://www.youtube.com/watch?v=VpiqscrbME>.
- (3) <https://www.youtube.com/watch?v=ibdDn3gmrEg>.
- (4) <https://www.acs.org/content/acs/en/chemical-safety/basics/glassware-andequipment.html>.
- (5) <http://teachertech.rice.edu/Participants/louviere/vms/science/labequipment.html>.

Guru mengajak siswa menonton video pada tautan berikut:

<https://www.teachertube.com/videos/the-safety-song-137707>.

Bahan Bacaan Peserta Didik

B. Laboratorium IPA

Dari sub topik sebelumnya, kalian mengetahui bahwa ilmuwan sains biasanya melakukan penelitian di laboratorium. Menurut kalian apakah perbedaan ruang laboratorium dibandingkan dengan ruang kelas lainnya?

Apabila kalian mengamati ruangan dapur di rumah kalian, apa saja yang ada di situ? Pasti terlihat perbedaan dengan kamar mandi kalian, bukan?

Setiap ruangan memiliki alat-alat khusus sesuai fungsi ruangan tersebut. Demikian pula ruang laboratorium IPA yang berbeda dibandingkan ruang kelas. Laboratorium biasanya digunakan untuk melakukan percobaan atau eksperimen.

1. Alat-alat Laboratorium IPA

Di dalam laboratorium terdapat alat-alat yang digunakan oleh para ilmuwan untuk melakukan eksperimen dan membuat pengamatan dengan tepat dan akurat. Mari mengenal beberapa alat laboratorium yang akan kalian gunakan untuk berbagai percobaan IPA pada tingkat SMP, seperti yang tercantum pada **Gambar 1.4** berikut ini.



Gambar 1.4 Beberapa Alat Laboratorium IPA Yang Sering Digunakan Dalam Percobaan.

Sumber: Pearson Heinemann/Wendy Gorton (2009)

Selain alat-alat di atas, ada lagi beberapa alat yang penting untuk diketahui. Mari lakukan **Aktivitas 1.3** untuk mengetahui alat-alat laboratorium lainnya.

Ada banyak lagi alat-alat laboratorium yang akan kalian kenal dan gunakan pada bab-bab selanjutnya sepanjang tingkatan SMP, seperti mikroskop, cawan petri, cermin, lensa, garpu tala, berbagai jenis logam, kabel listrik dan bola lampu serta macam-macam alat ukur lainnya.

2. Menggambar Diagram Alat-alat Laboratorium

Sering kali dalam membuat laporan percobaan, kalian perlu menggambarkan susunan alat yang digunakan dalam percobaan tersebut. Sesuai kesepakatan ahli sains di seluruh dunia, diagram alat digambarkan dalam bentuk 2-dimensi (2D), yaitu berupa kurva dan garis. Coba perhatikan **Gambar 1.5**, mudah bukan? Kalian tidak perlu menjadi ahli gambar untuk dapat menggambar diagram alat laboratorium. Selalu gunakan pensil dan penggaris untuk menggambar diagram alat.



Gambar 1.5 Diagram alat digambarkan dalam bentuk 2-dimensi.

3. Menjaga Keselamatan di Laboratorium IPA

Tahukah kalian bahwa laboratorium IPA dapat menjadi tempat yang sangat berbahaya apabila kalian tidak berhati-hati? Mengapa begitu? Gambar simbol-simbol berikut terdapat pada berbagai bahan yang ada di laboratorium, ada juga yang terdapat pada ruangan laboratorium tertentu.



Gambar 1.6 Simbol-simbol berbahaya di laboratorium IPA.

Pada tingkatan SMP, kalian akan melakukan berbagai percobaan dengan menggunakan api, larutan asam yang bersifat **korosif** dan berbagai zat kimia yang beracun. Korosif artinya dapat merusak jaringan hidup serta kulit manusia. Karena itulah perlu ada peraturan khusus untuk menjaga keselamatan kalian selama berada di laboratorium IPA. Peraturan apa sajakah yang perlu diterapkan untuk menjaga keamanan di laboratorium? Lakukanlah **Aktivitas 1.4** berikut ini untuk membuat peraturan tersebut.

C. GLOSARIUM

Glosarium

abiotik: benda tak hidup

asteroid: benda langit yang mengelilingi Matahari dengan massa yang lebih kecil dari Planet

aurora : fenomena alam berupa pancaran cahaya yang diakibatkan adanya medan magnet yang berinteraksi dengan partikel dari pancaran Matahari

bimetal: logam yang tersusun dua lapis dengan nilai kalor jenis berbeda

bioma: ekosistem yang sangat luas dan memiliki vegetasi tumbuhan yang khas

biotik: benda hidup

biosfer: lapisan Bumi yang di dalamnya terdapat kehidupan

deforestasi: penggundulan hutan

difusi: pergerakan partikel dari bagian yang berkonsentrasi tinggi ke bagian yang konsentrasinya lebih rendah

ekologi: ilmu yang mengkaji hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya

ekosistem: interaksi antara makhluk hidup di suatu wilayah dengan lingkungannya yang saling mempengaruhi

gaya: tarikan atau dorongan kepada benda yang dapat merubah kecepatan dan bentuk benda

gerak revolusi: gerakan planet mengelilingi Matahari

kalor: energi panas yang mengalir dari benda suhu tinggi ke suhu rendah

komet: benda langit yang berasal dari sisa-sisa pembentukan tata surya

komunitas: kumpulan berbagai makhluk hidup yang berinteraksi dan hidup di area tertentu

gerak rotasi: gerakan planet berputar pada sumbunya

habitat: tempat makhluk hidup

hipotesis: dugaan sementara akan hasil percobaan yang dapat diuji

individu: satu makhluk hidup (tunggal)

kompresibilitas: kemampuan suatu zat untuk ditekan atau dimampatkan

meteoroid: benda langit dengan ukuran bervariasi seperti batu luar angkasa

meteor: meteoroid yang jatuh ke permukaan Bumi

meteorit: meteor yang menyentuh tanah

metode ilmiah: pendekatan atau cara yang dipakai dalam penelitian suatu ilmu

orbit: jalur yang dilalui benda langit yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi

partikel: unsur terkecil penyusun benda, berukuran sangat kecil

planet kerdil: benda langit bukan satelit yang mengelilingi matahari dengan bentuk hampir bulat tetapi orbitnya masih dilalui benda langit lainnya

populasi: kumpulan individu sejenis yang berinteraksi pada tempat tertentu

resultan: penjumlahan/pengurangan semua gaya yang bekerja pada suatu benda atau sistem.

reversibel: bolak-balik

satelit: benda yang mengelilingi benda langit lainnya

satuan Astronomi: satuan jarak antara Bumi dan Matahari

takson: urutan kelompok makhluk hidup

taksonomi: ilmu tentang pengelompokan makhluk hidup

termometer: alat ukur suhu suatu ruang atau benda

variabel bebas: faktor yang diuji untuk menentukan variabel lainnya

variabel kontrol: faktor-faktor yang harus dipertahankan sama sebagai pembanding

variabel terikat: faktor yang diamati karena berubahnya variabel lain

zat: materi yang memiliki massa dan menempati ruang

D. DAFTAR PUSTAKA

Daftar Pustaka

- Abdullah, M. 2007. *Fisika Dasar 1 Edisi Revisi*. Bandung: ITB.
- Alderton, G., dkk. 2003. *Catalyst 1: A Framework for Success*. Oxford: Heinemann Educational Publisher.

- Arnold, B., Jones, G., Jones, M., & Poole, E. 2002. *Absolute Science Year 7*. London: HarperCollins Publishers Ltd.
- Chapman, C., and Moira Sheehan. 2003. *Catalyst 1*. Sydney: Pearson Heinemann
- Cutnell, J. D., & Johnson, K. W. 2005. *Essentials of Physic*. Queensland: John Wiley and Sons.
- D. A. Rothery, N. McBride, & I. Gilmour. 2018. *An Introduction to Solar System*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kitanovski, A., Plaznik, U., Toms, U., dan Poredos, A. 2015. "Present and Future Caloric Refrigeration and Heat-pump Technologies." *International Journal of Refrigeration*. 57. 288-298.
- Lofts, G. & Evergreen, M. J. 2000. *Science Quest 1. Second Edition*. Queensland: John Wiley and Sons.
- Padodara, Ramesh. 2014. "Olfactory Sense in Different Animals." *The Indian Journal of Veterinary Science*. 2. 1-14.
- Pusat Bahasa. 2015. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa*. Edisi Keempat (Cetakan Kesembilan). Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Resnick, R., Walker, J., & Halliday, D. 1988. *Fundamentals of Physics*. Queensland: John Wiley and Sons.
- Rickard, G., dkk. 2009. *Science Focus 1*. Sydney: Pearson Heinemann.
- Shakhashiri, Bassam Z. 1983. *Chemical Demonstrations: A Handbook for Teachers of Chemistry*. Wisconsin: Univ of Wisconsin Press.
- Wahyudin. 2008. *99 Percobaan Sehari-hari: Bereksperimen dengan Bahan-bahan Sederhana*. Seri 2. Jakarta: Armandelta Selaras.
- Zubaidah, Siti, dkk. 2017. *Buku IPA kelas 7*. Jakarta: Kemdikbud RI.

MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA

IPA FASE D KELAS VII

| INFORMASI UMUM | | | | | |
|---|--|-----------------------------|--------|--|--|
| A. IDENTITAS MODUL | | | | | |
| Penyusun | : Erdawati, S.Pd | | | | |
| Instansi | : MTs Balah Aie | | | | |
| Tahun Penyusunan | : 2024 / 2025 | | | | |
| Jenjang Sekolah | : SMP/MTs | | | | |
| Mata Pelajaran | : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) | | | | |
| Fase / Kelas | : D / VII | | | | |
| Bab I | : Hakikat Ilmu Sains dan Metode Ilmiah | | | | |
| Subbab | : C. Merancang Percobaan | | | | |
| Elemen | : Pemahaman IPA | | | | |
| Capaian Pembelajaran | : Di fase ini, pelajar menggunakan berbagai alat bantu dalam melakukan pengukuran dan pengamatan serta memperhatikan detail yang relevan dari objek yang diamati. Secara mandiri, pelajar dapat mengajukan pertanyaan lebih lanjut untuk memperjelas hasil pengamatan dan membuat prediksi tentang penyelidikan ilmiah. Pelajar juga merencanakan dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Dalam penyelidikan yang dilakukan, pelajar menggunakan berbagai jenis variabel untuk membuktikan prediksi, menyajikan data dalam bentuk tabel, grafik, dan model serta menjelaskan hasil pengamatan dan pola atau hubungan pada data secara digital atau <i>non</i> digital. 2-3 Pertemuan (total 4 x 40 menit), | | | | |
| Alokasi Waktu | : | | | | |
| B. KOMPETENSI AWAL | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Merumuskan tujuan dan hipotesis. ▪ Mengidentifikasi variabel-variabel dalam percobaan. ▪ Menuliskan prosedur percobaan. ▪ Merancang suatu percobaan dengan menggunakan metode ilmiah | | | | | |
| C. PROFIL PELAJAR PANCASILA | | | | | |
| <p>Pengalaman Belajar Bermakna dan Pengembangan Profil Pelajar Pancasila</p> <p>Tabel 1.3 Tujuan Pengalaman Belajar Bermakna dan Pengembangan Profil Pelajar Pancasila</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr style="background-color: #ADD8E6;"> <th style="width: 50%; padding: 5px;">Pengalaman Belajar Bermakna</th> <th style="width: 50%; padding: 5px;">Tujuan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | Pengalaman Belajar Bermakna | Tujuan | | |
| Pengalaman Belajar Bermakna | Tujuan | | | | |
| | | | | | |

| | |
|---|---|
| <p>Pelajar mengeksplorasi tentang kisah penemuan dan ilmuwan yang menemukannya.</p> | <p>Pelajar dapat menyimpulkan secara mandiri bagaimana peran sebuah penemuan dalam kehidupan manusia dan lingkungannya.</p> <p>Dengan fokus pada elemen regulasi diri pada profil mandiri, pelajar mengembangkan kesadaran pentingnya bekerja secara mandiri dan mengambil inisiatif dalam pembelajaran. Ia juga mulai belajar mengkritisi efektivitasnya dalam bekerja secara mandiri dengan mengidentifikasi hal-hal yang menunjang ataupun yang menghambatnya dalam mencapai tujuan. Hal ini dilakukan melalui refleksi diri setelah penilaian formatif ini.</p> |
| <p>D. SARANADAN PRASARANA</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Komputer, LCD, Sumber Belajar : Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia, 2021, Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP Kelas VII, Penulis: Victoriani Inabuy, dkk & Internet), Lembar kerja peserta didik. | |
| <p>E. TARGET PESERTA DIDIK</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar. ▪ Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin | |
| <p>F. MODEL PEMBELAJARAN</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Model pembelajaran tatap muka, pembelajaran jarak jauh dalam jaringan (PJJ Daring), pembelajaran jarak jauh luar jaringan (PJJ Luring), dan blended learning. | |
| <p>G. KATA KUNCI DALAM BAB INI</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ilmuwan ▪ Percobaan ▪ Sains ▪ Pengukuran | |
| <p>KOMPONEN INTI</p> | |
| <p>A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN</p> | |
| <p>Alur Tujuan Pembelajaran :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pelajar dapat merancang percobaan dengan menggunakan metode ilmiah. <p>Indikator Capaian Pembelajaran :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Merancang percobaan dengan menggunakan metode ilmiah. | |
| <p>B. PEMAHAMAN BERMAKNA</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Apa itu Sains? | |

- Bagaimana para ilmuwan Sains menghasilkan pengetahuan?

C. PERTANYAAN PEMANTIK

- Apakah ada cara khusus para ilmuwan tersebut melakukan penyelidikannya?
- Adakah persamaan antara ilmuwan tersebut dengan detektif dalam hal cara kerja? (Jika pelajar belum terbiasa dengan detektif, bisa diberikan perbandingan dengan polisi yang menyelidiki pembunuhan, pencurian dan sebagainya.)
- Bagaimanakah cara kerja (metode) ilmuwan?

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan Pendahuluan

Orientasi

- Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran
- Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin
- Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.

Apersepsi

Guru mengawali topik dengan meninjau kembali poster tentang ilmuwan.

Guru menanyakan nilai/ sikap/ hal yang dipelajari dari ilmuwan tersebut pada 4-5 pelajar. Kemudian guru dapat mengajukan beberapa pertanyaan seperti berikut.

- Apakah ada cara khusus para ilmuwan tersebut melakukan penyelidikannya?
- Adakah persamaan antara ilmuwan tersebut dengan detektif dalam hal cara kerja? (Jika pelajar belum terbiasa dengan detektif, bisa diberikan perbandingan dengan polisi yang menyelidiki pembunuhan, pencurian dan sebagainya.)
- Bagaimanakah cara kerja (metode) ilmuwan?

Kegiatan Inti

Aktivitas Pemantik

- Guru mengajak pelajar membaca pendahuluan sub bab mengenai Metode Ilmiah serta menjelaskan alur metode ilmiah pada Gambar 1.10.
- Guru dapat menanyakan apa yang diamati pelajar pada saat bagian dari metode ilmiah yang mana yang telah dilakukan pada saat melakukan percobaan pada Subbab B pemanasan air dalam tabung reaksi (atau video yang diputarkan jika tidak ada laboratorium). Jawaban yang diharapkan muncul dalam diskusi kelas ini adalah menyangkut pengamatan secara visual, audio dan sentuhan.
- [Pengayaan] Guru meminta pelajar secara berpasangan mendiskusikan hal apa sajakah yang penting dalam melakukan pengamatan. Apabila berkembang dalam diskusi mengenai asumsi atau perkiraan, guru dapat meluruskan perbedaan antara pengamatan dengan asumsi dan perkiraan. Kata kunci yang diharapkan adalah pengamatan membutuhkan alat indera

Aktivitas Utama

- Guru mengajak pelajar membaca bagian Pengamatan dalam Sains.
- Setelah itu guru meminta pelajar membentuk kelompok kecil (2-3 orang) lalu meminta mereka melakukan pengamatan di halaman sekolah selama 5 menit. Pengamatan dicatat dalam 3-4 poin.
- Setelah kembali ke kelas, semua kelompok membacakan hasil pengamatan mereka. Kelompok lain memperhatikan agar tidak mengulang poin pengamatan yang sama.
- Guru perlu melakukan klarifikasi jika poin yang disebutkan bukan merupakan pengamatan, namun kesimpulan dari yang diamati, asumsi atau prediksi dari yang diamati, misalnya:
Pengamatan : ada daun yang jatuh
Kesimpulan : ada angin sepoi-sepoi lalu menjadi lebih kencang

Prediksi : akan ada angin ribut

Pelajar diberikan kesempatan untuk memperbaiki apabila ada kesalahan.

- e) Guru mengajak pelajar memasuki langkah kedua dalam metode ilmiah, yaitu merancang percobaan. Guru menyebutkan hal-hal yang termasuk dalam rancangan percobaan, yaitu tujuan percobaan, hipotesis, daftar alat dan bahan serta prosedur percobaan. Kemudian guru menjelaskan keterkaitan tujuan percobaan dengan pengamatan disertai 1-2 contoh.

Contohnya dari pengamatan daun yang jatuh, maka tujuan percobaan yang dapat diteliti adalah berapakah kecepatan angin agar dapat menjatuhkan daun dari pohonnya.

- f) Guru kemudian mengajak pelajar membaca bagian Penentuan Tujuan Percobaan pada Buku Siswa. Guru menanyakan kembali untuk mengecek pemahaman apakah syarat dari suatu tujuan percobaan?
- g) Dalam kelompok yang sama, pelajar mendiskusikan 1 tujuan percobaan yang dapat diteliti secara ilmiah dari salah satu pengamatan yang telah mereka lakukan.
- h) Tujuan pengamatan bisa dituliskan di papan tulis oleh salah satu anggota kelompok, lalu diberikan masukan oleh kelompok lain. Guru bisa memberikan umpan balik juga, jika diperlukan.
- i) Kegiatan lalu dilanjutkan dengan membaca merumuskan hipotesis secara mandiri. Setelah itu, pelajar menjawab pertanyaan pada bagian aktivitas belajar. Lalu didiskusikan dalam kelompok kecil.
- j) Tiap kelompok membagikan hasil diskusi untuk dibahas dalam diskusi kelas. Setelah itu, setiap kelompok menuliskan hipotesis untuk tujuan percobaan yang telah ditetapkan dalam kegiatan sebelumnya. Untuk mencari alasan ilmiah bagi hipotesis, mereka diperbolehkan mencari dari sumber terpercaya, baik buku, ensiklopedia, koran/ majalah dan buku-buku yang tersedia di perpustakaan.

Tugas ini dapat dikumpulkan dalam satu lembar kertas per kelompok (tujuan dan hipotesis). Guru memberikan masukan, lalu dikembalikan pada pelajar untuk digunakan lagi dalam kegiatan selanjutnya, masih dalam rangka merancang percobaan.



Gambar 1.2 Tampilan Aktivitas 1.8 halaman 17 Buku Siswa.

- k) Guru mengajak siswa menonton video pada tautan berikut, hanyasampai menit 2:36 saja: https://www.youtube.com/watch?v=3IGzS_S88GA. Jika tidak memungkinkan untuk menonton video, maka bisa langsung menuju langkah selanjutnya.
- l) Setelah itu, pelajar membaca secara mandiri mengenai Variabel-Variabel, sambil menuliskan pengertian variabel bebas, terikat dan kontrol dalam buku catatan mereka.
- m) Siswa mengerjakan aktivitas pembelajaran mengidentifikasi untuk berlatih menentukan variabel. Jawaban untuk variabel bebas adalah jenis tanaman yang ditanam. Variabel terikat adalah pertumbuhan tanaman yang dapat diukur dari tinggi tanaman. Sedangkan variabel kontrol bisa beberapa, antara lain sebagai berikut.
- Jenis tanah yang digunakan.
 - Jenis dan volume air untuk menyiram.
 - Waktu penyiraman.
 - Tanaman ditempatkan di area yang sama (sinar Matahari sama).

- n) Kemudian di dalam kelompok kecil yang sama, pelajar menentukan variabel bebas, terikat dan kontrol bagi penyelidikan yang telah mereka tentukan tujuan dan hipotesisnya. Hasil diskusi dituliskan pada kertas yang sama dengan sebelumnya (yang telah dituliskan tujuan dan hipotesis).
- o) Guru memberikan masukan apabila ada hal yang perlu diperbaiki.
- Catatan: Sebaiknya sebelum melangkah pada tahapan perancangan percobaan yang selanjutnya, guru memastikan setiap pelajar sudah mengerti bagaimana merumuskan tujuan dan hipotesis secara benar.
- p) Langkah terakhir dalam rancangan percobaan adalah menuliskan prosedur percobaan, termasuk daftar alat dan bahan yang akan digunakan.
- q) Secara mandiri, pelajar membaca dari Buku Siswa bagian Prosedur Percobaan, kemudian mengerjakan Aktivitas 1.10 dan 1.11.
- r) Jika perlu, guru mengingatkan bahwa alat, bahan dan prosedur yang dituliskan harus spesifik agar penyelidikan tersebut dapat dilakukan ulang oleh orang lain.
- s) Masih dalam kelompok kecil, pelajar mendiskusikan alat dan bahan serta prosedur percobaan dan menuliskan hasil diskusi pada kertas yang sama yang telah digunakan untuk menulis tujuan, hipotesis dan variabel.
- t) Guru memeriksa variabel, daftar alat dan bahan serta prosedur dan diberi masukan.
- u) Sebagai kegiatan puncak utama di akhir sub bab ini adalah sebagai berikut. Kegiatan puncak ini dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi, khususnya untuk siswa mensintesis suatu percobaan sendiri, mengidentifikasi variabel-variabel dalam percobaannya.

Tabel 1.9 Aktivitas 1.11 Subbab C

| Nomor dan Jenis Aktivitas | Tugas Kelompok/ Individu | Tujuan & Penilaian |
|--|--|--|
| <p>Aktivitas 1.11 Pelajar merancang percobaan dengan menerapkan tahapan-tahapan yang telah dipelajarinya. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lingkungan sekitarnya, mereka menulis tujuan percobaan, hipotesis, mengidentifikasi variabel-variabel, mendaftar alat dan bahan yang dibutuhkan dan merinci prosedur percobaan yang akan mereka lakukan.</p> <p>Percobaan ini hendak dilakukan setelah guru memberikan umpan balik untuk rancangan individu ini. Sangat dianjurkan digunakan lembaran khusus agar pelajar dapat mengerjakan di rumah dan orangtua dapat mendampingi.</p> <p>Pelajar melakukan penilaian diri sendiri dan penilaian teman yang diisikan pada lembaran ini juga. Nilai dapat dikonversi menjadi nilai 0-100 bila diperlukan untuk menilai keterampilan dalam merancang percobaan.</p> | <p>Individu lalu kelompok kecil (4 orang) lalu kelompok besar (kelas). Metode ini disebut Sendiri-Kecil-Besar.</p> | <p>Secara Sains, pelajar mengembangkan keterampilan membuat rancangan percobaannya sendiri. Dalam melakukan hal ini mereka melatih kreativitas, khususnya dalam menghasilkan gagasan yang original terkait percobaan yang akan dilakukan, dan kemampuan berpikir kritis, khususnya dalam memperoleh dan memproses informasi dan gagasan berdasarkan pengamatan sendiri akan lingkungan sekitar pelajar. Berlatih merumuskan hipotesis juga mengembangkan kemampuan pelajar</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | dalam menganalisis dan mengevaluasi penalaran dan prosedurnya, dalam mengambil kesimpulan. Penilaian dapat dilakukan dengan menggunakan rubrik penilaian yang dibuat oleh guru, atau dibuat bersama oleh pelajar dan guru atau sapat juga menggunakan contoh di bawah ini. |
|--|--|--|--|

v) Contoh lembaran panduan penilaian adalah sebagai berikut.

Penilaian Formatif: Merancang Suatu Penyelidikan Ilmiah

Buatlah rancangan percobaan/ penyelidikan dengan menggunakan prinsip metode ilmiah yang telah kamu pelajari. Bacalah dengan teliti kriteria penilaian pada halaman selanjutnya sebelum dan pada saat membuat rancangan penyelidikan ini.

Rancangan percobaan kalian terdiri atas bagian-bagian sebagai berikut.

1. Tujuan Percobaan

Dapat dituliskan dalam bentuk pernyataan atau pertanyaan, misalnya: “menyelidiki pengaruh (variabel bebas) terhadap (variabel terikat)” atau “Bagaimana pengaruh (variabel bebas) terhadap “variabel terikat?”

2. Hipotesis

Suatu perkiraan hasil percobaan berdasarkan variabel bebas dan terikat, **disertai dengan alasan** secara saintifik/ ilmiah.

3. Variabel

Terdiri dari variabel bebas, terikat dan kontrol secara terperinci

4. Alat dan Bahan

Daftar alat-alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan, disertai dengan jumlah alat/ bahan yang diperlukan.

5. Prosedur

- Tuliskan langkah-langkah percobaan secara berurutan.
- Sebutkan apa data yang akan diukur/ diamati dan bagaimana kamu akan mengukur atau mengamati faktor tersebut.

Percobaan harus diulangi minimal sebanyak tiga (3) kali apabila memungkinkan.

Kegiatan Penutup

- Refleksi
- Guru menyampaikan Tugas Kelompok/Individu.
- Guru mempersilahkan peserta didik untuk berdoa dan mensyukuri segala nikmat yang diberikan Tuhan YME.

Alternatif Kegiatan

Apabila sekolah terletak tidak jauh dari sawah, ladang atau pantai, maka kegiatan pengamatan lingkungan sekitar dapat dilakukan pada area tersebut.

Guru mendorong pelajar untuk merancang penyelidikan di lingkungan sekitarnya.

Interaksi Guru dengan Orang Tua/ Wali

Melalui catatan pelajar (*diary*), guru menginformasikan kepada orang tua/ wali mengenai tugas merancang percobaan (dari uji pemahaman bagian) disertai lembaran penilaian sehingga orang tua/ wali dapat membantu dengan mendampingi siswa mengerjakan tugas tersebut. Komunikasi ini dapat juga dilakukan dengan memanfaatkan alat dan teknologi komunikasi.

F. REFLEKSI

Refleksi

Refleksi dilakukan dengan menggunakan teknik 321, yaitu dengan menggunakan kata-kata sendiri, pelajar menuliskan:

- a) 3 hal yang mereka pelajari hari ini.
- b) 2 hal yang dianggap menarik.
- c) 1 pertanyaan yang mereka miliki tentang pembelajaran hari ini.

F. ASESMEN/ PENILAIAN

Penilaian

Kriteria dan Rubrik Penilaian

Tabel 1.10 Kriteria dan Rubrik Penilaian Subbab C

| Aspek yang Dinilai | Deskripsi Penilaian untuk Pencapaian Siswa | | | |
|--------------------|--|--|--|---|
| | Sangat Mahir | Mahir | Sedang Berkembang | Mulai Mencoba |
| Tujuan Percobaan | Deskripsi secara tepat dan terperinci. | Deskripsi secara tepat | Menyebutkan Dengan singkat. | Mencoba menyebutkan. |
| Hipotesis | Ada hubungan antara variabel bebas dan terikat dan disertai alasan logis secara saintifik. | Ada hubungan antara variabel bebas dan terikat dan disertai alasan umum. | Ada hubungan antara variabel bebas dan terikat. | Mencoba menuliskan hipotesis. |
| Variabel | Mendeskripsikan variabel bebas dan terikat serta menyebutkan lebih dari 3 variabel kontrol dengan tepat. | Menyebutkan variabel bebas dan terikat serta menyebutkan 3 variabel kontrol secara tepat | Menyebutkan variabel bebas dan terikat serta menyebutkan kurang dari 3 variabel kontrol. | Mengidentifikasi 1-2 variabel dalam percobaan yaitu variabel bebas, terikat atau kontrol. |

| | | | | |
|----------|---|---|--|---------------------------|
| Prosedur | Lengkap dan mudah untuk diikuti, disertai dengan alat dan bahan yang sesuai (banyaknya dan ukuran juga disebutkan). | Mudah untuk diikuti, disertai dengan alat dan bahan yang sesuai (banyaknya/ukurannya disebutkan). | Dapat diikuti disertai dengan beberapa alat dan bahan. | Mencoba menulis prosedur. |
|----------|---|---|--|---------------------------|

Penilaian Pribadi dan Refleksi

Penilaian pribadi ini adalah bentuk evaluasi pelajar terhadap kemampuannya sendiri dalam merancang percobaannya. Melalui kegiatan penilaian diri sendiri, pelajar mengembangkan kemampuan mereka dalam mengkritisi efektivitas dirinya dalam bekerja secara mandiri dengan mengidentifikasi hal-hal yang menunjang maupun menghambat dalam mencapai tujuan (dimensi mandiri dalam Profil Pelajar Pancasila).

Tabel 1.11 Penilaian Pribadi dan Refleksi

| | |
|--|--|
| Keunggulan rancangan percobaan saya | |
| Hal-hal yang perlu saya tingkatkan | |
| Berdasarkan kriteria penilaian, maka menurut saya level saya dalam merancang percobaan adalah: | |

Penilaian Teman

Rancangan percobaan yang saya nilai adalah milik:

Tabel 1.12 Penilaian Teman

| | |
|---|--|
| Hal-hal yang baik yang telah dia lakukan dalam rancangan percobaannya | |
| Hal-hal yang perlu dia tingkatkan dalam rancangan percobaannya | |
| Berdasarkan kriteria penilaian di atas, maka menurut saya level yang diraihinya adalah: | |

Catatan:

- Setelah pelajar memperbaiki rancangannya sesuai umpan balik dari guru, maka percobaan diberikan waktu untuk melakukan percobaan yang rancangannya telah disetujui oleh guru. Percobaan itu dapat dilakukan di sekolah (satu jam pelajaran) atau di rumah sesuai kebutuhan.
- Kegiatan ini sangat penting sebagai dasar dari siswa mengembangkan keterampilan merancang percobaan yang akan digunakan dalam kegiatan bab-bab selanjutnya.

Penilaian

a) Pelajar mengerjakan bagian “Mari uji Uji Kemampuan Kalian” Subbab C..

Mari Uji Kemampuan Kalian

1. Manakah yang merupakan tujuan percobaan yang dapat diselidiki?
 - a. Mobil berwarna putih lebih bagus daripada mobil berwarna hitam.
 - b. Kelelawar suka berkumpul di tempat yang gelap daripada tempat yang terang.
 - c. Musik dangdut lebih baik daripada musik rock.
 - d. Senar yang tipis memiliki suara yang lebih melengking dibandingkan senar yang tebal.
 - e. Manusia saat ini lebih tinggi daripada manusia purba.
2. Dalam suatu percobaan yang bertujuan untuk menyelidiki apakah banyaknya pupuk yang ditambahkan mempengaruhi pertumbuhan tanaman menjadi lebih besar, tentukanlah:
 - a. hipotesis dari percobaan ini
 - b. variabel bebasnya
 - c. cara mengukur variabel terikatnya
 - d. tiga macam variabel kontrol dalam percobaan ini.

Kunci Jawaban “Mari Uji Kemampuan Kalian”

1. Tujuan percobaan yang benar adalah bagian b dan d. Bagian a dan c salah karena merupakan pendapat pribadi/ opini. Adapun bagian penyelidikannya sulit dilakukan karena saat ini tidak ada lagi manusia purba, kecuali jika sampel dari fosil cukup untuk mewakili jumlah manusia purba yang pernah ada.
2. Percobaan untuk menyelidiki apakah banyaknya pupuk yang ditambahkan mempengaruhi pertumbuhan tanaman menjadi lebih besar
 - a. Hipotesis: semakin banyak pupuk yang ditambahkan menyebabkan pertumbuhan tanaman lebih cepat karena nutrisi yang terkandung dalam pupuk membuat tanaman lebih besar.
 - b. Variabel bebas: banyaknya pupuk yang ditambahkan
 - c. Variabel terikat: tinggi tanaman atau banyaknya daun atau besarnya daun
 - d. Variabel kontrol: jenis tanaman, jenis tanah yang digunakan, penempatan di bawah Matahari atau tidak, waktu menyiram, jenis dan jumlah air yang digunakan.

G. KEGIATAN PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Pengayaan Aktivitas Utama

- a) Pelajar dapat memberikan masukan bagi rancangan percobaan kelompok lain sebelum diperiksa oleh guru.
- b) Pelajar juga dapat menyiapkan tabel percobaan untuk mencatat data ketika melakukan penyelidikan.

Remedial dan Kesulitan Pelajar

Sebagai pengalaman awal dalam merancang percobaan, sebagian besar pelajar akan menemui kesulitan dalam merumuskan hipotesis dan mengidentifikasi variabel-variabel dalam percobaan. Guru dapat menggunakan lebih banyak waktu untuk mengajak pelajar berlatih dalam kelompok dulu, dengan memberikan tujuan percobaan yang berbeda untuk tiap kelompok, pelajar mendiskusikan hipotesis dan menuliskan variabel-variabel. Mereka kemudian saling berbagi dengan menggunakan metode Kelompok Ahli-Kelompok Asal. Guru perlu secara aktif berkeliling saat pelajar berdiskusi untuk membantu mengarahkan apabila diperlukan. Apabila dipandang sulit untuk guru berkeliling, dapat digunakan metode tiap kelompok presentasikan hasil diskusi mereka.

Contoh-contoh tujuan percobaan yang dapat digunakan sebagai berikut.

- a) Veronika ingin mengetahui shampo mana yang membuat rambutnya lebih cepat bertumbuh panjang.
- b) Agus suka bermain basket. Ia akan mencoba melemparkan bola basket ke keranjang basket dengan keadaan kedua mata terbuka dibandingkan dengan menggunakan hanya satu mata saja

yang terbuka. Ia akan melakukan 6 kali lemparan masing-masing kondisi dan menghitung berapa kali bola bisa masuk.

c) Siti ingin menyelidiki apakah jenis pupuk yang digunakan mempengaruhi kecepatan tumbuhnya tanaman bawang.

d) Joko akan menguji apakah ada pengaruh kegiatan yang ia lakukan (duduk, berjalan, berlari atau melompat) mempengaruhi banyaknya denyut nadinya per menit.

Guru sangat disarankan untuk menggunakan contoh-contoh yang dekat dengan keseharian para pelajar.

LAMPIRAN

A. LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) Ke-1

Nama :

Kelas :

Petunjuk!

Ayo Amati Aktivitas 1.6

Berdirilah di halaman sekolah atau rumah kalian, lalu perhatikan keadaan di sekeliling kalian. Catatlah dua pengamatan yang kalian lakukan dengan menggunakan alat indra yang berbeda.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) Ke-2

Nama :

Kelas :

Petunjuk!

Ayo Buat Aktivitas 1.7

Dari pengamatan yang telah kalian lakukan pada **Aktivitas 1.6**, buatlah satu pertanyaan yang bisa menjadi sebuah tujuan percobaan. Ingatlah bahwa tujuan percobaan harus dapat diuji, dapat dilakukan dan bukan merupakan pendapat pribadi.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) Ke-3

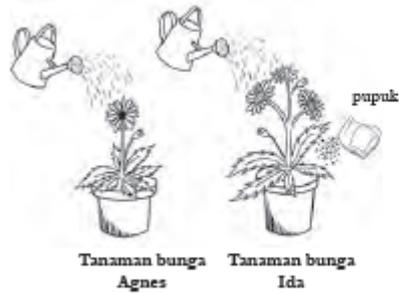
Nama :

Kelas :

Petunjuk!

Ayo Amati Aktivitas 1.8

Amatilah gambar di bawah ini. Jika kalian akan melakukan penyelidikan, apakah tujuan percobaan dan hipotesisnya berdasarkan pengamatan kalian? Ingatlah bahwa hipotesis didukung oleh alasan yang ilmiah.



Gambar 1.12 Dua perlakuan berbeda tanaman Agnes dan Ida.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) Ke-4

Nama :

Kelas :

Petunjuk!

Ayo Rancang Aktivitas 1.9

Ayu membantu ibunya menanam tanaman tomat, cabe dan bawang. Ia ingin mengetahui tanaman mana yang paling cepat tumbuh. Tentukanlah variabel bebas, variabel terikat dan tiga macam variabel kontrol dalam penyelidikan Ayu ini.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) Ke-5

Nama :

Kelas :

Petunjuk!

Ayo Rancang Aktivitas 1.10

Bantulah Ayu untuk dapat menjalankan percobaannya dalam menanam tomat, cabe dan bawang pada **Aktivitas 1.9** dengan menuliskan alat-alat dan bahan yang akan ia butuhkan. Kemudian buat prosedur percobaan, berupa langkah-langkah percobaan yang harus Ayu lakukan, secara berurutan dan spesifik.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) Ke-6

Nama :

Kelas :

Petunjuk!

Ayo Rancang Aktivitas 1.11

Amatilah keadaan di dalam rumah kalian, kemudian buatlah suatu rancangan percobaan secara lengkap yang bisa dilakukan di rumah kalian. Rancangan percobaan kalian harus berisi:

a) Tujuan Percobaan

Dapat dituliskan dalam bentuk pernyataan atau pertanyaan, misalnya: “Menyelidiki pengaruh (variabel bebas) terhadap (variabel terikat)” atau “Bagaimana pengaruh (variabel bebas) terhadap (variabel terikat)?”

b) Hipotesis

Suatu perkiraan hasil percobaan berdasarkan variabel bebas dan terikat, disertai dengan alasan secara saintifik.

c) Variabel

Terdiri atas variabel bebas, terikat dan kontrol secara terperinci.

d) Alat dan Bahan

Daftar alat-alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan, disertai dengan jumlah alat/bahan yang diperlukan.

e) Prosedur

Tuliskan langkah-langkah percobaan secara berurutan.

B. BAHAN BACAAN GURU & PESERTA DIDIK

Bahan Bacaan Guru

https://www.youtube.com/watch?v=3lGzS_S88GA

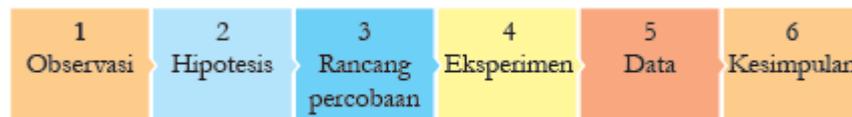
Bahan Bacaan Peserta Didik

C. Merancang Percobaan

Dari percobaan memanaskan cairan dalam tabung reaksi yang kalian lakukan sebelumnya, hal apa saja yang kalian amati? Ceritakanlah pada orang yang ada di dekat kalian.

Ilmuwan Sains bekerja seperti detektif dalam hal mengamati, bertanya, melakukan penyelidikan, mengumpulkan bukti-bukti lalu menyimpulkan. Cara kerja seperti ini disebut sebagai **metode ilmiah**. “Metode ilmiah adalah cara atau pendekatan yang dipakai dalam penelitian suatu ilmu” (<https://kbbi.web.id/metode>, 23 September 2020). Sebagai calon ilmuwan masa depan, kalian akan belajar menggunakan metode ilmiah. Sesungguhnya langkah-langkah dalam metode ilmiah juga digunakan pada berbagai bidang pekerjaan.

Jika waktu SD kalian melakukan percobaan yang telah dirancang oleh guru kalian, maka di tingkat SMP, kalian sendiri yang akan merancang, melakukan percobaan dan melaporkan hasil percobaan dengan menggunakan metode ilmiah. Untuk itu, mari kita pelajari dulu tahapan-tahapan dalam metode ilmiah yang tercantum dalam alur pada **Gambar 1.10** berikut ini.



Gambar 1.10 Alur metode ilmiah.

Tahapan-tahapan dalam metode ilmiah tersebut dilakukan secara berurutan, yaitu sebagai berikut.

1. Melakukan pengamatan atau observasi.
2. Membuat hipotesis dan mengidentifikasi variabel.
3. Membuat rancangan percobaan.
4. Melakukan eksperimen atau percobaan.
5. Mengumpulkan dan menyajikan data.
6. Menarik kesimpulan.

Kita akan membahas satu per satu. Mari kita mulai dengan tahapan yang pertama.

1. Pengamatan dalam Sains
2. Penentuan Tujuan Percobaan
3. Menuliskan Hipotesis (Dugaan)
4. Variabel-variabel
5. Prosedur Percobaan

C. GLOSARIUM

Glosarium

abiotik: benda tak hidup

asteroid: benda langit yang mengelilingi Matahari dengan massa yang lebih kecil dari Planet

aurora : fenomena alam berupa pancaran cahaya yang diakibatkan adanya medan magnet yang berinteraksi dengan partikel dari pancaran Matahari

bimetal: logam yang tersusun dua lapis dengan nilai kalor jenis berbeda

bioma: ekosistem yang sangat luas dan memiliki vegetasi tumbuhan yang khas

biotik: benda hidup

biosfer: lapisan Bumi yang di dalamnya terdapat kehidupan

deforestasi: penggundulan hutan

difusi: pergerakan partikel dari bagian yang berkonsentrasi tinggi ke bagian yang konsentrasinya lebih rendah

ekologi: ilmu yang mengkaji hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya

ekosistem: interaksi antara makhluk hidup di suatu wilayah dengan lingkungannya yang saling mempengaruhi

gaya: tarikan atau dorongan kepada benda yang dapat merubah kecepatan dan bentuk benda

gerak revolusi: gerakan planet mengelilingi Matahari

kalor: energi panas yang mengalir dari benda suhu tinggi ke suhu rendah

komet: benda langit yang berasal dari sisa-sisa pembentukan tata surya

komunitas: kumpulan berbagai makhluk hidup yang berinteraksi dan hidup di area tertentu

gerak rotasi: gerakan planet berputar pada sumbunya

habitat: tempat makhluk hidup

hipotesis: dugaan sementara akan hasil percobaan yang dapat diuji

individu: satu makhluk hidup (tunggal)

kompresibilitas: kemampuan suatu zat untuk ditekan atau dimampatkan

meteoroid: benda langit dengan ukuran bervariasi seperti batu luar angkasa

meteor: meteoroid yang jatuh ke permukaan Bumi

meteorit: meteor yang menyentuh tanah

metode ilmiah: pendekatan atau cara yang dipakai dalam penelitian suatu ilmu

orbit: jalur yang dilalui benda langit yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi

partikel: unsur terkecil penyusun benda, berukuran sangat kecil

planet kerdil: benda langit bukan satelit yang mengelilingi Matahari dengan bentuk hampir bulat tetapi orbitnya masih dilalui benda langit lainnya

populasi: kumpulan individu sejenis yang berinteraksi pada tempat tertentu

resultan: penjumlahan/pengurangan semua gaya yang bekerja pada suatu benda atau sistem.

reversibel: bolak-balik

satelit: benda yang mengelilingi benda langit lainnya

satuan Astronomi: satuan jarak antara Bumi dan Matahari

takson: urutan kelompok makhluk hidup

taksonomi: ilmu tentang pengelompokan makhluk hidup

termometer: alat ukur suhu suatu ruang atau benda

variabel bebas: faktor yang diuji untuk menentukan variabel lainnya

variabel kontrol: faktor-faktor yang harus dipertahankan sama sebagai pembanding

variabel terikat: faktor yang diamati karena berubahnya variabel lain

zat: materi yang memiliki massa dan menempati ruang

D. DAFTAR PUSTAKA

Daftar Pustaka

- Abdullah, M. 2007. *Fisika Dasar 1 Edisi Revisi*. Bandung: ITB.
- Alderton, G., dkk. 2003. *Catalyst 1: A Framework for Success*. Oxford: Heinemann Educational Publisher.
- Arnold, B., Jones, G., Jones, M., & Poole, E. 2002. *Absolute Science Year 7*. London: HarperCollins Publishers Ltd.
- Chapman, C., and Moira Sheehan. 2003. *Catalyst 1*. Sydney: Pearson Heinemann
- Cutnell, J. D., & Johnson, K. W. 2005. *Essentials of Physic*. Queensland: John Wiley and Sons.
- D. A. Rothery, N. McBride, & I. Gilmour. 2018. *An Introduction to Solar System*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kitanovski, A., Plaznik, U., Toms, U., dan Poredos, A. 2015. "Present and Future Caloric Refrigeration and Heat-pump Technologies." *International Journal of Refrigeration*. 57. 288-298.
- Lofts, G. & Evergreen, M. J. 2000. *Science Quest 1. Second Edition*. Queensland: John Wiley and Sons.
- Padodara, Ramesh. 2014. "Olfactory Sense in Different Animals." *The Indian Journal of Veterinary Science*. 2. 1-14.
- Pusat Bahasa. 2015. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa*. Edisi Keempat (Cetakan Kesembilan). Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Resnick, R., Walker, J., & Halliday, D. 1988. *Fundamentals of Physics*. Queensland: John Wiley and Sons.
- Rickard, G., dkk. 2009. *Science Focus 1*. Sydney: Pearson Heinemann.
- Shakhashiri, Bassam Z. 1983. *Chemical Demonstrations: A Handbook for Teachers of Chemistry*. Wisconsin: Univ of Wisconsin Press.
- Wahyudin. 2008. *99 Percobaan Sehari-hari: Bereksperimen dengan Bahan-bahan Sederhana*. Seri 2. Jakarta: Armandelta Selaras.
- Zubaidah, Siti, dkk. 2017. *Buku IPA kelas 7*. Jakarta: Kemdikbud RI.

MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA

IPA FASE D KELAS VII

| INFORMASI UMUM | | | | | |
|--|---|-----------------------------|--------|--|--|
| A. IDENTITAS MODUL | | | | | |
| Penyusun | : Erdawati, S.Pd | | | | |
| Instansi | : MTs Balah Aie | | | | |
| Tahun Penyusunan | : 2024 / 2025 | | | | |
| Jenjang Sekolah | : SMP/MTs | | | | |
| Mata Pelajaran | : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) | | | | |
| Fase / Kelas | : D / VII | | | | |
| Bab I | : Hakikat Ilmu Sains dan Metode Ilmiah | | | | |
| Subbab | : D. Pengukuran | | | | |
| Elemen | : Pemahaman IPA | | | | |
| Capaian Pembelajaran | : Di fase ini, pelajar menggunakan berbagai alat bantu dalam melakukan pengukuran dan pengamatan serta memperhatikan detail yang relevan dari objek yang diamati. Secara mandiri, pelajar dapat mengajukan pertanyaan lebih lanjut untuk memperjelas hasil pengamatan dan membuat prediksi tentang penyelidikan ilmiah. Pelajar juga merencanakan dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Dalam penyelidikan yang dilakukan, pelajar menggunakan berbagai jenis variabel untuk membuktikan prediksi, menyajikan data dalam bentuk tabel, grafik, dan model serta menjelaskan hasil pengamatan dan pola atau hubungan pada data secara digital atau <i>non</i> digital. 4 x 40 menit | | | | |
| Alokasi Waktu | : | | | | |
| B. KOMPETENSI AWAL | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengenal besaran dan satuan dalam pengukuran. ▪ Memilih alat ukur yang tepat digunakan dalam percobaan. ▪ Melakukan pengukuran dan membaca skala dengan benar. ▪ Mengevaluasi teknik pengukuran | | | | | |
| C. PROFIL PELAJAR PANCASILA | | | | | |
| <p>Pengalaman Belajar Bermakna dan Pengembangan Profil Pelajar Pancasila</p> <p>Tabel 1.3 Tujuan Pengalaman Belajar Bermakna dan Pengembangan Profil Pelajar Pancasila</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr style="background-color: #4F81BD; color: white;"> <th style="width: 50%; padding: 5px;">Pengalaman Belajar Bermakna</th> <th style="width: 50%; padding: 5px;">Tujuan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | Pengalaman Belajar Bermakna | Tujuan | | |
| Pengalaman Belajar Bermakna | Tujuan | | | | |
| | | | | | |

| | |
|---|---|
| <p>Pelajar mencoba melakukan rangkaian aktivitas sebagai langkah awal merancang percobaan secara mandiri.</p> | <p>aktivitas sebagai langkah awal merancang percobaan secara mandiri. Pelajar mendapatkan gambaran tentang pembelajaran inkuiri, untuk mengembangkan sikap kreatif. Sikap kreatif dikembangkan ketika pelajar menghasilkan gagasan yang orisinal untuk melakukan penyelidikan ilmiah berdasarkan pengamatan dan pengalaman pribadinya,</p> |
| <p>D. SARANA DAN PRASARANA</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Komputer, LCD, Sumber Belajar : Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia, 2021, Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP Kelas VII, Penulis: Victoriani Inabuy, dkk & Internet), Lembar kerja peserta didik. | |
| <p>E. TARGET PESERTA DIDIK</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar. ▪ Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin | |
| <p>F. MODEL PEMBELAJARAN</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Model pembelajaran tatap muka, pembelajaran jarak jauh dalam jaringan (PJJ Daring), pembelajaran jarak jauh luar jaringan (PJJ Luring), dan blended learning. | |
| <p>G. KATA KUNCIDALAM BAB INI</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ilmuwan ▪ Percobaan ▪ Sains ▪ Pengukuran | |
| <p>KOMPONEN INTI</p> | |
| <p>A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN</p> | |
| <p>Alur Tujuan Pembelajaran :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pelajar dapat memilih alat ukur yang tepat digunakan dalam percobaan, melakukan pengukuran dan membaca skala dengan benar. <p>Indikator Capaian Pembelajaran :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan pengukuran dan membaca skala dengan benar. | |
| <p>B. PEMAHAMAN BERMAKNA</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Apa itu Sains? ▪ Bagaimana para ilmuwan Sains menghasilkan pengetahuan? | |

C. PERTANYAAN PEMANTIK

- Apakah hubungan antara pengukuran dengan Sains?
- Apakah perbedaan antara pengamatan kuantitatif dan kualitatif?

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan Pendahuluan

Orientasi

- Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran
- Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin
- Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.

Apersepsi

Guru mengawali topik dengan mengacu pada hasil refleksi Subbab C yang telah dibuat. Pelajar membacakan pertanyaannya dan dijawab oleh pelajar yang lain. Jika tidak ada pelajar yang bisa menjawab, guru memberikan penjelasan atau menuntun pelajar mencari jawaban melalui buku atau sumber belajar lain.

Kegiatan Inti

Aktivitas Pemantik

- Guru meminta pelajar membentuk kelompok berpasangan untuk mengukur berapa lama mereka dapat menahan nafas dengan menggunakan *stopwatch* pada telepon genggam mereka. Jika tidak ada telepon genggam, dapat menggunakan jam tangan atau jam dinding di sekolah.
- Guru lalu menanyakan aktivitas apa yang baru saja pelajar lakukan. Kata kunci yang diharapkan adalah mengukur
- Lalu guru menanyakan apakah hubungan antara pengukuran dengan Sains?
- Guru mengajak pelajar membaca materi Pengamatan Selama Eksperimen. Setelah membaca, guru menanyakan apakah perbedaan antara pengamatan kuantitatif dan kualitatif.
- Lalu pelajar menuliskan contoh pengamatan kualitatif dan kuantitatif yang pernah mereka lakukan baik di rumah maupun di sekolah.

Aktivitas Utama

- Pelajar membaca secara mandiri materi Besaran, Satuan dan Teknik Pengukuran yang Benar.
- Pelajar, secara individual, membuat peta konsep untuk meringkas informasi yang dibacanya. Mereka boleh membuat dalam bentuk hirarki, bagan alir atau laba-laba. Jika pelajar belum mengetahui apa itu peta konsep, guru dapat memutarakan dulu video pada tautan berikut:
https://www.youtube.com/watch?v=c4g_a9c83B0 atau
<https://www.youtube.com/watch?v=sZJj6DwCqSU>.
Bila menonton video tidak memungkinkan, guru dapat menunjukkan beberapa contoh peta konsep sebagai contoh. Guru mengingatkan fungsi peta konsep dan pelajar hanya menggunakan kata kunci dan gambar saja, bukan deskripsi/ uraian.
- Pelajar lalu bertukar peta konsep dengan pasangannya yang telah dibentuk pada awal pelajaran. Mereka saling mengecek dan menambahkan informasi yang belum lengkap. Melalui kegiatan ini, pelajar tidak hanya memperoleh pemahaman yang lebih lengkap, namun juga mereka berlatih mengembangkan kemampuan berkolaborasi, khususnya dalam hal berkomunikasi untuk tujuan bersama, yaitu berusaha memahami informasi, gagasan dan keterampilan yang diungkapkan temannya dengan menggunakan simbol atau media secara efektif, serta meningkatkan kualitas hubungan interpersonal.
- Dalam kelompok kecil (3-4 orang), pelajar berlatih mengkonversi satuan dengan Aktivitas 1.12. Setelah selesai, guru memanggil nama salah satu orang pelajar dari tiap kelompok untuk menulis langkah penyelesaian soal di papan tulis, untuk kemudian dibahas bersama-sama.

[Pengayaan: dapat digunakan teknik *Numbered Head Together* untuk aktivitas ini. Guru bisa menonton pada tautan berikut sebelum mengimplementasikan cara ini: <https://www.youtube.com/watch?v=vVSPbeurFiU>].

- e) Kegiatan puncak utama dalam bentuk percobaan pada Aktivitas 1.13 dengan pengaturan sebagai berikut.

Tabel 1.13 Aktivitas 1.13 Subbab D

| Nomor dan Jenis Aktivitas | Tugas Kelompok/ Individu | Tujuan & Penilaian |
|---|--|--|
| <p>Aktivitas 1.13</p> <p>Guru membagi pelajar dalam kelompok untuk melakukan percobaan pengukuran. Jika jumlah pelajar sama dengan atau kurang dari 24, dibagi menjadi 4 kelompok, di mana kelompok 1 melakukan percobaan 1, kelompok 2 melakukan percobaan 2 dan seterusnya. Lalu diberikan sinyal waktu untuk berpindah meja percobaan setiap 10-12 menit. Sehingga dalam 40-50 menit semua pelajar telah melaksanakan percobaan pengukuran empat besaran yang berbeda.</p> <p>Instruksi mengenai pertukaran dan pergerakan diberikan sebelum mulai percobaan agar lebih teratur. Jika jumlah pelajar lebih dari 24 orang, mereka dapat membentuk 8 kelompok dengan 8 meja percobaan, di mana kelompok 1 dan 4 mengerjakan percobaan 1 pada meja yang berbeda (diberi label meja percobaan 1a dan 1b untuk membedakan), kelompok 2 dan 5 mengerjakan percobaan 2 pada meja yang berbeda (diberi label meja percobaan 2a dan 2b untuk membedakan) dan seterusnya. Pertukaran juga dilakukan setiap 10-12 menit, dimana yang bagian a bertukar dengan a saja dan b dengan b saja.</p> | <p>Kelompok (4-5 orang) untuk percobaan.</p> <p>Bagian refleksi di akhir percobaan dikerjakan secara individual.</p> | <p>Secara Sains, pelajar belajar untuk memperkirakan hasil pengukuran sebelum melakukan pengukuran. Tujuannya adalah meningkatkan kemampuan pelajar memperkirakan ukuran dengan lebih akurat/ mendekati benar.</p> <p>Pelajar juga mengembangkan keterampilan bekerja sama (kolaboratif) untuk tujuan yang sama. Fokus pada menumbuhkan adanya saling ketergantungan positif, di mana pelajar mendemonstrasikan kegiatan kelompok yang menunjukkan bahwa anggota kelompok dengan kelebihan dan kekurangannya masing-masing perlu dan dapat saling membantu memenuhi kebutuhan.</p> <p>Pada bagian akhir siswa secara individual mengisi pertanyaan-pertanyaan refleksi untuk mengembangkan kemampuan mereka berefleksi dalam kegiatan pembelajaran.</p> <p>Penilaian dapat</p> |

dilakukan dengan menggunakan rubrik penilaian.

- f) Alat-alat dan bahan-bahan yang perlu dipersiapkan untuk percobaan ini seperti di bawah ini.

Tabel 1.14 Alat dan Bahan pada Aktivitas 1.13

| Meja Percobaan 1 (atau 1a dan 1b) | Meja Percobaan 2 (atau 2a dan 2b) |
|--|--|
| 1 buah penggaris panjang 30 cm. 1 lembar kertas ukuran A4. 1 pita meteran (yang digunakan untuk jahit). | 3 buah <i>stopwatch</i> (bisa menggunakan telepon genggam yang memiliki menu <i>stopwatch</i> jika tidak ada). |
| Meja Percobaan 3 (atau 3a dan 3b) | Meja Percobaan 4 (atau 4a dan 4b) |
| 3 labu Erlenmeyer ukuran 300 mL atau 100 mL. 3 termometer. Air panas, air ledeng dan air dingin yang diisi di dalam labu Erlenmeyer (untuk air dingin bisa menggunakan air yang dicampur dengan es). Lap atau tisu. | 1 gelas ukur 50 mL atau 100 mL (lebih baik plastik). 1 buah batu/ kerikil yang ukurannya lebih kecil daripada diameter gelas ukur yang digunakan. 1 buah gelas kimia 250 mL yang diisi air Lap atau tisu. |

Kegiatan Penutup

- Refleksi
- Guru menyampaikan Tugas Kelompok/Individu.
- Guru mempersilahkan peserta didik untuk berdoa dan mensyukuri segala nikmat yang diberikan Tuhan YME.

Alternatif Kegiatan

Apabila tidak dimungkinkan dilakukan percobaan di atas karena keterbatasan alat-alat laboratorium, pengukuran pada percobaan 1 dan ke-2 masih dapat dilakukan. Dapat juga divariasikan dengan pengukuran yang biasanya dilakukan di daerah tersebut, misalnya pengukuran massa. Kegiatan yang dilakukan bisa mengacu pada pengukuran dalam lingkungan sekolah pelajar, misalnya di daerah pertanian, mengukur massa atau bisa juga berat padi atau hasil ladang, sementara di wilayah pantai, mengukur massa atau bisa juga berat ikan dengan alat ukur yang biasa digunakan masyarakat di daerah tersebut.

F. REFLEKSI

Refleksi

Menggunakan teknik refleksi PNM (Plus, Negatif, Menarik), yaitu siswa menulis:

- 2 hal yang baru yang ia pelajari (plus).
- 2 hal yang belum ia mengerti (negatif).
- 2 hal yang menarik yang dilakukan pada hari ini (menarik).

Refleksi pelajar juga dapat menambahkan sikap apa saja yang ia telahkembangkan selama melaksanakan percobaan tersebut.

F. ASESMEN/ PENILAIAN

Penilaian

- Pelajar mengerjakan bagian “Mari Uji Kemampuan Kalian” Subbab D.

- b) Penilaian keterampilan melakukan percobaan dan pengukuran, yang dinilai saat pelajar melakukan percobaan pengukuran di atas. Contoh kriteria penilaian adalah sebagai berikut. Guru dapat memodifikasi sesuai kebutuhan peserta didik.

Tabel 1.15 Kriteria Penilaian "Mari Uji Kemampuan Kalian" Subbab D

| Level | Deskripsi |
|-------------------|--|
| Sangat mahir | <ul style="list-style-type: none"> • Bekerja secara mandiri, menggunakan peralatan dengan teliti dan benar. • Memperhatikan keselamatan diri sendiri, teman dan lingkungan dalam melakukan percobaan. • Secara konsisten bekerja sama dengan efektif dengan anggota kelompok, memimpin percobaan dan menghargai pendapat teman. |
| Mahir | <ul style="list-style-type: none"> • Dapat menggunakan peralatan dengan benar namun sering membutuhkan bimbingan guru/ siswa lain. • Memperhatikan keselamatan diri sendiri dan teman sekelompok percobaan. • Bekerja sama dengan baik dalam kelompok. |
| Sedang berkembang | <ul style="list-style-type: none"> • Membutuhkan bimbingan dan pengawasan dalam menggunakan alat-alat laboratorium/ alat pengukuran. • Memperhatikan keselamatan diri sendiri namun tidak peduli pada teman sekelompok atau lingkungan. • Perlu diingatkan untuk dapat bekerja sama dengan teman sekelompok. |

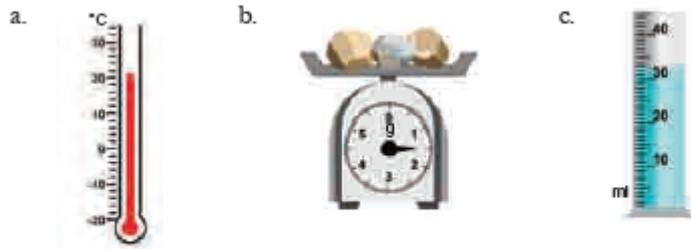
Mari Uji Kemampuan Kalian

1. Identifikasilah pernyataan berikut apakah benar atau salah. Ubahlah pernyataan yang salah hingga menjadi benar.



Gambar 1.18 Siswa melakukan pengukuran suhu.

- a. Mengukur menggunakan penggaris adalah contoh pengamatan secara kualitatif.
 - b. Warna suatu larutan adalah contoh pengamatan kualitatif.
 - c. Satuan yang tepat untuk mengukur jarak adalah detik.
 - d. Jam adalah satuan untuk waktu sesuai Standar Internasional.
 - e. Volume adalah contoh besaran turunan.
2. Apakah dua kesalahan yang dilakukan oleh siswa pada **Gambar 1.18**?
 3. Lihatlah sekeliling kelas kalian dan buatlah dua (2) pengamatan kualitatif dan dua (2) pengamatan kuantitatif.
 4. Sebutkan nama alat ukur di bawah ini lalu nyatakan hasil pengukuran dilengkapi satuannya.



Gambar 1.19 Hasil pengukuran dengan beberapa alat ukur.

5. Ketika kalian menyentuh air hangat, maka kalian dapat mengetahui bahwa suhunya lebih tinggi dari air di bak kamar mandi kalian. Kalian juga dapat merasakan dinginnya es batu ketika kalian memegangnya, namun mengapa tangan tidak dapat dijadikan satuan baku?

Kunci Jawaban “Mari Uji Kemampuan Kalian”

1. Pernyataan benar atau salah

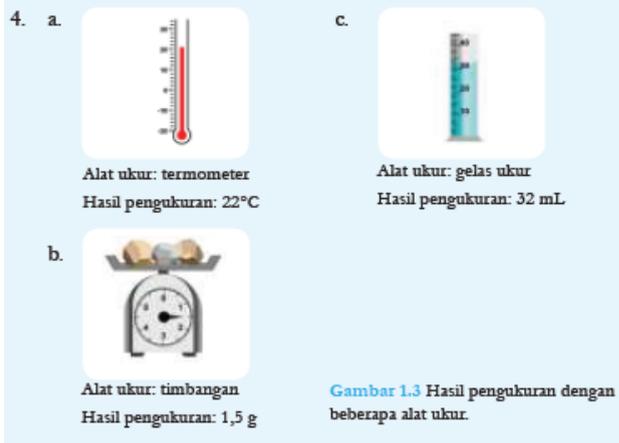
| | |
|--|-------|
| Mengukur menggunakan penggaris adalah contoh pengamatan secara kualitatif. Pernyataan yang benar: Mengukur menggunakan penggaris adalah contoh pengamatan secara kuantitatif. | Salah |
| Warna suatu larutan adalah contoh pengamatan kualitatif. | Benar |
| Satuan yang tepat untuk mengukur jarak adalah detik. Pernyataan yang benar: Satuan yang tepat untuk mengukur jarak adalah meter. | Salah |
| Jam adalah satuan untuk waktu sesuai standar internasional. Pernyataan yang benar: Sekon adalah satuan untuk waktu sesuai standar internasional. | Salah |
| Volume adalah contoh besaran turunan | Benar |

2. Pertanyaan ini melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi, yaitu mengevaluasi cara kerja orang lain selama melakukan pengukuran.

Kesalahan yang dilakukan oleh siswa adalah:

- Termometer yang digunakan tidak berada dalam cairan yang akan diukur suhunya.
 - Kesalahan paralaks.
3. Dua pengamatan kualitatif dan dua pengamatan kuantitatif di sekeliling kelas. (Jawaban bisa beraneka ragam, contoh kualitatif yaitu semua pelajar menggunakan seragam putih-biru atau Lena sedang memperhatikan penjelasan guru, sedangkan contoh kuantitatif yaitu ada 12 anak laki-laki di kelas ini atau 8 orang siswa sedang mengerjakan tugas dan 4 orang siswa sedang melakukan percobaan).

Menganalisis



5. Tangan tidak dapat dijadikan satuan baku karena hasil pengukuran dari tangan tidak memiliki standar yang sama.

G. KEGIATAN PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Pengayaan Aktivitas Utama

Dalam kelompok, setelah mengerjakan refleksi, pelajar diberikan tantangan untuk mengukur massa satu benda yang sangat ringan, misalnya penjepit kertas atau jarum atau benda yang tidak bisa ditimbang secara satuan dengan menggunakan timbangan yang ada di sekolah. Mereka dapat diberikan tempat khusus dengan disediakan timbangan dan benda yang akan ditimbang dalam jumlah banyak.

Remedial dan Kesulitan Belajar

Sebagian kecil pelajar mungkin akan mengalami kesulitan bekerja tenang dalam kelompok saat melakukan percobaan. Hal ini dapat diatasi dengan kembali membahas kembali peraturan di laboratorium dan menetapkan kesepakatan bersama sebagai konsekuensi untuk pelanggaran terhadap peraturan kerja di laboratorium. Hal lain yang perlu diingatkan selama percobaan mengukur adalah mengembalikan semua alat dan bahan di tempat masing-masing serta mengikuti aba-aba perpindahan dari guru. Hubungkan dengan pengembangan sikap disiplin dan berhati-hati yang dimiliki oleh ilmuwan. Sikap tersebut telah dipupuk sejak di bangku SMP.

LAMPIRAN

A. LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) Ke-1

Nama :

Kelas :

Petunjuk!

Ayo Latihan Aktivitas 1.12

Konversilah satuan-satuan di bawah ini ke dalam satuan bakunya.

- 1) 2,4 km t
- 2) 3,5 ton
- 3) 1400 gram
- 4) 24 menit
- 5) 4,5 jam

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) Ke-2

Nama :

Kelas :

Petunjuk!

Percobaan Aktivitas 1.13

Mengukur dalam Sains

Kalian akan melakukan percobaan-percobaan ini dalam kelompok yang ditentukan oleh guru. Lalu pada waktu yang telah ditentukan, kalian akan bertukar tempat dengan kelompok lain untuk melakukan percobaan yang berbeda.

Percobaan 1 – Menggunakan Penggaris dan Pita Meteran

Tujuan:

Mengukur panjang kertas dan kotak yang ada di atas meja dan mengukur tinggi badan kalian semua dalam satu kelompok.

Prosedur:

1. Sebelum melakukan pengukuran, salinlah **Tabel 1.2** pada buku catatan kalian, lalu isi bagian kolom “Perkiraan Ukuran” dengan memperkirakan panjang, lebar dan tinggi (apabila ada) dari kertas dan kotak yang ada di atas mejamu. Jangan lupa menyertakan satuan pengukuran.
2. Dengan menggunakan penggaris yang tersedia, ukurlah panjang, lebar dan tinggi (apabila ada) dari kertas dan kotak tersebut.
3. Catatlah hasilnya pada kolom “Hasil Pengukuran”. Jangan lupa menyertakan satuan pengukuran.

| Barang yang Diukur | Besaran yang Diukur | Perkiraan Ukuran (Disertai Satuan) | Hasil Pengukuran (Disertai Satuan) |
|---------------------------|----------------------------|---|---|
| Kertas | Panjang | | |
| | Lebar | | |
| Kotak | Panjang | | |
| | Lebar | | |
| | Tinggi | | |

4. Sekarang kalian akan melakukan pengukuran tinggi badan semua anggota kelompok kalian. Sebelum melakukan pengukuran, salinlah **Tabel 1.3** di bawah pada buku catatan kalian, lalu isi pada kolom “Perkiraan Tinggi” dengan memperkirakan tinggi badan semua anggota kelompok kalian. Satuan yang digunakan adalah cm.

Tabel 1.3 Tinggi Badan

| Nama Teman | Perkiraan Tinggi Badan (Disertai Satuan) | Hasil Pengukuran Tinggi Badan (Disertai Satuan) |
|-------------------|---|--|
| Haidar | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

5. Dengan menggunakan pita meteran, ukurlah tinggi setiap anggota kelompok kalian. Catatlah hasilnya pada kolom “Hasil Pengukuran Tinggi Badan” disertai satuannya.
6. Kembalikan semua benda pada tempatnya dan pastikan meja dalam keadaan bersih dan rapi.

Percobaan 2 – Menggunakan Stopwatch

Tujuan:

Menentukan kecepatan denyut nadi kalian dan teman-teman dalam kelompok kalian.

Prosedur

1. Carilah tempat terbaik untuk mengukur denyut nadi kalian.
2. Dibantu oleh teman kalian, dengan menggunakan *stopwatch*, **ukurlah waktu** yang dibutuhkan untuk 20 kali denyut nadi.
3. Salinlah **Tabel 1.4** di bawah ini, kemudian catatlah data waktu untuk 20 denyut nadi pada kolom “Waktu” untuk nama kalian.

Tabel 1.4 Denyut Nadi

| Nama Siswa | Banyaknya Nadi | Waktu (...) | Kecepatan Denyut Nadi (...) |
|------------|----------------|-------------|-----------------------------|
| Haidar | 20 | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

4. Hitunglah kecepatan denyut nadi kalian dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kecepatan denyut nadi} = \frac{20}{\text{Waktu}}$$

5. Apakah satuan dari kecepatan denyut nadi? Diskusikan dalam kelompok kalian dan tulis pada kurung di bawah “Kecepatan Denyut Nadi”.
6. Catatlah waktu dan kecepatan denyut nadi semua anggota kelompok kalian pada tabel di atas.
7. Kembalikan semua benda pada tempatnya dan pastikan meja dalam keadaan bersih dan rapi.

Percobaan 3 – Menggunakan Termometer**Tujuan:**

Mengukur suhu air dingin, air keran dan air panas.

Prosedur:

1. Sebelum melakukan pengukuran, salinlah **Tabel 1.5**, kemudian isi tabel di bawah ini pada kolom “Perkiraan Suhu Air” dengan memperkirakan suhu air dingin, air keran dan air panas.

Tabel 1.5 Suhu Air

| Jenis Air | Perkiraan Suhu Air (Disertai Satuan) | Hasil Pengukuran Suhu Air (Disertai Satuan) |
|----------------|--------------------------------------|---|
| Air es | | |
| Air dari keran | | |
| Air panas | | |

2. Masukkan termometer pada gelas yang berisi air dingin namun jangan sampai menyentuh dasar gelas.
3. Tunggu selama 30 detik agar pengukuran stabil atau tidak berubah lagi. Catat suhu tersebut dalam tabel di atas kolom “Hasil Pengukuran Suhu Air”.
4. Ukurlah suhu air keran dan air panas dengan cara yang sama. Berhati-hatilah agar air panas tidak tumpah.
5. Kembalikan semua objek pada tempatnya dan pastikan meja dalam keadaan bersih, rapi dan kering untuk digunakan oleh kelompok lainnya.

Percobaan 4 – Menggunakan Gelas Ukur**Tujuan:**

Mengukur volume objek yang tidak beraturan (batu) dengan menggunakan gelas ukur.

Catatan: Untuk mengukur volume cairan pada gelas ukur, bacalah pada bagian bawah meniskus (permukaan cairan) dan mata harus sejajar pada level tersebut.

Prosedur

1. Isilah gelas ukur dengan air kira-kira $\frac{1}{4}$ tinggi gelas ukur.
2. Ukurlah volume ini dan catat sebagai volume awal atau volume air pada Tabel 1.6 seperti di bawah ini, yang telah kamu buat di buku kalian. Tuliskan juga satuannya.

Tabel 1.6 Volume Air dan Batu

| Percobaan ke- | Volume Air (...) | Volume Air dan Batu (...) |
|---------------|---------------------|------------------------------|
| | | |
| | | |

3. Dengan perlahan, masukkan batu kecil yang telah disiapkan ke dalam gelas ukur. Untuk mencegah air tumpah, masukkan perlahan, jangan melemparkan batu tersebut ke dalam air.
4. Bacalah ukuran volumenya sekarang. Apakah volumenya bertambah atau berkurang?
5. Catatlah volume ini sebagai **volume air dan batu**. Lengkapi dengan satuannya.
6. Ulangi langkah-langkah nomor 1-5 sekali lagi namun menggunakan volume awal air yang berbeda.
7. Catat data volume air dan volume air dan batu sebagai data percobaan kedua.
8. Berapakah volume batu pada percobaan pertama?
Dan berapakah volume batu pada percobaan kedua?
9. Apakah sama atau berbeda hasilnya? Mengapa bisa demikian?
10. Tuanglah air dari gelas ukur ke dalam wadah air semula. Ambil batu dan simpan di atas meja.
11. Pastikan meja dalam keadaan kering dan bersih.

B. BAHAN BACAAN GURU & PESERTA DIDIK

Bahan Bacaan Peserta Didik

D. Pengukuran

Dari percobaan yang dilakukan Ayu pada **Aktivitas 1.9** dan **1.10**, apakah pengukuran yang harus ia lakukan? Adakah hal lain yang dapat ia amati ketika melakukan percobaan tersebut?

1. Pengamatan Selama Eksperimen

Seperti telah kalian pelajari pada Bagian C sebelumnya, variabel terikat diamati atau diukur pada saat kita melakukan percobaan. Demikian pula para ilmuwan mencatat hasil pengamatan mereka dalam bentuk tabel agar dapat lebih mudah dibaca dan dipahami.



Gambar 1.14 Beberapa alat ukur yang sering digunakan di laboratorium IPA.

Pengamatan yang dilakukan selama percobaan dapat dilakukan secara **kualitatif**, yaitu deskripsi dengan menggunakan kata-kata saja. Contohnya, ketika kalian memanaskan air, kalian bisa melihat ada gelembung udara saat air mendidih, juga ada asap tipis di bagian atas air tersebut.

Jika kalian menaruh tangan kalian di bagian atas panci air yang sedang dipanaskan, kalian juga merasakan suhu yang lebih panas. Gelembung udara juga ada ketika kalian menuang minuman bersoda ke dalam gelas, ada suara *fizz* juga. Karena itulah minuman bersoda disebut juga dengan *fizzy drink*. Semua hal di atas adalah contoh pengamatan kualitatif.

Pengamatan juga dapat dilakukan secara **kuantitatif** atau dinyatakan dalam angka-angka. Contohnya, sebelum memasukkan air yang akan dipanaskan ke dalam panci, kalian mengukur volume air dengan menggunakan gelas ukur, yaitu sebanyak 200 mL. Kemudian setelah 3 menit memanaskan air, kalian mengukur suhu air tersebut dan mencatat suhu air mencapai 70°C. Hal inilah yang disebut sebagai pengukuran dalam percobaan.

Pengukuran sangat penting dilakukan dalam suatu eksperimen untuk dapat memperoleh jawaban atas tujuan percobaan kita. Pengukuran sangat erat kaitannya dengan **besaran** dan **satuan** dalam Sains.

2. Besaran

Besaran adalah istilah yang digunakan untuk menunjukkan pada sesuatu yang bisa diukur dan memiliki nilai. Contoh yang diberikan di atas adalah volume air yang diukur dengan menggunakan gelas ukur, juga suhu air setelah dipanaskan. Volume dan suhu adalah contoh besaran. Ada lagi banyak contoh besaran lainnya, misalnya panjang, massa, waktu, berat dan sebagainya. Dalam ilmu Sains, dikenal dua macam besaran, yaitu besaran pokok dan besaran turunan.

Besaran Pokok adalah besaran yang dijadikan dasar untuk menetapkan besaran lainnya. Ada tujuh besaran pokok dengan satuannya yang telah ditetapkan oleh para ilmuwan secara standar internasional (SI), seperti tertera pada **Tabel 1.1**.

Sementara **Besaran Turunan** adalah besaran yang ditetapkan berdasarkan besaran pokok. Satuannya pun diturunkan dari beberapa satuan besaran pokok. Sebagai contoh untuk menentukan kecepatan suatu benda bergerak, kita perlu mengukur panjang lintasan dan waktu yang diperlukan untuk menempuh lintasan tersebut. Kecepatan bisa dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{kecepatan} = \frac{(\text{panjang lintasan})}{(\text{waktu tempuh})}$$

Panjang dan waktu adalah besaran pokok sementara kecepatan adalah besaran turunan karena kecepatan dihitung dari besaran pokok. Ada lebih banyak besaran turunan dibandingkan besaran pokok.

Tabel 1.1 Tujuh Besaran Pokok dan Beberapa Contoh Besaran Turunan Disertai Satuan Standar Internasional (SI)

| Besaran Pokok | | | Contoh Besaran Turunan | |
|---------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------|---------------------|
| No | Nama Besaran (Lambang) | Satuan SI (Simbol) | Nama Besaran (Lambang) | Simbol Satuan SI |
| 1. | Panjang (<i>l</i>) | meter (m) | Kecepatan (<i>v</i>) | m/s |
| 2. | Massa (<i>m</i>) | kilogram (kg) | Luas (<i>L</i>) | m ² |
| 3. | Waktu (<i>t</i>) | sekon (s) | Volume (<i>V</i>) | m ³ |
| 4. | Suhu (<i>T</i>) | kelvin (K) | Massa jenis (ρ) | kg/m ³ |
| 5. | Jumlah zat (<i>n</i>) | mol (mol) | Gaya (<i>F</i>) | kg m/s ² |
| 6. | Kuat arus listrik (<i>I</i>) | ampere (A) | Percepatan (<i>a</i>) | m/s ² |
| 7. | Intensitas cahaya (<i>I</i>) | kandela (Cd) | | |

3. Satuan

Dalam melakukan pengukuran, agar seragam maka dianggap perlu untuk menetapkan suatu pembandingan dalam pengukuran. Pembandingan ini tetap, tidak berubah-ubah dan dapat digunakan secara umum di mana saja. Inilah yang disebut sebagai satuan baku.

Namun, ternyata ada beragam satuan yang digunakan dalam hidup kita sehari-hari, misalnya untuk mengukur panjang atau jarak, kita sering menggunakan satuan meter atau kilometer. Di luar negeri digunakan satuan inchi maupun yard. Bahkan zaman dahulu satuan yang digunakan adalah ukuran kaki manusia. Satuan yang tidak tetap, misalnya kaki adalah satuan tidak baku. Adapun untuk suhu, satuan yang sering kita gunakan adalah derajat Celcius, namun ini bukan satuan standar dalam Sains. Di negara sub tropis sering digunakan satuan Fahrenheit. Dalam Sains, satuan suhu yang digunakan sebagai Standar Internasional adalah Kelvin.



Fakta Sains

Sejarah Pengukuran Panjang

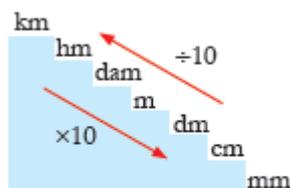
Sejarah pengukuran yang pertama kali dimulai pada abad ke-6 sebelum masehi di Mesir, yakni pengukuran panjang dengan menggunakan satuan 'cubit', yaitu panjang lengan Raja Firaun dan 1 inchi menunjukkan lebar ibu jari. Pada 800 tahun sebelum masehi di Mesir dan Yunani mulai digunakan satuan 1 kaki untuk mengukur panjang. Pengukuran dengan sistem ini berkembang terus ke Inggris dan negara-negara Eropa lainnya sejak tahun 1400 namun banyak menimbulkan masalah karena ukuran tubuh yang digunakan tidak sama. Sistem metric baru disahkan pertama kali di Prancis pada 1799, dimana 1 meter sama dengan satu per 10 juta kali seperempat jarak dari kutub utara ke kutub selatan.

Di beberapa negara di Eropa masih dijumpai penggunaan ukuran kaki dan inchi, terutama digunakan oleh orang-orang yang sudah tua. Mereka juga menggunakan satuan pound untuk berat. Adapun di Amerika digunakan satuan untuk panjang yaitu mil.

Sumber: <https://www.advancedsciencenews.com/>; <https://www.sciencelam.org/nl/>; <https://www.statista.com/>

Sebagai seorang ilmuwan yang melakukan pengukuran, kita perlu memiliki keterampilan mengubah satuan sesuai dengan satuan yang diakui secara internasional. Kata lain mengubah satuan ini adalah mengonversi. Misalnya kita mengukur panjang suatu kertas adalah 32 cm dan lebarnya adalah 28 cm. Sementara kita diminta untuk menyatakan kedua besaran itu dalam satuan meter, sebagai Satuan Internasional.

Kita dapat menggunakan tangga konversi panjang pada **Gambar 1.15** sehingga dapat diperoleh panjang dan lebar dalam meter. Dari cm ke m dibutuhkan 2 anak tangga naik, maka angka 32 cm dibagi seratus, demikian pula angka 28. Sehingga diperoleh panjang kertas itu 0,32 meter dan lebar 0,28 meter.



Gambar 1.15 Tangga konversi panjang

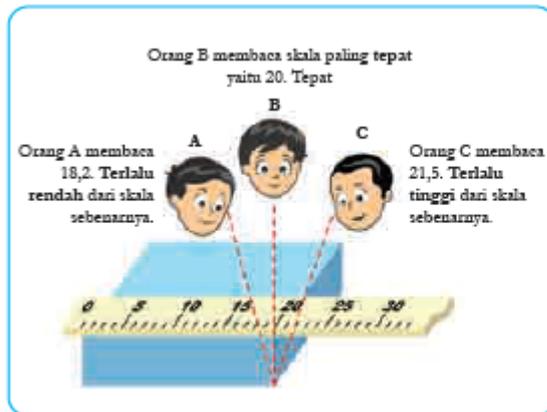
Satuan massa, waktu dan suhu pun dapat dikonversi seperti ini. Berlatihlah mengonversi satuan-satuan panjang, waktu dan massa dengan melakukan aktivitas berikut ini.

4. Teknik Pengukuran yang Benar

Pemilihan alat ukur sangat penting agar dapat memperoleh hasil percobaan yang akurat. Pengukuran pun perlu dilakukan dengan cermat agar hasilnya tepat. Hal-hal yang harus diperhatikan ketika melakukan pengukuran yaitu sebagai berikut.

- Selalu perhatikan bahwa alat ukur yang digunakan selalu pada angka 0 sebelum kalian mulai mengukur.

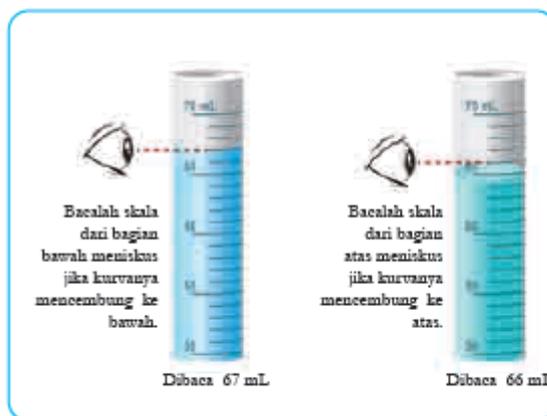
- b. Pastikan alat ukur yang digunakan sudah mengukur secara tepat, misalnya jika mengukur suhu cairan, termometer ada di dalam cairan, bukan di atasnya juga tidak menyentuh wadah cairan. Bila mengukur waktu, *stopwatch* dinyalakan tepat pada saat percobaan mulai dilakukan, dan dihentikan tepat pada saat percobaan telah selesai.
- c. Selalu catat pengukuran disertai satuannya. Gunakan simbol satuan yang benar.
- d. Hindari kesalahan paralaks, di mana pengamatan tidak dilakukan sejajar dengan skala benda terukur. Mata kalian perlu sejajar dengan pembacaan skala pengukuran. Apabila terjadi kesalahan paralaks, maka hasil pengukuran bisa terlalu rendah atau terlalu tinggi dari yang semestinya. Perhatikan **Gambar 1.16**.



Gambar 1.16 Kesalahan paralaks.

Sumber: Pearson Heinemann/Wendy Gorton (2009)

- e. Segera mencatat hasil pengukuran. Jangan mengandalkan ingatan saja karena keterbatasan manusia mengingat.
- f. Cairan biasanya memiliki bentuk yang tidak rata atau cembung sehingga dalam mengukur volume cairan, selalu bacalah skala pada sisi cembung cairan tersebut. Jika cairan cembung di bagian bawah, maka bacalah skala pada batas itu. Namun ada cairan tertentu yang mencembung di bagian atas. Untuk cairan seperti ini, bacalah skala pada bagian atas. Perhatikan **Gambar 1.17** ini.



Gambar 1.17 Pengukuran volume cairan.

Sumber: Pearson Heinemann/Wendy Gorton (2009)

Untuk mempraktikkan teknik pengukuran yang benar, marilah kita melakukan empat percobaan berikut. Ikutilah arahan dari guru kalian dalam pembagian kelompok dan percobaan pertama yang harus kalian lakukan. Bacalah dulu semua instruksi (tujuan dan prosedur) sebelum memulai percobaan sesuai dengan nomor percobaan yang kalian lakukan. Lakukan percobaan langkah demi langkah. Ingatlah untuk menjalankan peraturan keselamatan dalam laboratorium IPA. Masih ingatkah kalian apa sajakah itu?

Referensi Tambahan

<https://salamadian.com/macam-macam-alat-ukur/>

Glosarium

- abiotik:** benda tak hidup
- asteroid:** benda langit yang mengelilingi Matahari dengan massa yang lebih kecil dari Planet
- aurora :** fenomena alam berupa pancaran cahaya yang diakibatkan adanya medan magnet yang berinteraksi dengan partikel dari pancaran Matahari
- bimetal:** logam yang tersusun dua lapis dengan nilai kalor jenis berbeda
- bioma:** ekosistem yang sangat luas dan memiliki vegetasi tumbuhan yang khas
- biotik:** benda hidup
- biosfer:** lapisan Bumi yang di dalamnya terdapat kehidupan
- deforestasi:** penggundulan hutan
- difusi:** pergerakan partikel dari bagian yang berkonsentrasi tinggi ke bagian yang konsentrasinya lebih rendah
- ekologi:** ilmu yang mengkaji hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya
- ekosistem:** interaksi antara makhluk hidup di suatu wilayah dengan lingkungannya yang saling mempengaruhi
- gaya:** tarikan atau dorongan kepada benda yang dapat merubah kecepatan dan bentuk benda
- gerak revolusi:** gerakan planet mengelilingi Matahari
- kalor:** energi panas yang mengalir dari benda suhu tinggi ke suhu rendah
- komet:** benda langit yang berasal dari sisa-sisa pembentukan tata surya
- komunitas:** kumpulan berbagai makhluk hidup yang berinteraksi dan hidup di area tertentu
- gerak rotasi:** gerakan planet berputar pada sumbunya
- habitat:** tempat makhluk hidup
- hipotesis:** dugaan sementara akan hasil percobaan yang dapat diuji
- individu:** satu makhluk hidup (tunggal)
- kompresibilitas:** kemampuan suatu zat untuk ditekan atau dimampatkan
- meteoroid:** benda langit dengan ukuran bervariasi seperti batu luar angkasa
- meteor:** meteoroid yang jatuh ke permukaan Bumi
- meteorit:** meteor yang menyentuh tanah
- metode ilmiah:** pendekatan atau cara yang dipakai dalam penelitian suatu ilmu
- orbit:** jalur yang dilalui benda langit yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi
- partikel:** unsur terkecil penyusun benda, berukuran sangat kecil
- planet kerdil:** benda langit bukan satelit yang mengelilingi Matahari dengan bentuk hampir bulat tetapi orbitnya masih dilalui benda langit lainnya
- populasi:** kumpulan individu sejenis yang berinteraksi pada tempat tertentu
- resultan:** penjumlahan/pengurangan semua gaya yang bekerja pada suatu benda atau sistem.
- reversibel:** bolak-balik
- satelit:** benda yang mengelilingi benda langit lainnya
- satuan Astronomi:** satuan jarak antara Bumi dan Matahari
- takson:** urutan kelompok makhluk hidup
- taksonomi:** ilmu tentang pengelompokan makhluk hidup
- termometer:** alat ukur suhu suatu ruang atau benda
- variabel bebas:** faktor yang diuji untuk menentukan variabel lainnya
- variabel kontrol:** faktor-faktor yang harus dipertahankan sama sebagai pembanding
- variabel terikat:** faktor yang diamati karena berubahnya variabel lain
- zat:** materi yang memiliki massa dan menempati ruang

D. DAFTAR PUSTAKA

Daftar Pustaka

- Abdullah, M. 2007. *Fisika Dasar 1 Edisi Revisi. Bandung: ITB.*
- Alderton, G., dkk. 2003. *Catalyst 1: A Framework for Success.* Oxford: Heinemann Educational Publisher.
- Arnold, B., Jones, G., Jones, M., & Poole, E. 2002. *Absolute Science Year 7.* London: HarperCollins Publishers Ltd.
- Chapman, C., and Moira Sheehan. 2003. *Catalyst 1.* Sydney: Pearson Heinemann
- Cutnell, J. D., & Johnson, K. W. 2005. *Essentials of Physic.* Queensland: John Wiley and Sons.
- D. A. Rothery, N. McBride, & I. Gilmour. 2018. *An Introduction to Solar System.* Cambridge: Cambridge University Press.
- Kitanovski, A., Plaznik, U., Toms, U., dan Poredos, A. 2015. "Present and Future Caloric Refrigeration and Heat-pump Technologies." *International Journal of Refrigeration.* 57. 288-298.
- Lofts, G. & Evergreen, M. J. 2000. *Science Quest 1. Second Edition.* Queensland: John Wiley and Sons.
- Padodara, Ramesh. 2014. "Olfactory Sense in Different Animals." *The Indian Journal of Veterinary Science.* 2. 1-14.
- Pusat Bahasa. 2015. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa.* Edisi Keempat (Cetakan Kesembilan). Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Resnick, R., Walker, J., & Halliday, D. 1988. *Fundamentals of Physics.* Queensland: John Wiley and Sons.
- Rickard, G., dkk. 2009. *Science Focus 1.* Sydney: Pearson Heinemann.
- Shakhashiri, Bassam Z. 1983. *Chemical Demonstrations: A Handbook for Teachers of Chemistry.* Wisconsin: Univ of Wisconsin Press.
- Wahyudin. 2008. *99 Percobaan Sehari-hari: Bereksperimen dengan Bahan-bahan Sederhana.* Seri 2. Jakarta: Armandelta Selaras.
- Zubaidah, Siti, dkk. 2017. *Buku IPA kelas 7.* Jakarta: Kemdikbud RI.

MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA

IPA FASE D KELAS VII

INFORMASI UMUM

A. IDENTITAS MODUL

| | | |
|-----------------------------|---|---|
| Penyusun | : | Erdawati, S.Pd |
| Instansi | : | MTs Balah Aie |
| Tahun Penyusunan | : | 2024 / 2025 |
| Jenjang Sekolah | : | SMP/MTs |
| Mata Pelajaran | : | Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) |
| Fase /Kelas | : | D / VII |
| Bab I | : | Hakikat Ilmu Sains dan Metode Ilmiah |
| Subbab | : | E. Pelaporan Hasil Percobaan |
| Elemen | : | Pemahaman IPA |
| Capaian Pembelajaran | : | Di fase ini, pelajar menggunakan berbagai alat bantu dalam melakukan pengukuran dan pengamatan serta memperhatikan detail yang relevan dari objek yang diamati. Secara mandiri, pelajar dapat mengajukan pertanyaan lebih lanjut untuk memperjelas hasil pengamatan dan membuat prediksi tentang penyelidikan ilmiah. Pelajar juga merencanakan dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Dalam penyelidikan yang dilakukan, pelajar menggunakan berbagai jenis variabel untuk membuktikan prediksi, menyajikan data dalam bentuk tabel, grafik, dan model serta menjelaskan hasil pengamatan dan pola atau hubungan pada data secara digital atau <i>non</i> digital. |
| Alokasi Waktu | : | 4 x 40 menit |

B. KOMPETENSI AWAL

- Menyajikan data percobaan dalam bentuk tabel dan grafik
- Menulis kesimpulan dari suatu percobaan

C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Pengalaman Belajar Bermakna dan Pengembangan Profil Pelajar Pancasila

Tabel 1.3 Tujuan Pengalaman Belajar Bermakna dan Pengembangan Profil Pelajar Pancasila

| Pengalaman Belajar Bermakna | Tujuan |
|--|--|
| Pelajar mencoba melakukan rangkaian aktivitas sebagai langkah awal merancang percobaan secara mandiri. | aktivitas sebagai langkah awal merancang percobaan secara mandiri. Pelajar mendapatkan gambaran tentang pembelajaran inkuiri , untuk mengembangkan sikap kreatif . Sikap kreatif dikembangkan ketika pelajar menghasilkan gagasan yang orisinal untuk melakukan penyelidikan ilmiah berdasarkan pengamatan dan pengalaman pribadinya, |

D. SARANA DAN PRASARANA

- Komputer, LCD, Sumber Belajar : Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia, 2021, Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP Kelas VII, Penulis: Victoriani Inabuy, dkk & Internet), Lembar kerja peserta didik.

E. TARGET PESERTA DIDIK

- Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.
- Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berfikir aras tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin

F. MODEL PEMBELAJARAN

- Model pembelajaran tatap muka, pembelajaran jarak jauh dalam jaringan (PJJ Daring), pembelajaran jarak jauh luar jaringan (PJJ Luring), dan blended learning.

G. KATA KUNCI DALAM BAB INI

- Ilmuwan
- Percobaan
- Sains
- Pengukuran

KOMPONEN INTI

A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

Alur Tujuan Pembelajaran :

- Pelajar dapat menyajikan data percobaan dalam bentuk tabel dan grafik, serta menulis kesimpulan dari suatu percobaan.

Indikator Capaian Pembelajaran :

- Mencatat data percobaan dan menyajikan dalam bentuk grafik.

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

- Apa itu Sains?
- Bagaimana para ilmuwan Sains menghasilkan pengetahuan?

C. PERTANYAAN PEMANTIK

- Mengapa dan bagaimana kita melaporkan hasil percobaan ?

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan Pendahuluan

Orientasi

- a) Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran
- b) Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin

- c) Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.

Apersepsi

- Berdasarkan refleksi PNM pelajar pada Subbab D maka guru membahas bagian-bagian (negatif) yang pelajar belum mengerti tentang Pengukuran, Besaran, dan Satuan.
- Kemudian guru membentuk pelajar dalam kelompok (5-6 orang) dan meminta pelajar membuat suatu data dari anggota kelompok tersebut mengenai jumlah saudara kandung masing-masing pelajar. Dari data tersebut, guru meminta menyajikan dalam bentuk yang mudah dimengerti, kemudian dipresentasikan pada kelas. Selain jumlah saudara kandung, bisa juga tentang jarak rumah ke sekolah, atau data lainnya yang memiliki jawaban berupa angka.
- Setelah semua kelompok presentasi secara singkat, guru dapat menghubungkan dengan pertanyaan bagaimana kita menyajikan hasil penyelidikan percobaan agar mudah dipahami oleh pembaca.

Kegiatan Inti

Aktivitas Pemantik

- Untuk mengingatkan materi tentang metode ilmiah dari awal, maka gurudan pelajar dapat menyaksikan video dari tautan berikut <https://www.youtube.com/watch?v=ACv6s9aeOOI>. Sambil menyaksikan video, pelajar mengecek catatan mereka. Guru dapat memberhentikan sementara (*pause*) video apabila ada hal baru yang mereka ingin tambahkan atau ingin tanyakan.
- Guru kemudian menginformasikan fokus pembelajaran hari ini mengenai pelaporan hasil percobaan.
- Guru dapat menanyakan mengapa dan bagaimana kita melaporkan hasil percobaan. Pelajar berpikir sendiri selama 1,5 menit (tanpa bicara), lalu berpasangan dengan teman di sebelahnya untuk mendiskusikan apa yang ia pikirkan (diberi waktu 3 menit). Kemudian guru dapat menanyakan pada beberapa pelajar hasil diskusi mereka.

Aktivitas Utama

- Guru mengajak siswa membaca Buku Siswa Subbab E. Sebelum membaca, pelajar membuat tabel ini.

Tabel 1.16 Ketentuan Penyajian Data Percobaan

| Langkah-Langkah Penyajian Data Percobaan | Ketentuan-Ketentuan | Contoh |
|--|---------------------|--------|
| 1. Membuat tabel pengamatan | | |
| 2. Membuat grafik | | |
| 3. Menarik kesimpulan | | |

- Setelah membaca mereka mengisi tabel yang telah mereka buat itu. Misalnya dalam membuat tabel pengamatan, ketentuan-ketentuannya adalah sebagai berikut.
 - Variabel bebas dituliskan pada kolom sebelah kiri dan variabel terikat pada kolom sebelah kanan.
 - Besaran dituliskan pada baris paling atas.
 - Satuan hanya dituliskan satu kali saja, setelah besaran, berupa simbol dengan menggunakan tanda kurung.
 - Satuan yang digunakan dalam 1 kolom haruslah sama.
 - Angka yang ada dalam satu kolom dituliskan dalam jumlah angka satuan atau angka di belakang koma yang sama.

Sementara ketentuan-ketentuan untuk membuat grafik sudah tercantum di Buku Siswa. Bagian yang perlu diingatkan dalam latihan membuat grafik adalah skala harus sama. Guru perlu

menambahkan bahwa jika ada beberapa kali percobaan dengan perlakuan yang sama, maka data yang digunakan untuk membuat grafik adalah data rata-rata besaran tersebut.

- c) Kemudian pelajar mempraktekkan pengetahuan membuat grafik dengan menyelesaikan Aktivitas 1.14.
- d) Kegiatan utama pada subbab ini sekaligus merupakan puncak pengalaman belajar bermakna adalah sebagai berikut.

Tabel 1.17 Aktivitas Proyek

| Nomor dan Jenis Aktivitas | Tugas Kelompok/ Individu | Tujuan & Penilaian |
|--|---|---|
| <p>Aktivitas Proyek</p> <p>Pelajar membuat laporan penyelidikan/ percobaan secara lengkap berdasarkan struktur yang telah dipaparkan pada buku siswa halaman 25-26.</p> <p>Laporan percobaan yang dibuat merupakan pengembangan dari rancangan percobaan yang telah dibuat sebelumnya, ditambah hasil percobaan (dalam bentuk tabel dan grafik) serta kesimpulan percobaan. Lembar penilaian dibuat oleh guru (seperti contoh di bawah ini), dapat digandakan untuk pelajar agar bisa dibawa pulang dan dikerjakan di rumah dan dibimbing oleh orang tua apabila diperlukan.</p> | <p>Individual untuk melatih kemandirian pelajar, terutama mendorong pelajar untuk menunjukkan inisiatif dalam menyelesaikan pekerjaannya.</p> <p>Kemampuan berpikir tingkat tinggi mereka pun ikut dikembangkan, khususnya keterampilan menganalisis hasil percobaan sehingga mampu mengambil kesimpulan.</p> | <p>Secara Sains, pelajar belajar keterampilan menulis laporan percobaan secara lengkap.</p> <p>Penilaian sumatif dengan menggunakan penilaian otentik dengan rubrik seperti di bawah ini. Rubrik penilaian dapat dimodifikasi oleh guru sesuai keadaan peserta didik atau dapat dibuat bersama antara pelajar dan guru.</p> |

Kegiatan Penutup

- a) Refleksi
- b) Guru menyampaikan Tugas Kelompok/Individu.
- c) Guru mempersilahkan peserta didik untuk berdoa dan mensyukuri segala nikmat yang diberikan Tuhan YME.

Alternatif Kegiatan

Guru dapat menunjukkan contoh tabel yang tidak lengkap atau tidak sesuai dengan ketentuan, juga pemilihan grafik yang salah, dimana pelajar diminta mengidentifikasi bagaimana tabel atau grafik yang ditunjukkan itu dapat diperbaiki.

Interaksi Guru dengan Orang Tua/Wali

Melalui catatan pelajar (*diary*), guru menginformasikan pada orang tua/wali mengenai tugas menulis laporan percobaan (dari Uji Kemampuan bagian Mencipta) disertai lembaran sumatif sehingga orang tua/wali dapat membantu dengan mendampingi siswa mengerjakan tugas tersebut.

F. REFLEKSI

Refleksi

Sebagai sub bab terakhir, pelajar diberi kesempatan untuk meninjau kembali secara mandiri tabel TIS yang dibuat di awal bab ini, mengecek secara mandiri pertanyaan-pertanyaan yang mungkin sudah terjawab selama aktivitas utama. Pelajar juga dapat menambahkan jawaban pada pertanyaan teman jika ia mengetahui jawabannya.

Refleksi Guru

1. Berdasarkan pada capaian pelajar, bagaimanakah keterampilan inkuiri pelajar berkembang?
2. Aspek mana dari perencanaan, pelaksanaan dan pelaporan percobaan yang belum berkembang? Apa yang perlu dilakukan berbeda?
3. Kegiatan pembelajaran mana yang paling cocok dengan pelajar? Apa buktinya?
4. Apakah ada pelajar yang menunjukkan kemampuan di luar ekspektasi?
Dan apakah ada pelajar yang memiliki kebutuhan khusus untuk diferensiasi kegiatan belajar?
5. Perbaiki apa yang dapat dilakukan pada bab-bab selanjutnya atau tahun ajaran mendatang?
6. Apa yang saya pelajari dari pelajar sepanjang pembelajaran bab ini?

F. ASESMEN/ PENILAIAN

Penilaian Sumatif: Metode Ilmiah

Nama :

Kelas :

Menulis Laporan Percobaan

Setelah melaksanakan percobaan yang telah kamu rancang sendiri untuk mengaplikasikan metode ilmiah, buatlah laporan data hasil percobaan, secara individual, dengan lengkap sesuai struktur di bawah ini. Bacalah dengan teliti kriteria penilaian pada halaman selanjutnya.

Struktur laporan percobaan:

1. Tujuan Percobaan

Dapat dituliskan dalam bentuk pernyataan atau pertanyaan, misalnya:

“Menyelidiki pengaruh (variabel bebas) terhadap (variable terikat)” atau “Bagaimana pengaruh (variabel bebas) terhadap (variabel terikat)?”

2. Hipotesis

Suatu perkiraan hasil percobaan berdasarkan variabel bebas dan terikat, disertai dengan alasan secara saintifik/ ilmiah.

3. Variabel

Terdiri atas variabel bebas, terikat dan kontrol **secara terperinci**.

a. Variabel bebas: faktor/ hal yang kalian uji.

b. Variabel terikat: faktor yang kalian ukur, sebagai akibat dari perubahan variabel bebas.

c. Variabel kontrol: faktor-faktor lain (minimal 3) yang harus dipertahankan sama supaya eksperimen fair atau hanya menguji satu variabel saja.

4. Alat dan Bahan

Daftar alat-alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan, disertai dengan jumlah alat/ bahan dan ukuran alat yang diperlukan.

5. Prosedur

a. Tuliskan langkah-langkah percobaan secara berurutan.

b. Sebutkan apa data yang akan diukur/ diamati dan bagaimana kamu akan mengukur atau mengamati faktor tersebut.

Percobaan harus diulangi minimal sebanyak tiga (3) kali apabila memungkinkan.

c. Jelaskan bagaimana kalian mempertahankan setiap faktor dalam variabel kontrol supaya percobaan kalian *fair*.

6. Pengumpulan dan Pengolahan Data Percobaan

a. Catatlah data percobaan dalam bentuk tabel, dengan variabel bebas pada kolom sebelah kiri dan variabel terikat pada kolom bagian kanan.

b. Tulis pula judul dan satuan pengukuran.

c. Semua data dalam satu kolom dicatat dalam jumlah angka desimal yang sama. Hitunglah nilai rata-rata dari data kalian.

d. Dari tabel hasil percobaan di atas, buatlah grafik yang sesuai.

Biasanya variabel bebas diplot pada sumbu-x dan variabel terikat pada sumbu-y grafik.

- e. Lengkapilah dengan komponen-komponen grafik, seperti judul grafik dan label untuk sumbu x dan y serta satuan masing-masing.

7. Kesimpulan

- a. Berdasarkan grafik yang telah kalian buat, nyatakanlah hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dalam percobaan kalian dengan didukung oleh data-data percobaan.
 b. Bandingkanlah kesimpulan kalian dengan teori Sains yang telah kalian pelajari. Teori ini bisa diperoleh dari buku, ensiklopedia, situs internet atau sumber-sumber lain yang terpercaya.

8. Daftar Pustaka

Tuliskan secara lengkap referensi-referensi yang kalian gunakan dalam menuliskan laporan percobaan ini.

Kriteria dan Rubrik Penilaian

Tabel 1.18 Kriteria dan Rubrik Penilaian Subbab E

| Aspek yang Dinilai | Deskripsi Penilaian untuk Pencapaian Siswa | | | |
|--------------------|---|--|--|--|
| | Sangat Mahir | Mahir | Sedang Berkembang | Mulai Mencoba |
| Tujuan Percobaan | Deskripsi secara tepat dan terperinci. | Deskripsi secara tepat. | Menyebutkan dengan singkat. | Mencoba menyebutkan. |
| Hipotesis | Ada hubungan antara variabel bebas dan terikat dan disertai alasan logis secara saintifik. | Ada hubungan antara variabel bebas dan terikat dan disertai alasan umum. | Ada hubungan antara variabel bebas dan terikat. | Mencoba menuliskan hipotesis. |
| Variabel | Mendeskripsikan variabel bebas dan terikat serta menyebutkan lebih dari 3 variabel kontrol dengan tepat. | Menyebutkan variabel bebas dan terikat serta menyebutkan 3 variabel kontrol secara tepat. | Menyebutkan variabel bebas dan terikat serta menyebutkan kurang dari 3 variabel kontrol. | Mengidentifikasi 1-2 variabel dalam percobaan: variabel bebas, terikat atau kontrol. |
| Prosedur | Lengkap dan mudah untuk diikuti, disertai dengan alat dan bahan yang sesuai (banyaknya dan ukuran juga disebutkan). | Mudah untuk diikuti, disertai dengan alat dan bahan yang sesuai (banyaknya/ ukurannya disebutkan). | Dapat diikuti disertai dengan beberapa alat dan bahan. | Mencoba menulis prosedur. |
| Presentasi Data | Disajikan dalam bentuk tabel (termasuk judul | Disajikan dalam bentuk tabel (termasuk judul | Disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. | Disajikan dalam bentuk tabel atau grafik. |

| | | | | |
|---------------------------------|---|---|--|--|
| | kolom dan satuannya) dan grafik yang tepat dan lengkap (judul grafik dan label sumbu). | kolom dan satuannya) dan grafik yang tepat. | | |
| Kesimpulan | Menyatakan hubungan antara variabel bebas dan terikat dengan merujuk pada pola yang ditunjukkan oleh grafik/ tabel hasil percobaan. | Menyatakan hubungan antara variabel bebas dan terikat dengan merujuk pada beberapa hasil percobaan. | Menyatakan hubungan antara variabel bebas dan terikat. | Mencoba menuliskan kesimpulan yang memuat salah satu variabel dalam percobaan. |
| Perbandingan dengan Teori Sains | Membandingkan kesimpulan dengan teori Sains yang berkaitan dengan percobaan. | Membandingkan kesimpulan dengan pengetahuan yang berkaitan dengan percobaan. | Membandingkan kesimpulan dengan pengetahuan umum. | Belum membandingkan dengan teori/ pengetahuan umum. |

Penilaian Pribadi

Setelah membuat laporan percobaan, prediksi nilai kalian berdasarkan kriteria penilaian di atas (self-assessment) di dalam kotak di bawah ini.

Tabel 1.19 Penilaian Pribadi

| | |
|---|--|
| Hal-hal yang baik yang saya lakukan dalam tugas ini | |
| Hal-hal yang perlu saya ingatkan dalam tugas ini | |
| Berdasarkan kriteria penilaian di atas, maka menurut saya nilai saya adalah: | |

Penilaian

- Pelajar mengerjakan bagian “Mari Uji Kemampuan Kalian” Subbab E.
- Penilaian sumatif untuk keterampilan menulis laporan percobaan (merancang percobaan dan mengolah data percobaan) pada buku siswa. Penilaian dapat dilakukan juga oleh guru mata pelajaran Bahasa Indonesia yaitu keterampilan menulis (interdisiplin).

Mari Uji Kemampuan Kalian

- Dian melakukan percobaan memanaskan air dalam gelas kimia. Dian mengukur suhu air setiap menit. Namun karena terburu-buru, ia tidak mencatat dalam bentuk tabel. Catatan datanya adalah sebagai berikut.

| | |
|-----------|------------|
| Suhu awal | 28°C |
| Menit 1 | 32 |
| Menit 2 | 38 |
| 3 | 42 derajat |
| | 48 |
| | 54 |
| 6 | 60 |

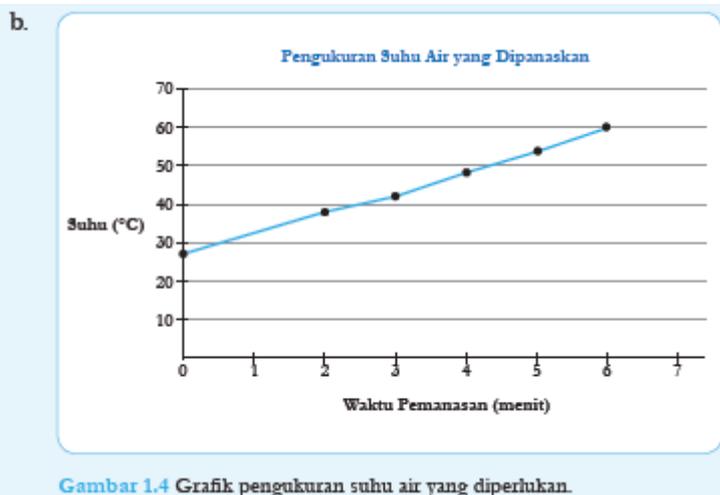
- Mengukur menggunakan penggaris adalah contoh pengamatan secara kualitatif.
- Warna suatu larutan adalah contoh pengamatan kualitatif.
- Satuan yang tepat untuk mengukur jarak adalah detik.
- Jam adalah satuan untuk waktu sesuai Standar Internasional.
- Volume adalah contoh besaran turunan.

Kunci Jawaban “Mari Uji Kemampuan Kalian”

- Memperbaiki tabel data percobaan:

Tabel 1.20 Hasil Percobaan

| Waktu (menit) | Suhu (°C) |
|---------------|-----------|
| 0 | 28 |
| 2 | 38 |
| 3 | 42 |
| 4 | 48 |
| 5 | 54 |
| 6 | 60 |



- Kesimpulan dapat dituliskan dalam berbagai bentuk kalimat.

Namun intinya pelajar menyebutkan hubungan sebanding, contohnya suhu air mengalami kenaikan dengan semakin lama dipanaskan. Jawaban perlu dilengkapi dengan alasan, misalnya pemanasan dari sumber panas menyebabkan wadah mengalami pemanasan, kemudian terjadi perpindahan (transfer) panas ke dalam air sehingga suhu air mengalami kenaikan. Pelajar belum mempelajari tentang perpindahan panas atau Azas Black sehingga saat ini mereka belum perlu menyebutkan alasan yang saintifik seperti itu. Namun ketika mempelajari bab III nanti, guru dapat mengingatkan pelajar mengenai pembahasan ini dan meminta mereka memperbaiki kesimpulan dengan memberikan alasan berupa teori ilmiah yang sesuai.

G. KEGIATAN PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Pengayaan Aktivitas Utama

Apabila memungkinkan, pelajar dapat dibimbing untuk membuat grafik dengan menggunakan program komputer, misalnya MS. Excel atau *spreadsheet* lainnya.

Remedial dan Kesulitan Belajar

Para pelajar mungkin menemui kesulitan membuat grafik karena belum dilatih di SD. Guru dapat melatih dengan menggunakan data-data sederhana dulu. Kelengkapan grafik perlu selalu di cek secara bersama-sama. Guru dapat membuatkan ceklis hal-hal yang harus dilakukan untuk digunakan pelajar setiap kali mereka membuat grafik. Guru juga dapat memberikan lebih banyak contoh apabila pelajar membutuhkannya.

LAMPIRAN

A. LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Nama :

Kelas :

Petunjuk!

Ayo Latihan Aktivitas 1.14

Sando dan Luvena ingin meneliti apakah panjang sayap suatu helikopter kertas mempengaruhi lama waktu bertahan di udara. Setelah melakukan percobaan, mereka memperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 1.8 Perbandingan Panjang Sayap dan Lamanya Helikopter Melayang di Udara

| Panjang Sayap Helikopter Kertas (m) | Lamanya Helikopter Melayang di Udara (detik) |
|-------------------------------------|--|
| 4 | 3 |
| 6 | 4 |
| 8 | 5 |
| 10 | 6 |

- Apakah jenis grafik yang paling cocok untuk data di atas, grafik batang atau grafik garis? Berikan alasannya.
- Buatlah grafik secara lengkap dari tabel data percobaan di atas.
- Apakah kesimpulan dari grafik di atas?

B. PROYEK AKHIR BAB

Review Bab

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini untuk melatih mengingat kembali pemahaman kalian akan materi yang telah dipelajari pada Bab 1 ini.

- Ada enam cabang utama ilmu Sains, yaitu Astronomi, Biologi, Fisika, Kimia, Geologi dan Ekologi. Sebutkan fokus masing-masing cabang ilmu tersebut.
- Identifikasikan lima hal yang akan menimbulkan masalah keselamatan di laboratorium IPA dalam gambar berikut ini. Berikan alasan kalian mengapa hal tersebut menjadi masalah.



Gambar 1.22
Suasana di laboratorium.

3. Apakah nama alat-alat laboratorium di bawah ini? Terbuat dari bahan apakah alat-alat tersebut dan apa saja kegunaan alat-alat itu? Tuliskan jawaban kalian dengan lengkap.

a.  _____

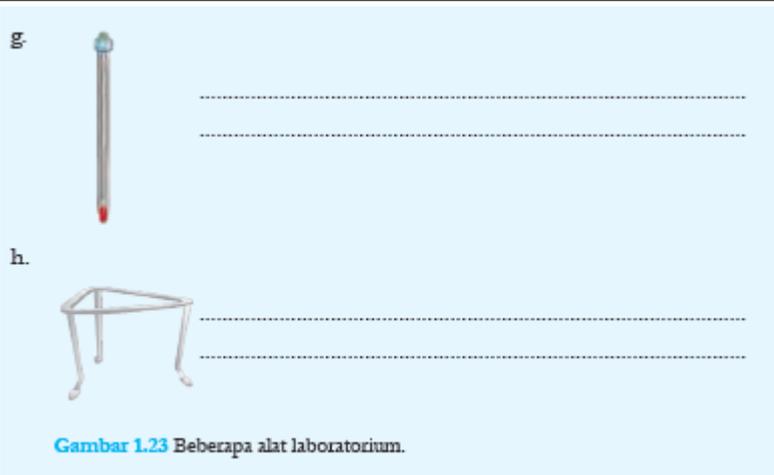
b.  _____

c.  _____

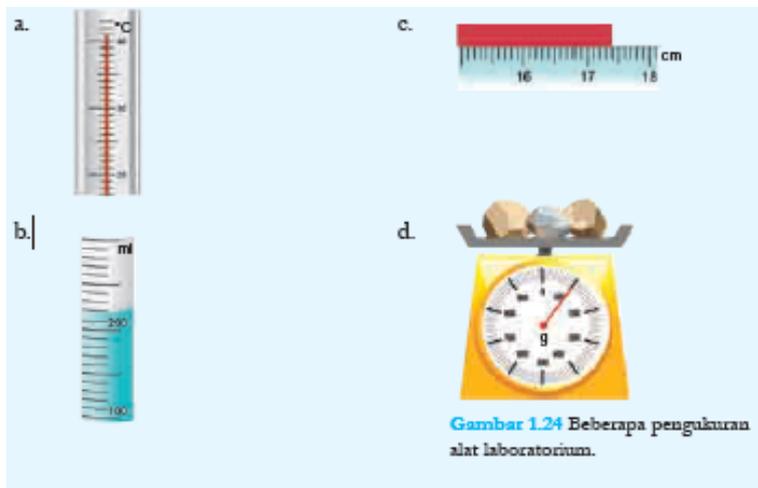
d.  _____

e.  _____

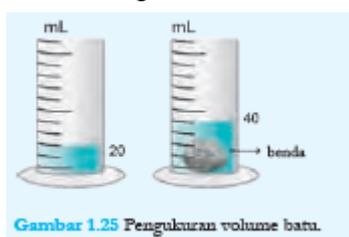
f.  _____



4. Apakah perbedaan antara besaran pokok dan besaran turunan? Sebutkan masing-masing dua contoh.
5. Tuliskanlah hasil pengukuran di bawah ini disertai dengan satuannya yang benar.



6. Berdasarkan gambar di bawah ini, tentukan volume batu.



7. Bagas, Raffén, Nyongki dan Daniel ingin mengetahui apakah waktu untuk mendidihkan air akan lebih cepat apabila airnya diberikan garam terlebih dahulu atau tidak. Bantulah mereka:
 - a) menentukan tujuan percobaan
 - b) menentukan variabel-variabel dalam percobaan mereka
 - c) tuliskan langkah-langkah kerja/ prosedur mengerjakan percobaan ini.

Selamat

Kalian telah menjadi ilmuwan cilik dengan mempraktikkan cara kerja para peneliti Sains, yang dikenal dengan metode ilmiah. Kalian akan terus berlatih menggunakan cara penyelidikan seperti ini pada bab-bab selanjutnya.



B. BAHAN BACAAN GURU & PESERTA DIDIK

Bahan Bacaan Peserta Didik

E. Pelaporan Hasil Percobaan

Setelah melakukan percobaan, kalian akan melaporkan hasil percobaan. Menurut kalian, untuk apa dan siapa kita melaporkan hasil percobaan?

1. Penyajian Data Percobaan

Setelah melakukan pengukuran dalam penyelidikan, hasilnya perlu kita tunjukkan dalam bentuk yang mudah dipahami oleh pembaca. Oleh karena itu digunakan bentuk tabel yang dilengkapi dengan besaran dan satuan. Hasil pengukuran ini sering disebut sebagai data percobaan.

Dalam tabel hasil percobaan, variabel bebas dituliskan pada kolom sebelah kiri dan variabel terikat pada kolom sebelah kanan. Masing-masing perlu dilengkapi dengan satuan, yang dituliskan dalam kurung setelah besaran yang diukur. Data dalam satu kolom yang sama dinyatakan dalam satuan yang sama dan jika menggunakan angka desimal, maka jumlah angka di belakang koma haruslah sama. Perhatikanlah contoh tabel data percobaan di bawah ini.

Tabel 1.7 Data Pengukuran untuk Percobaan Menyelidiki Suhu Teh Setelah Didiamkan Beberapa Saat

| Lama Waktu (Menit) | Suhu Teh (°C) |
|--------------------|---------------|
| 0 | 60,0 |
| 2 | 58,0 |
| 4 | 55,0 |
| 6 | 53,0 |
| 8 | 51,0 |

Data percobaan haruslah bisa menjawab tujuan percobaan yang telah kita tetapkan dalam rancangan percobaan tersebut. Dengan kata lain menyatakan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Hubungan ini lebih mudah terbaca jika kita menyajikan data percobaan dalam bentuk grafik. Dengan adanya grafik, maka terbaca pola hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dalam percobaan tersebut. Hasil percobaan pun lebih mudah disimpulkan.

Grafik dapat dibuat dalam bentuk grafik batang atau garis. Ada beberapa hal yang perlu kalian perhatikan dalam pembuatan grafik, yaitu sebagai berikut.

- Pilihlah grafik batang bila variabel bebasnya tidak berupa angka, namun gunakan grafik garis bila variabel bebasnya berupa angka. Contoh grafik batang ditunjukkan pada **Gambar 1.20**, sedangkan grafik garis ditunjukkan pada **Gambar 1.21**.
- Variabel bebas ditempatkan pada garis yang mendatar (sumbu- x) sedangkan variabel terikat pada garis yang tegak (sumbu- y).
- Berilah label untuk kedua sumbu pada grafik.
- Skala pada grafik harus memiliki rentang yang sama.
- Berilah judul di bagian atas grafik tersebut.



Gambar 1.20 Contoh grafik batang.



Gambar 1.21 Grafik garis untuk data percobaan suhu teh pada waktu yang berbeda.

Selain menggambarkan secara langsung dengan menggunakan perlengkapan menulis, kalian juga dapat membuat grafik dengan menggunakan suatu program atau *software* khusus pengolah naskah yang ada pada komputer. Apabila kalian memiliki komputer, berlatihlah membuat grafik, misalnya menggunakan program Microsoft Excel.

2. Menarik Kesimpulan

Setelah menyajikan data, tentunya kita perlu menyimpulkan hasil percobaan kita. Inilah bagian akhir dari suatu penelitian, yaitu menulis kesimpulan dari data percobaan.

Kesimpulan hendaknya menjawab tujuan percobaan yang telah dirumuskan dan berdasarkan pola yang terlihat pada grafik hasil percobaan. Di bagian ini, kalian juga perlu menyatakan apakah hasil percobaan kalian sesuai dengan hipotesis yang telah kalian tulis sebelumnya atau tidak. Jika sesuai maka bisa dikatakan hipotesis kalian diterima, jika tidak sesuai maka hipotesis kalian ditolak.

Hipotesis tidak selamanya sesuai dengan hasil akhir percobaan dan hal itu wajar saja, asalkan kalian memberikan alasan dari segi teori ilmiah. Teori ini bisa diambil dari buku-buku, *websites*, ensiklopedia dan sumber-sumber lain yang terpercaya. Jangan lupa untuk menulis referensi untuk sumber-sumber yang kalian gunakan.

Contoh kesimpulan bagi grafik pada **Gambar 1.21** adalah sebagai berikut.

Dari grafik hasil percobaan menunjukkan bahwa suhu teh mengalami penurunan setelah dibiarkan beberapa saat. Hal ini sesuai dengan hipotesis saya. Penurunan suhu yang terjadi tidak selalu sama, yaitu antara 2-3°C setiap 2 menit. Perbedaan suhu sebesar 2°C terjadi antara menit ke-0 ke menit ke-2, menit ke-4 ke menit ke-6, dan menit ke-6 ke menit ke-8. Hanya antara menit ke-2 dan menit ke-3 yang penurunan suhu sebesar 3°C.

Penurunan suhu terjadi karena adanya perpindahan panas dari dalam cangkir teh ke lingkungan sekitarnya agar terjadi keseimbangan suhu antara suhu di dalam cangkir dengan suhu di sekeliling yang sesuai dengan azas Black (Kemdikbud, 2017).

Kalian telah melihat contoh mengaitkan hasil percobaan dengan teori Sains pada contoh di atas dan menuliskan referensi dari teori tersebut. Kesimpulan yang lengkap mencakup kedua hal tersebut. Topik Azas Black akan kalian pelajari pada Bab III.

Nah setelah membaca pemaparan tentang penyajian data percobaan, sekarang giliran kalian mencoba menggambar grafik dalam kegiatan berikut.

3. Melaporkan Hasil Percobaan secara Lengkap

Suatu penelitian perlu dilaporkan secara lengkap agar percobaan tersebut dapat diulangi oleh peneliti Sains lainnya. Laporan ini terdiri atas rancangan dan hasil percobaan. Bagian-bagian dari suatu laporan percobaan adalah sebagai berikut.

a. Tujuan Percobaan

Dapat dituliskan dalam bentuk pernyataan atau pertanyaan, misalnya “Menyelidiki pengaruh (variabel bebas) terhadap (variabel terikat)” atau “Bagaimana pengaruh (variabel bebas) terhadap (variabel terikat)?”

b. Hipotesis

Suatu perkiraan hasil percobaan berdasarkan variabel bebas dan terikat, **disertai dengan alasan** secara saintifik/ ilmiah.

c. Variabel

Terdiri atas variabel bebas, terikat dan kontrol **secara terperinci**.

- 1) Variabel bebas: faktor atau hal yang kalian uji.
- 2) Variabel terikat: faktor yang kalian ukur, sebagai akibat dari perubahan variabel bebas.
- 3) Variabel kontrol: faktor-faktor lain (minimal tiga) yang harus dipertahankan sama supaya eksperimen hanya menguji satu variabel saja.

d. Alat dan Bahan

Daftar alat-alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan, disertai dengan jumlah alat atau bahan dan ukuran alat yang diperlukan.

e. Prosedur

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam tahapan prosedur adalah sebagai berikut.

- 1) Tuliskan langkah-langkah percobaan secara berurutan.
- 2) Sebutkan apa data yang akan diukur atau diamati dan bagaimana kalian akan mengukur atau mengamati faktor tersebut. Percobaan harus diulangi minimal sebanyak tiga kali apabila memungkinkan.
- 3) Jelaskan bagaimana kalian mempertahankan setiap faktor dalam variabel kontrol supaya percobaan kalian *fair*.

f. Pengumpulan & Pengolahan Data Percobaan

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam Pengumpulan dan pengolahan data percobaan adalah sebagai berikut.

- 1) Catatlah data percobaan dalam bentuk tabel, dengan variabel bebas pada kolom sebelah kiri dan variabel terikat pada kolom bagian kanan.
- 2) Tulis pula judul dan satuan pengukuran.
 - a) Semua data dalam satu kolom dicatat dalam jumlah angka desimal yang sama. Hitunglah nilai rata-rata dari datanya.
 - b) Dari tabel hasil percobaan di atas, buatlah grafik yang sesuai. Biasanya variabel bebas diplot pada sumbu-x dan variabel terikat pada sumbu-y grafik.
 - c) Lengkapilah dengan komponen-komponen grafik, seperti judul grafik dan label untuk sumbu *x* dan *y* serta satuan masing-masing.

g. Kesimpulan

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam kesimpulan adalah sebagai berikut.

- 1) Berdasarkan grafik yang telah kalian buat, nyatakanlah hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dalam percobaan kalian dengan didukung oleh data-data percobaan.
- 2) Bandingkanlah kesimpulan kalian dengan teori Sains yang telah kalian pelajari. Teori ini bisa diperoleh dari buku, ensiklopedia, situs internet atau sumber-sumber lain yang terpercaya.

Sebagai calon ilmuwan cilik, inilah aktivitas penentuan apakah kalian berhasil atau tidak, yaitu membuat laporan penyelidikan seperti pada aktivitas berikut ini.

Bahan Bacaan Guru

Buku Panduan Guru Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP Kelas VII

C. GLOSARIUM

Glosarium

abiotik: benda tak hidup

asteroid: benda langit yang mengelilingi Matahari dengan massa yang lebih kecil dari Planet

aurora : fenomena alam berupa pancaran cahaya yang diakibatkan adanya medan magnet yang berinteraksi dengan partikel dari pancaran Matahari

bimetal: logam yang tersusun dua lapis dengan nilai kalor jenis berbeda

bioma: ekosistem yang sangat luas dan memiliki vegetasi tumbuhan yang khas

biotik: benda hidup

biosfer: lapisan Bumi yang di dalamnya terdapat kehidupan

deforestasi: penggundulan hutan

difusi: pergerakan partikel dari bagian yang berkonsentrasi tinggi ke bagian yang konsentrasinya lebih rendah

ekologi: ilmu yang mengkaji hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya

ekosistem: interaksi antara makhluk hidup di suatu wilayah dengan lingkungannya yang saling mempengaruhi

gaya: tarikan atau dorongan kepada benda yang dapat merubah kecepatan dan bentuk benda

gerak revolusi: gerakan planet mengelilingi Matahari

kalor: energi panas yang mengalir dari benda suhu tinggi ke suhu rendah

komet: benda langit yang berasal dari sisa-sisa pembentukan tata surya

komunitas: kumpulan berbagai makhluk hidup yang berinteraksi dan hidup di area tertentu

gerak rotasi: gerakan planet berputar pada sumbunya

habitat: tempat makhluk hidup

hipotesis: dugaan sementara akan hasil percobaan yang dapat diuji

individu: satu makhluk hidup (tunggal)

kompresibilitas: kemampuan suatu zat untuk ditekan atau dimampatkan

meteoroid: benda langit dengan ukuran bervariasi seperti batu luar angkasa

meteor: meteoroid yang jatuh ke permukaan Bumi

meteorit: meteor yang menyentuh tanah

metode ilmiah: pendekatan atau cara yang dipakai dalam penelitian suatu ilmu

orbit: jalur yang dilalui benda langit yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi

partikel: unsur terkecil penyusun benda, berukuran sangat kecil

planet kerdil: benda langit bukan satelit yang mengelilingi Matahari dengan bentuk hampir bulat tetapi orbitnya masih dilalui benda langit lainnya

populasi: kumpulan individu sejenis yang berinteraksi pada tempat tertentu

resultan: penjumlahan/pengurangan semua gaya yang bekerja pada suatu benda atau sistem.

reversibel: bolak-balik

satelit: benda yang mengelilingi benda langit lainnya

satuan Astronomi: satuan jarak antara Bumi dan Matahari

takson: urutan kelompok makhluk hidup

taksonomi: ilmu tentang pengelompokan makhluk hidup

termometer: alat ukur suhu suatu ruang atau benda

variabel bebas: faktor yang diuji untuk menentukan variabel lainnya

variabel kontrol: faktor-faktor yang harus dipertahankan sama sebagai pembanding

variabel terikat: faktor yang diamati karena berubahnya variabel lain

zat: materi yang memiliki massa dan menempati ruang

D. DAFTAR PUSTAKA

Daftar Pustaka

Abdullah, M. 2007. *Fisika Dasar 1 Edisi Revisi*. Bandung: ITB.

- Alderton, G., dkk. 2003. *Catalyst 1: A Framework for Success*. Oxford: Heinemann Educational Publisher.
- Arnold, B., Jones, G., Jones, M., & Poole, E. 2002. *Absolute Science Year 7*. London: HarperCollins Publishers Ltd.
- Chapman, C., and Moira Sheehan. 2003. *Catalyst 1*. Sydney: Pearson Heinemann
- Cutnell, J. D., & Johnson, K. W. 2005. *Essentials of Physic*. Queensland: John Wiley and Sons.
- D. A. Rothery, N. McBride, & I. Gilmour. 2018. *An Introduction to Solar System*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kitanovski, A., Plaznik, U., Toms, U., dan Poredos, A. 2015. "Present and Future Caloric Refrigeration and Heat-pump Technologies." *International Journal of Refrigeration*. 57. 288-298.
- Lofts, G. & Evergreen, M. J. 2000. *Science Quest 1. Second Edition*. Queensland: John Wiley and Sons.
- Padodara, Ramesh. 2014. "Olfactory Sense in Different Animals." *The Indian Journal of Veterinary Science*. 2. 1-14.
- Pusat Bahasa. 2015. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa*. Edisi Keempat (Cetakan Kesembilan). Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Resnick, R., Walker, J., & Halliday, D. 1988. *Fundamentals of Physics*. Queensland: John Wiley and Sons.
- Rickard, G., dkk. 2009. *Science Focus 1*. Sydney: Pearson Heinemann.
- Shakhashiri, Bassam Z. 1983. *Chemical Demonstrations: A Handbook for Teachers of Chemistry*. Wisconsin: Univ of Wisconsin Press.
- Wahyudin. 2008. *99 Percobaan Sehari-hari: Bereksperimen dengan Bahan-bahan Sederhana*. Seri 2. Jakarta: Armandelta Selaras.
- Zubaidah, Siti, dkk. 2017. *Buku IPA kelas 7*. Jakarta: Kemdikbud RI.