

MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA

IPA FASE D KELAS VII

INFORMASI UMUM					
A. IDENTITAS MODUL					
Penyusun	:				
Instansi	: SMP Boyolali				
Tahun Penyusunan	: 2024 / 2025				
Jenjang Sekolah	: SMP				
Mata Pelajaran	: Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)				
Fase /Kelas	: D/ VII				
Bab II	: Zat dan Perubahannya				
Subbab A	: Wujud Zat dan Model Partikel				
Elemen	: Pemahaman IPA				
Capaian Pembelajaran	: Pada akhir fase D, pelajar mampu melakukan klasifikasi makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik dan sifat asam-basa yang diamati. Pelajar dapat mengidentifikasi sifat dan karakteristik zat , membedakan perubahan fisika dan kimia serta memisahkan campuran sederhana . Pelajar dapat mendeskripsikan atom dan senyawa sebagai unit terkecil penyusun materi serta sel sebagai unit terkecil penyusun makhluk hidup . Pelajar mengidentifikasi sistem organisasi kehidupan serta melakukan analisis untuk menemukan keterkaitan sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut (sistem pencernaan, sistem peredaran darah, sistem pernafasan dan sistem reproduksi). Pelajar mengidentifikasi pewarisan sifat dan penerapan bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari. Pelajar memiliki keteguhan dalam mengambil keputusan yang benar untuk menghindari zat aditif dan adiktif yang membahayakan dirinya dan lingkungan. 4 × 40 menit				
Alokasi Waktu	:				
B. KOMPETENSI AWAL					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjelaskan perbedaan keadaan partikel dalam zat padat, cair dan gas. ▪ Mendeskripsikan peristiwa difusi dalam zat cair dan gas dalam keseharian. ▪ Membuat model partikel zat padat, cair dan gas ▪ Menerapkan konsep pergerakan partikel dalam menjelaskan fenomena yang terjadi di sekitar pelajar. 					
C. PROFIL PELAJAR PANCASILA					
<p>Pengalaman Belajar Bermakna dan Pengembangan Profil Pelajar Pancasila</p> <p>Tabel 2.3 Pengalaman Belajar Bermakna dan Pengembangan Profil Pelajar Pancasila Bab 2</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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="padding: 5px;">Pelajar menemukan sendiri pengertian kata-kata terkait topik,</td> <td style="padding: 5px;">Pelajar dapat mempelajari awal topik secara mandiri mengenai pengertian materi dengan mengambil contoh benda yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Pelajar dilatih untuk</td> </tr> </tbody> </table>		Pengalaman Belajar Bermakna	Tujuan	Pelajar menemukan sendiri pengertian kata-kata terkait topik,	Pelajar dapat mempelajari awal topik secara mandiri mengenai pengertian materi dengan mengambil contoh benda yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Pelajar dilatih untuk
Pengalaman Belajar Bermakna	Tujuan				
Pelajar menemukan sendiri pengertian kata-kata terkait topik,	Pelajar dapat mempelajari awal topik secara mandiri mengenai pengertian materi dengan mengambil contoh benda yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Pelajar dilatih untuk				

kemudian mengelaborasi pengertian tersebut dalam contoh-contoh.	mengembangkan kemampuan untuk berkomitmen untuk mencapai tujuan belajar sebagai salah satu capaian dalam sub-elemen regulasi diri.
D. SARANA DAN PRASARANA	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Komputer, LCD, Sumber Belajar : Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia, 2021, Buku Panduan Siswa Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP Kelas VII, Penulis: Victoriani Inabuy, dkk & Internet), Lembar kerja peserta didik. 	
E. TARGET PESERTA DIDIK	
<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 	
F. MODEL PEMBELAJARAN	
<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. 	
G. KATA KUNCI DALAM BAB INI	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ zat ▪ perubahan ▪ partikel ▪ wujud 	
KOMPONEN INTI	
A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN	
<p>Alur Tujuan Pembelajaran :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pelajar dapat menjelaskan perbedaan keadaan partikel dalam zat padat, cair dan gas sehingga memiliki sifat yang berbeda-beda. <p>Indikator Capaian Pembelajaran :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mendeskripsikan perbedaan keadaan partikel dalam zat padat, cair dan gas sehingga memiliki sifat yang berbeda-beda. 	
B. PEMAHAMAN BERMAKNA	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apakah zat itu? ▪ Mengapa zat memiliki sifat yang berbeda-beda? 	
C. PERTANYAAN PEMANTIK	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apa saja sifat-sifat zat menurut wujudnya? 	
D. KEGIATAN PEMBELAJARAN	
<p>Kegiatan Pendahuluan</p> <p>Orientasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Apersepsi</p>	

- a) Guru dapat memulai pembelajaran dengan menyediakan beberapa benda/ barang/ cairan di meja pelajar (dalam kelompok terdiri atas 4-5orang), lalu meminta mereka untuk mengelompokkan benda atau cairan tersebut. Guru dapat memperkenalkan kata “klasifikasi” sebagai kata ganti mengelompokkan dengan sistem tertentu, dapat berdasarkan sifat, penampakan, kegunaan atau lainnya. Benda-benda yang dapat digunakan (tidak harus semuanya) dapat berupa buku, batu, paku, air, minyak, busa, kertas, balon, bola, pensil, daun kering, batang kering, kotak pembungkus makanan/ minuman, *styrofoam* dan lain-lain yang ada di sekitar sekolah atau biasa dijumpai oleh siswa.
- b) Menggunakan metode TTDJ (Tiga Tinggal Dua Jalan), guru meminta 2 orang pelajar dari setiap kelompok mengunjungi kelompok-kelompok lain untuk mendapatkan informasi bagaimana pengelompokan yang dilakukan. Sementara itu 2-3 orang tinggal untuk memberikan penjelasan klasifikasi yang dilakukan bagi anggota kelompok lain yang datang “berkunjung” ke meja mereka.
- c) Guru bisa berkomentar akan berbagai cara klasifikasi yang digunakan menunjukkan adanya perspektif/ cara pikir yang berbeda-beda, yang patut dihargai dan dihormati. Guru mengajak pelajar bertepuk tangan untuk hasil kerja mereka (*applause for all*). Hal ini penting dilakukan agar semua pelajar merasa dihargai pendapatnya dan apa yang mereka lakukan itu membawa manfaat dalam pembelajaran. Upaya apresiasi ini juga melatih mengembangkan akhlak pada sesama, sesuai dengan dimensi beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia dalam Profil Pelajar Pancasila.
- d) Merujuk pada kelompok yang mengelompokkan berdasarkan wujud zat, guru dapat mengingatkan kembali topik ini yang telah dipelajari pada tingkat SD.
- e) Guru kemudian memperkenalkan kata “materi” sebagai pengganti “benda”. Guru menyediakan kamus agar pelajar dapat mencari pengertian kata materi baik secara luring maupun daring, yang berhubungan dengan Sains. Pada KBBI daring dari Kemdikbud (<https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/materi>) dapat digunakan pengertian ketiga (yang bertuliskan *Fis*). Guru menjelaskan Fis adalah Fisika, salah satu cabang ilmu Sains yang telah dipelajari pada Bab I.
- f) Pelajar menulis pengertian dari kamus di dalam buku mereka. Pelajar juga menulis referensi untuk sumber informasi yang ia gunakan. Hal ini melatih kesadaran untuk menghargai hasil kerja orang lain serta menghindari plagiarisme.
- g) Pelajar kemudian mengaitkan pengertian materi dengan jam tangan dan udara dengan menjawab pertanyaan pada Buku Siswa.
- h) Sebelum masuk pada sifat-sifat zat, guru dapat memfasilitasi pelajar mengerti kata “sifat-sifat” dengan melakukan kegiatan berikut ini. Guru meminta pelajar berkelompok berdasarkan kategori yang disebutkan guru. Misalnya, semua pelajar yang berambut panjang berdiri di bagian kanan guru sedangkan pelajar yang berambut pendek di sebelah kiri, selanjutnya yang menggunakan kacamata dan tidak, transportasi yang digunakan untuk ke sekolah (jika ada perbedaan), bahkan bisa asal sekolah agar guru pun dapat mengenal latar belakang pelajar. Dalam kegiatan ini, guru dapat menekankan adanya keragaman antar pelajar dalam berbagai hal, namun sebagai suatu kelas, mereka dapat bekerja sama untuk mencapai tujuan yang sama menjadi pelajar yang berbudi luhur, mampu bekerja sama dan menyelesaikan masalah dalam pembelajaran, baik secara mandiri maupun berkelompok.
- i) Guru menghubungkan pada sifat-sifat zat. Pelajar kemudian diminta untuk mendiskusikan dalam kelompok sifat-sifat apa yang membedakan zat cair, padat dan gas berdasarkan apa yang mereka ingat dari pelajaran semasa SD.
- j) Masih di dalam kelompok, guru menetapkan percobaan nomor berapa yang dilakukan tiap kelompok seperti tertera pada Aktivitas 2.2.



Gambar 2.1 Tampilan Buku Siswa halaman 47 mengenai Aktivitas 2.2.

- k) Guru memberikan kode bisa berupa kata-kata atau ketukan pada meja atau bernyanyi syair lagu tertentu sebagai penanda agar pelajar berpindah kepada percobaan selanjutnya. Pengaturan perpindahan kelompok sudah diinformasikan pada pelajar sebelum percobaan dimulai agar lebih teratur.
- l) Pelajar diberikan waktu 10-15 menit pada setiap percobaan, tergantung keadaan (apakah kegiatan percobaan tiap kelompok sudah selesai).
- m) Hanya ada dua percobaan, yaitu menyangkut sifat dapat berubah bentuk atau tidak dan dapat ditekan. Untuk percobaan ke-2, bagian jarum pada alat suntik harus dilepaskan sehingga tidak membahayakan untuk pelajar. Juga perlu diingatkan agar **pelajar tidak membuka piston dari alat suntik tersebut**. Apabila tidak ada alat suntik, dapat digunakan balon yang ditiup sedikit dan diisi seperti pada alat suntik.
- n) Selain kedua sifat yang diuji oleh pelajar, guru dapat menambahkan sifat volume zat dan kemampuan mengalir yang membedakan ketiga wujud zat. Volume zat tetap pada zat padat dan zat cair, namun berubah pada gas tergantung wadah yang ditempati. Guru dapat menunjukkan (demo) bagaimana air dapat mengalir dan juga udara. Guru dapat meminta seorang pelajar meniup balon untuk menunjukkan aliran udara, kemudian dikempeskan untuk menunjukkan udara mengalir keluar. Padatan tidak mengalir, juga dapat ditunjukkan.
- o) Sampai sejauh ini, guru dapat meminta pelajar membaca halaman pertama Bab 2, kemudian mengisi bagian atas halaman pertama dengan pertanyaan yang ia ingin cari jawabannya terkait topik zat dan perubahannya. Tujuan dari kegiatan ini adalah menumbuhkan sifat ingin mencari tahu (inkuiri) dalam diri pelajar. Pelajar didorong untuk mendaftarkan pertanyaan secara individu dengan memikirkan kejadian dalam kehidupannya yang ia amati. Dianjurkan pelajar menulis sedikitnya 2 pertanyaan, namun apabila ia hanya ada 1 pertanyaan, ia dapat menambahkan lagi setelah pembelajaran pada subbab ini selesai atau setelah sub-bab yang kemudian.

Kegiatan Inti

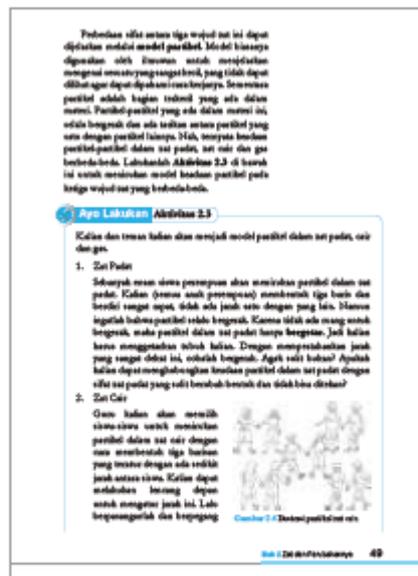
Aktivitas Pemantik

- a) Dengan menggunakan metode *Think-Pair-Share*, guru mengajak pelajar memikirkan apa yang membuat sifat zat padat berbeda dari zat cair dan juga berbeda dari gas. Caranya pelajar berpikir dulu dalam diam selama 1 menit untuk memikirkan jawaban terhadap pertanyaan tersebut. Kemudian, pelajar berpasangan menyampaikan apa yang ia pikirkan sebagai jawaban, lalu mendengarkan jawaban temannya. Mereka kemudian mendiskusikan jawaban bersama. Waktu yang diberikan 3 menit. Kemudian guru bisa memberikan kesempatan pada beberapa pelajar untuk berbagi hasil diskusi mereka.

- b) Apabila dari hasil berbagi tercetus “karena kandungan di dalamnya” atau makna yang mengacu pada hal itu, maka guru dapat melanjutkan dengan meminta pelajar membaca Buku Siswa.
- c) Guru menyebutkan kata kunci “partikel” pada beberapa pustaka disebut dengan “atom”. Pelajar akan mempelajari tentang atom pada kelas 8 nanti. Partikel selalu bergerak dan karena itu pada beberapa sumber belajar mungkin ditemukan istilah teori kinetik partikel. Guru dapat menjelaskan kata kinetik yang berhubungan dengan gerakan.

Aktivitas Utama

- a) Guru mengajak pelajar menirukan gerak partikel dalam zat padat, cair dan gas melalui Aktivitas 2.3. Pelajar menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada pada bagian tersebut setiap selesai menirukan satu wujud zat, sebagai bagian dari pembelajaran mereka untuk membedakan keadaan partikel pada masing-masing wujud zat.



Gambar 2.2 Tampilan Buku Siswa halaman 49 mengenai AKTivitas 2.3.

- b) Sebelum pelajar membaca halaman berikutnya, mereka menuliskesimpulan mengenai perbandingan keadaan partikel pada padatan, cairan dan gas dari kegiatan Aktivitas 2.3.
- c) Pelajar kemudian membandingkan apa yang mereka tulis dengan Gambar 2.5.
- d) Untuk menghubungkan keadaan partikel dengan sifat zat, guru dapat memberikan satu contoh peristiwa pada setiap kelompok (yang berbeda dengan kelompok lainnya) dimana setiap kelompok mendiskusikan alasan dari segi keadaan partikel. Peristiwa itu dapat berupa:
- (1) Mengapa lebih sulit berjalan tegak di dalam kolam renang yang airnya setinggi leher kalian, dibandingkan dengan berjalan tegak di udara?
 - (2) Mengapa suatu minuman dapat dituangkan dari sebuah wadah namun apabila minuman itu telah membeku, tidak dapat dituang lagi?
 - (3) Mengapa suatu suntikan yang dipenuhi gas lebih mudah dimampatkan/ditekan dibandingkan dengan suntikan yang dipenuhi air?
 - (4) Mengapa para tukang kayu menggunakan paku yang terbuat dari besi padatan, bukan paku yang terbuat dari cairan besi?
 - (5) Mengapa akan lebih sakit apabila jari kaki kita terkena batu bata dibandingkan dengan apabila jari kaki terkena banyak air?
- e) Setelah selesai diskusi (waktu diskusi 5 menit), tiap kelompok mengutus satu untuk melaporkan hasil diskusi mereka, kemudian ditanggapi oleh kelompok lain. Jika diperlukan guru dapat mengklarifikasi.
- f) Kegiatan selanjutnya menghantar pada pembahasan mengenai difusi. Guru dapat meminta semua pelajar menutup mata, lalu guru membuka bubuk kopi di atas mejanya (cukup 1 bungkus kecil). Pelajar diminta untuk mendeskripsikan apa yang mereka rasakan. Guru dapat menggunakan

beberapa wewangian setelah itu, misalnya air jeruk, semprotan parfum, cairan pewangi pakaian atau bunga-bunga dan sebagainya yang memiliki bau cukup menyengat. Pelajar bisa diminta untuk menebak (dengan mata masih terpejam).

- g) Pelajar kemudian diminta membuka mata dan melihat apa yang ada di depan meja guru.
- h) Kemudian mereka mendiskusikan mengapa mereka bisa mencium bau tersebut walaupun mereka ada di tempat duduk yang berbeda-beda?
Apa yang terjadi dihubungkan dengan partikel? Bagaimana pelajar bisa menebak bau-bauan tersebut?
- i) Tanpa perlu memberikan jawaban, guru kemudian meminta pelajar membaca Buku Siswa mengenai penjelasan aktivitas di atas.

Kegiatan Penutup

- a) Refleksi
- b) Guru menyampaikan Tugas Lembar Kerja Peserta Didik.
- c) Guru mempersilahkan peserta didik untuk berdoa dan mensyukuri segala nikmat yang diberikan Tuhan YME.

Alternatif Kegiatan

Apabila sekolah memiliki laboratorium komputer yang dapat digunakan oleh siswa atau siswa dapat membawa laptop dan ada koneksi internet, mereka dapat mengeksplor wujud zat secara mandiri melalui simulasi pada tautan berikut: https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-atter/latest/states-ofmatter_en.html khusus bagian “States”.

Interaksi Guru dengan Orang Tua/ Wali

Guru menginformasikan mengenai tugas membuat model partikel kepada orang tua/ wali yang juga berisi rubrik penilaian yang disepakati bersama dengan pelajar. Orang tua/wali dapat membantu dengan memberikan ide bahan-bahan yang digunakan serta menyiapkan bahan tambahan yang dibutuhkan seperti gunting, lem, kertas dan sebagainya. Orang tua juga mendampingi saat pelajar membuat model partikel.

F. REFLEKSI

Refleksi

- a) Pelajar meringkas topik Wujud Zat dan Model Partikel dengan mengisi Tabel 2.1.
- b) Guru meminta siswa menuliskan pada secarik kertas kecil (ukuran 7 cm × 7 cm atau 1 lembar kertas HVS dibagi 8) berupa wajah senang, wajah datar atau wajah sedih menyangkut apakah siswa mengerti atau tidak topik hari ini. Dibalik kertas tersebut siswa menulis jawaban untuk hal menarik apa yang dipelajari hari ini?

F. ASESMEN/ PENILAIAN

Penilaian

- a) Pelajar mengerjakan bagian “Mari Uji Kemampuan Kalian” Subbab A.
- b) Pembuatan model partikel dengan menggunakan bahan-bahan bekas pakai (soal Mari Uji Kemampuan Kalian nomor 6). Model partikel dapat dinilai dengan rubrik yang dibuat bersama antara guru dan pelajar dikelas sebelum mereka membuat produk ini. Pilihan aspek dan deskripsi penilaian dapat juga dikembangkan dari rubrik di bawah ini. Bobot penilaian dapat dibuat lebih berat pada aspek konsep Sains.

Tabel 2.4 Rubrik Penilaian Soal Nomor 6 “Mari Uji Kemampuan Kalian” Subbab A

Aspek yang Dinilai	Sedang Berkembang	Mahir	Sangat Mahir
Penggunaan	Poin 1-3	Poin 4-6	Poin 7-10

konsep Sains	Konsep Sains yang digunakan belum tepat atau masih ada kesalahan pada beberapa bagian model.	Konsep Sains digunakan secara tepat pada hampir semua bagian model.	Konsep Sains digunakan secara tepat pada semua bagian model.
Isi pesan (Keterampilan Berkomunikasi)	<i>Poin 1-2</i> Hanya sedikit teman-teman kalian yang dapat membedakan wujud zat pada model partikel yang kalian buat.	<i>Poin 3-4</i> Sebagian besar teman-teman kalian dapat membedakan wujud zat pada model partikel yang kalian buat.	<i>Poin 5-6</i> Semua teman-temanmu dapat membedakan wujud zat pada model partikel yang kalian buat
Keindahan dan kerapian (Seni Budaya/ Prakarya)	<i>Poin 1-2</i> Karya yang kalian buat kurang menarik (belum rapi dan kurang menarik).	<i>Poin 3-4</i> Karya yang kalian buat ditampilkan secara cukup menarik (terlihat rapi dan menarik).	<i>Poin 5-6</i> Karya yang kalian buat ditampilkan dengan sangat menarik dan ada hal baru/ unik yang kalian tampilkan.

Penilaian tertulis

Mari Uji Kemampuan Kalian

- Jelaskanlah peristiwa-peristiwa di bawah ini dari segi keadaan partikel-partikelnya.
 - Kalian tidak dapat menghancurkan baja dengan tangan kalian.
 - Susu dapat mengalir dan mengikuti bentuk gelas atau cangkir atau termos.
 - Kalian dapat merasakan hembusan angin di wajah kalian.
- Apakah difusi terjadi lebih cepat dalam cairan atau gas? Jelaskan.
- Apabila gula pasir dipindahkan dari satu wadah ke wadah yang lain, apa yang terjadi? Apakah gula pasir termasuk zat padat atau zat cair? Jelaskan alasan kalian.
- Bayangkanlah kalian dan teman-teman kalian adalah partikel air. Buatlah cerita tentang diri kalian, mulailah dengan wujud air sebagai zat padat atau es, uraikanlah perubahan yang terjadi pada diri kalian saat kalian berubah menjadi cair dan kemudian kalian berubah wujud menjadi gas.
- Ketika Dewi baru pulang sekolah dan hendak memasuki rumahnya, ia sudah dapat merasakan wangi melati padahal sumber pengharum ruangan tersebut diletakkan di ruangan keluarga, yang berada di bagian belakang rumah. Jelaskan mengapa hal ini bisa terjadi.
- Buatlah model partikel dengan menggunakan barang-barang bekas pakai yang ada di sekitar kalian. Model kalian memiliki tiga lapisan, yaitu padat pada lapisan paling bawah, di tengah adalah lapisan partikel zat cair dan bagian paling atas adalah partikel-partikel dalam gas.

Kunci Jawaban “Mari Uji Kemampuan Kalian”

- Jawaban yang diberikan dapat bervariasi sepanjang menggunakan konsep yang sesuai.
 - Kalian tidak dapat menghancurkan baja dengan tangan kalian.
 - Susu dapat mengalir dan mengikuti bentuk gelas atau cangkir atau termos.
 - Kalian dapat merasakan hembusan angin di wajah kalian.

2. Difusi terjadi lebih cepat dalam gas karena partikel gas bergerak lebih cepat dan menyebar ke berbagai bagian dalam wadah atau ruangan yang ditempati. Tumbukan antara partikel lebih sering terjadi dibandingkan pada zat cair.
3. Gula pasir sebagai suatu kesatuan akan berubah bentuk sesuai dengan wadahnya namun sebagai satuan gula pasir, tidak ada perubahan bentuk sehingga gula pasir termasuk zat padat.
4. Jawaban dapat beraneka ragam karena berbentuk cerita. Bagian dinilai adalah kemampuan pelajar membedakan keadaan partikel dalam es, air dan uap air.
5. Pelajar menjelaskan dengan konsep difusi/ pergerakan partikel gas(udara) dari yang lebih banyak partikel pada tempat dengan lebih sedikit partikel sampai keadaannya seimbang.

G. KEGIATAN PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Pengayaan Aktivitas Utama

Untuk pelajar yang membutuhkan lebih banyak tantangan, guru dapat meminta pelajar tersebut mengumpulkan informasi bagaimana para ilmuwan dapat mengetahui tentang partikel padahal ukurannya sangat kecil. Pelajar ini dapat berbagi hasil penelusuran informasi pada teman-teman sekelasnya pada pertemuan yang akan datang.

LAMPIRAN

A. LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) Ke-1

Nama :

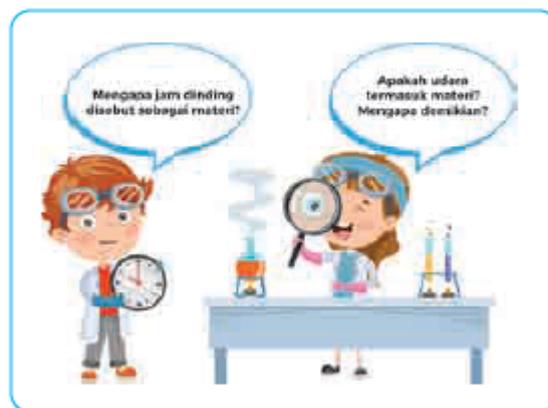
Kelas :

Petunjuk!

Ayo Cari Aktivitas 2.1

Carilah pengertian dari kata materi. Tulislah pada buku catatan kalian. Kalian dapat gunakan buku lain, ensiklopedia, kamus atau sumber internet untuk memperoleh definisi ini. Tulis juga data referensi yang kalian gunakan secara lengkap.

Berdasarkan pengertian materi, jawablah dua pertanyaan berikut ini.



Gambar 2.2 Ilustrasi pertanyaan mengenai materi

Setelah mengetahui apa itu materi, kita akan gunakan istilah materi untuk menunjukkan benda-benda. Menurut **wujudnya**, materi dibedakan atas **zat padat**, **zat cair** dan **gas**. Kalian telah mempelajari topik ini saat SD. Pasti kalian masih ingat keunikan air karena kita dapat melihat dalam tiga wujud yang berbeda, yaitu es sebagai zat padat, air sebagai zat cair dan uap air sebagai wujud gas.

Apakah kalian juga ingat apa saja sifat-sifat zat menurut wujudnya? Bersama dengan teman-teman kalian dalam kelompok yang ditetapkan oleh guru kalian, lakukanlah percobaan berikut (**Aktivitas 2.2**) di laboratorium IPA untuk mencari tahu. Jangan lupa menaati peraturan di laboratorium yang telah kita pelajari pada bab sebelumnya.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) Ke-2

Nama :

Kelas :

Petunjuk!

Percobaan Aktivitas 2.2

Percobaan Sifat-sifat Zat Padat, Cair dan Gas

Percobaan 1: Berubah bentuk atau tidak?

Di bagian ini kalian akan diberikan benda-benda berikut ini: balon, balok kayu, teh, gelas ukur dan beberapa wadah kosong lainnya. Menurut kalian, benda manakah yang dapat berubah bentuk dan mana yang tidak memiliki sifat dapat berubah bentuk. Tulislah langkah-langkahnya. Setelah itu lakukanlah langkah-langkah sesuai yang kalian diskusikan.

Manakah materi di atas yang termasuk zat padat, zat cair dan gas? Apakah ada perubahan bentuk?

Percobaan 2: Sifat kompresibilitas

Pada bagian ini kalian akan menemukan tiga suntikan yang telah diisi dengan bahan yang berbeda-beda. Kalian akan menekan alat suntik ini untuk menguji sifat materi apakah dapat ditekan atau dikompresikan atau tidak. Sebelum melakukan percobaan, buatlah perkiraan atau dugaan atau hipotesis dulu, menurut kalian suntikan yang berisi bahan apa yang paling mudah ditekan? Mengapa demikian?

Sekarang lakukanlah percobaan ini dengan menekan piston/suntikan seperti gambar di bawah ini.



Amatilah seberapa dalam kalian dapat menekan piston pada alat suntik tersebut. Tulislah hasil percobaan kelompok kalian dalam bentuk tabel (ingatlah pembuatan tabel pada Bab I).

Apakah hasil percobaan kalian sesuai dengan hipotesis? Wujud benda manakah yang paling mudah ditekan?

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) Ke-3

Nama :

Kelas :

Petunjuk!

Ayo Lakukan Aktivitas 2.3

Kalian dan teman kalian akan menjadi model partikel dalam zat padat, cair dan gas.

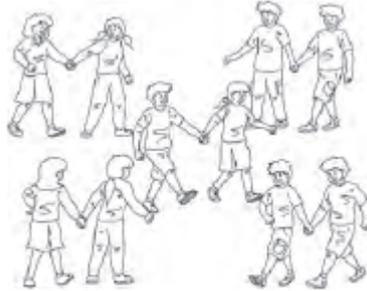
1. Zat Padat

Sebanyak enam siswa perempuan akan menirukan partikel dalam zat padat. Kalian (semua anak perempuan) membentuk tiga baris dan berdiri sangat rapat, tidak ada jarak satu dengan yang lain. Namun ingatlah bahwa partikel selalu bergerak. Karena tidak ada ruang untuk bergerak, maka partikel dalam zat padat hanya **bergerak**. Jadi kalian harus menggetarkan tubuh kalian. Dengan

mempertahankan jarak yang sangat dekat ini, cobalah bergerak. Agak sulit bukan? Apakah kalian dapat menghubungkan keadaan partikel dalam zat padat dengan sifat zat padat yang sulit berubah bentuk dan tidak bisa ditekan?

2. Zat Cair

Guru kalian akan memilih siswa-siswa untuk menirukan partikel dalam zat cair dengan cara membentuk tiga barisan yang teratur dengan ada sedikit jarak antara siswa. Kalian dapat melakukan lencang depan untuk mengatur jarak ini. Lalu berpasanganlah dan berpegang



Gambar 2.4 Ilustrasi partikel zat cair.

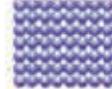
satu tangan. Sekarang bergeraklah **dengan terus mempertahankan jarak yang sama satu sama lain**. Kemudian tetaplah bergerak untuk membuat satu barisan panjang. Lalu kembali bentuk barisan seperti semula. Dapatkah kalian bergerak?

Nah, keadaan ini menunjukkan partikel-partikel dalam zat cair memiliki jarak sehingga partikel-partikel ini dapat bergerak. Sehingga cairan memiliki volume yang tetap, bisa mengalir dan berubah bentuk sesuai wadahnya.

3. Gas

Sebanyak enam siswa laki-laki dapat menjadi partikel dalam gas. Berdirilah berjauhan satu sama lain, kira-kira berjarak 1 meter. Lalu bergeraklah dengan bebas secara cepat ke segala arah. Hati-hatilah agar tidak bertabrakan dengan teman kalian.

Partikel-partikel dalam gas memiliki jarak yang sangat jauh sehingga sangat mudah bergerak. Juga dapat kalian perhatikan bahwa volume gas dapat berubah-ubah, demikian pula bentuknya. Sekarang kalian dapat memberikan alasan mengapa gas paling mudah ditekan, bukan?

Padat	Cair	Gas
		
Keras	Cair	Bergerak bebas
		
Memiliki pola yang teratur Berdekatan Berikatan secara kuat	Bergerak acak Tidak sedekat zat padat jaraknya Berikatan tidak kuat, dapat mengalir	Bergerak acak Renggang Berikatan sangat lemah, dapat menyebar dengan bebas

Gambar 2.5 Perbedaan keadaan partikel-partikel dalam zat padat, cair dan gas.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) Ke-4

Nama :

Kelas :

Petunjuk!

Buatlah **Tabel 2.1** seperti di bawah ini di buku catatan kalian, kemudian lengkapi bagian tabel yang masih kosong sebagai ringkasan dari bab ini.

Tabel 2.1 Sifat-Sifat Wujud Materi

Wujud Materi	Sifat-Sifat	Alasan/Penjelasan Keadaan Partikel
Padat	Bentuknya tetap	Partikel-partikelnya sangat teratur dan memiliki ikatan yang sangat kuat antara satu partikel dan lainnya.
	Tidak dapat ditekan	Partikel-partikelnya sangat rapat, tidak ada jarak sama sekali sehingga tidak dapat ditekan
Cair	Bentuknya berubah sesuai wadahnya	
Gas		

B. BAHAN BACAAN GURU & PESERTA DIDIK

Bahan Bacaan Peserta Didik

A. Wujud Zat dan Model Partikel

Amatilah gambar beberapa benda yang sering kita temukan dalam keseharian kita di bawah ini (Gambar 2.1). Kelompokkanlah benda-benda tersebut. Bandingkanlah pengelompokan yang kalian buat dengan teman kalian.



Gambar 2.1 Benda-benda di sekitar kita.

Sumber: pixabay.com/Cats Coming (2017); pixabay.com/Fede Modica (2016); [pixabay.com/ Anete Lusina](https://pixabay.com/Anete Lusina) (2020); pixabay.com/Free Photos (2016); pixabay.com/congerdesign (2017)

Apa dasar yang kalian gunakan untuk pengelompokan benda-benda pada **Gambar 2.1** di atas?

Masih ingatkah kalian mengenai penggolongan benda menjadi benda padat, cair, gas saat kalian di SD? Pembagian benda tersebut adalah berdasarkan wujudnya. Di tingkatan SMP, semua benda kita kenal sebagai **materi**. Apa itu materi? Mari lakukan kegiatan **Aktivitas 2.1** berikut untuk mengetahuinya.

Berdasarkan pengertian materi, jawablah dua pertanyaan berikut ini.



Gambar 2.2 Ilustrasi pertanyaan mengenai materi

Setelah mengetahui apa itu materi, kita akan gunakan istilah materi untuk menunjukkan benda-benda. Menurut wujudnya, materi dibedakan atas **zat padat**, **zat cair** dan **gas**. Kalian telah mempelajari topik ini saat SD. Pasti kalian masih ingat keunikan air karena kita dapat melihat dalam tiga wujud yang berbeda, yaitu es sebagai zat padat, air sebagai zat cair dan uap air sebagai wujud gas.

Apakah kalian juga ingat apa saja sifat-sifat zat menurut wujudnya? Bersama dengan teman-teman kalian dalam kelompok yang ditetapkan oleh guru kalian, lakukanlah percobaan berikut (**Aktivitas 2.2**) di laboratorium IPA untuk mencari tahu. Jangan lupa menaati peraturan di laboratorium yang telah kita pelajari pada bab sebelumnya.

Fakta Sains

Makhluk dengan Indera Pencium Paling Tajam

Kalian mungkin sudah mengetahui bahwa anjing sering dilatih oleh polisi untuk membantu menemukan obat-obatan terlarang atau seorang buronan. Anjing-anjing pelacak ini disebut K9. Hal ini karena anjing memiliki sel penciuman yang banyaknya ribuan kali manusia. Sementara manusia memiliki 5 juta sel reseptor indera pembau, anjing memiliki 220 juta sel reseptor penciuman.

Namun anjing bukan binatang yang memiliki indera penciuman paling tajam. Penelitian terakhir menunjukkan bahwa gajah Afrika adalah makhluk dengan gen penciuman terbanyak, yaitu 2000 gen. Bandingkan dengan manusia yang memiliki 350 gen dan anjing 1100 gen. Namun dapatkah kalian membayangkan polisi menuntun gajah untuk melacak obat-obatan terlarang atau buronan suatu kejahatan?.



Gambar 2.8 Anjing pelacak K-9 di Mapolres Tegal
Sumber: kompas.com/Tresno Setiadi (2020)



Gambar 2.9 Gajah Afrika
Sumber: shutterstock.com/Jonathan Fledger

Sumber: Balita-Canteno, World Atlas, (<https://www.worldatlas.com/articles/which-animals-have-the-strongest-sense-of-smell.html>)

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.

MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA

IPA FASE D KELAS VII

INFORMASI UMUM					
A. IDENTITAS MODUL					
Penyusun	:				
Instansi	: SMP Boyolali				
Tahun Penyusunan	: 2024 / 2025				
Jenjang Sekolah	: SMP				
Mata Pelajaran	: Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)				
Fase / Kelas	: D / VII				
Bab II	: Zat dan Perubahannya				
Subbab B	: Perubahan Wujud Zat				
Elemen	: Pemahaman IPA				
Capaian Pembelajaran	: Pada akhir fase D, pelajar mampu melakukan klasifikasi makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik dan sifat asam-basa yang diamati. Pelajar dapat mengidentifikasi sifat dan karakteristik zat , membedakan perubahan fisika dan kimia serta memisahkan campuran sederhana . Pelajar dapat mendeskripsikan atom dan senyawa sebagai unit terkecil penyusun materi serta sel sebagai unit terkecil penyusun makhluk hidup . Pelajar mengidentifikasi sistem organisasi kehidupan serta melakukan analisis untuk menemukan keterkaitan sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut (sistem pencernaan, sistem peredaran darah, sistem pernafasan dan sistem reproduksi). Pelajar mengidentifikasi pewarisan sifat dan penerapan bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari. Pelajar memiliki keteguhan dalam mengambil keputusan yang benar untuk menghindari zat aditif dan adiktif yang membahayakan dirinya dan lingkungan. 5 × 40 menit				
Alokasi Waktu	:				
B. KOMPETENSI AWAL					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjelaskan proses perubahan wujud zat dalam skala partikel. ▪ Menginterpretasi wujud zat pada suhu yang bervariasi berdasarkan data titik didih dan titik leleh. ▪ Menganalisis data titik didih dan titik leleh 					
C. PROFIL PELAJAR PANCASILA					
<p>Pengalaman Belajar Bermakna dan Pengembangan Profil Pelajar Pancasila</p> <p>Tabel 2.3 Pengalaman Belajar Bermakna dan Pengembangan Profil Pelajar Pancasila Bab 2</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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="padding: 5px;">Pelajar bekerja dalam kelompok untuk merancang prosedur percobaan,</td> <td style="padding: 5px;">Pelajar mendapatkan pengalaman berkolaborasi dan bergotong royong untuk menyelesaikan masalah dalam kelompok melalui kegiatan</td> </tr> </tbody> </table>		Pengalaman Belajar Bermakna	Tujuan	Pelajar bekerja dalam kelompok untuk merancang prosedur percobaan,	Pelajar mendapatkan pengalaman berkolaborasi dan bergotong royong untuk menyelesaikan masalah dalam kelompok melalui kegiatan
Pengalaman Belajar Bermakna	Tujuan				
Pelajar bekerja dalam kelompok untuk merancang prosedur percobaan,	Pelajar mendapatkan pengalaman berkolaborasi dan bergotong royong untuk menyelesaikan masalah dalam kelompok melalui kegiatan				

menganalisis hasil percobaan tentang sifat-sifat zat.

berkolaborasi ini, pelajar berlatih membagi peran dalam suatu koordinasi sosial untuk mencapai tujuan bersama.

D. SARANA DAN PRASARANA

- Komputer, LCD, Sumber Belajar : Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia, 2021, Buku Panduan Siswa 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 berpikir tingkat 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

- zat
- perubahan
- partikel
- wujud

KOMPONEN INTI

A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

Alur Tujuan Pembelajaran :

- Pelajar dapat menjelaskan proses perubahan wujud zat dalam skala partikel dan menginterpretasi wujud zat pada suhu yang bervariasi berdasarkan data titik didih dan titik lebur.

Indikator Capaian Pembelajaran :

- Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan wujud dan sifat pada zat.

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

- Bagaimana perubahan bentuk dapat terjadi pada zat?

C. PERTANYAAN PEMANTIK

- Bagaimana terjadinya proses perubahan wujud zat dalam skala partikel ?

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

- a) Guru mengawali topik ini dengan demonstrasi di depan kelas memanaskan beberapa es batu dalam gelas kimia di depan kelas. Pelajar dapat mengamati apa yang terjadi selama pemanasan. Pemanasan harus cukup baik sehingga perubahan wujud dapat terjadi dalam waktu yang tidak terlampau lama.
- b) Guru menanyakan pada pelajar, “Apakah pertanyaan yang muncul ketika kalian mengamati apa yang terjadi dalam percobaan ini?” Pelajar mencatat pertanyaan pada buku catatan mereka untuk dilihat kembali pada saat refleksi akhir subbab ini.

Kegiatan Inti

Aktivitas Pemantik

- a) Guru selanjutnya meminta pelajar menyebutkan apa yang diamati secara langsung (hanya pengamatan, tidak ada interpretasi).
- b) Pelajar lain (pelajar kedua) diminta untuk menginterpretasi pengamatan yang dilakukan oleh pelajar pertama.
- c) Pelajar ketiga menjelaskan apa yang terjadi pada saat es berubah tahap demi tahap dari segi keadaan partikel.
- d) Dari ketiga penjelasan ini, guru menjelaskan bahwa pembelajaran Sains perlu dilihat secara 3 hal, yaitu apa yang terlihat (bukti), istilah atau simbol terhadap apa yang terjadi, dan apa yang terjadi pada skala sangat kecil sampai tidak terlihat oleh mata..
- e) Pelajar yang lain mengamati rekannya yang menyampaikan pendapat. Melalui kegiatan ini, guru dapat menekankan kerja sama sebagai upaya saling melengkapi seperti terlihat pada 3 orang pelajar (atau lebih tergantung kegiatan di kelas) yang telah berkontribusi. Hal ini sesuai dengan dimensi gotong-royong dalam Profil Pelajar Pancasila.

Aktivitas Utama

- a) Dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif jigsaw, guru membentuk kelompok baru yang disebut dengan kelompok ahli. Ada 4 kelompok ahli yang akan terbentuk yang anggotanya merupakan gabungan dari kelompok-kelompok yang sudah terbentuk di awal topik ini. Untuk lebih rinci mengenai model pembelajaran jigsaw, dapat dibaca pada tautan: <https://www.infoduniapendidikan.com/2015/06/pengertian-dan-langkah-langkah-model-pembelajaran-jigsaw.html>.

Setiap kelompok membaca bagian yang berbeda dari Buku Siswa.

Pembagian bagian yang dibaca dapat seperti berikut ini.

Kelompok 1: Meleleh dan Membeku

Kelompok 2: Menguap dan Mengembun

Kelompok 3: Menyublim dan Mengkristal

Kelompok 4: Titik Leleh dan Titik Didih

- b) Selama membaca pelajar membuat ringkasan dalam bentuk yang disepakati bersama oleh kelompok ahli ini. Diusahakan ringkasan dibuat dengan menggunakan kata-kata sendiri dari hasil diskusi, bukan disalin dari buku. Setiap pelajar perlu membuat ringkasan singkat. Waktu yang diberikan 15 menit.
- c) Kemudian semua pelajar kembali ke kelompok asalnya. Di sana mereka akan berbagi pada teman-temannya hasil diskusi/ ringkasan yang mereka buat pada saat berkumpul dengan kelompok ahli. Waktu yang diberikan 45 menit.
- d) Semua pelajar membuat catatan istilah-istilah baru dan definisinya dalam buku catatannya dalam bentuk tabel, seperti dibawah ini, hanya khusus untuk topik yang bukan merupakan topik yang dibahas di kelompok ahlinya.

Tabel 2.5 Catatan Istilah Baru

Istilah	Pengertian	Contoh

Dengan menggunakan aktivitas jigsaw, maka pelajar mengembangkan kebiasaan untuk belajar secara kolaboratif, membangun pengertian bersama dan melatih kemampuan berkomunikasi. Mereka juga berlatih membuat ringkasan dengan menggunakan pemahaman sendiri, sebagai upaya melatih literasi dengan membaca secara komprehensif.

- e) Untuk mengecek pemahaman pelajar, guru meminta pelajar mengerjakan Aktivitas 2.5 dan 2.6 kemudian didiskusikan bersama. Pada saat diskusi inilah, guru dapat memutuskan bagian yang perlu diklarifikasi apabila diperlukan.

Kegiatan Penutup

- Refleksi
- Guru menyampaikan Tugas Lembar Kerja Peserta Didik.
- Guru mempersilahkan peserta didik untuk berdoa dan mensyukuri segala nikmat yang diberikan Tuhan YME.

Alternatif Kegiatan

- Jika tidak memungkinkan untuk mengadakan model pembelajaran jigsaw, guru dapat memutar video mengenai perubahan wujud dari tautan berikut: <https://www.blinklearning.com/coursePlayer/classes2.php?idclase=49271009&idcurso=905239>. Sebelum video diputarkan pelajar dapat membuat tabel istilah seperti di atas. Pada saat menonton video, pelajar mengisi tabel. Mereka boleh meminta guru memberhentikan sementara (*pause*) video ketika membutuhkan waktu untuk mencatat.
- Adapun untuk pemahaman mengenai titik didih dan titik leleh, disarankan pelajar dibuat berpasangan. Seorang pelajar membaca mengenai titik leleh dan pasangannya membaca tentang titik didih. Mereka membuat ringkasan. Kemudian mereka saling menceritakan tentang apa yang mereka baca, namun tidak lagi melihat pada buku teks, hanya berdasarkan catatan mereka.
- Apabila sekolah memiliki laboratorium komputer dan ada koneksi internet, pelajar dapat membawa laptop dan mereka dapat mengeksplor wujud zat secara mandiri melalui simulasi pada tautan berikut: https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter/latest/states-of-matter_en.html khusus bagian "Phase Change".

F. REFLEKSI

Refleksi

- Sebagai bagian dari kegiatan refleksi tengah bab, pelajar melihat kembali pertanyaan yang ia tulis di awal bab, apakah sudah terjawab atau belum. Jika belum, ia dapat mencoba mencari jawabannya sendiri melalui penelusuran informasi, berdiskusi bersama teman-teman maupun gurunya.
- Pelajar juga dapat menuliskan pertanyaan-pertanyaan tambahan terkait topik.

F. ASESMEN/ PENILAIAN

Penilaian

- Pelajar mengerjakan bagian "Mari Uji Kemampuan Kalian" Subbab B.
- Guru dapat membuat kuis singkat tentang wujud zat dan model partikel dan perubahan zat. Kuis dapat berupa luring (kertas dan pensil) atau daring (misalnya menggunakan Kahoot atau Google Form). Penilaian formatif ini dapat membantu guru menganalisis bagian mana dari topik yang perlu didalami lagi pada pertemuan selanjutnya, yaitu bila kebanyakan pelajar belum memahami secara tepat. Contoh soal kuis adalah sebagai berikut. Guru dapat memodifikasinya.
 - Lengkapi tabel dibawah ini dengan menggunakan kata-kata **padat**, **cair** atau **gas**.

Tabel 2.6 Isian Wujud Zat

Materi	Wujud zat
Air pada 105°C	
Uap air pada 95°C	
Arang	
Udara	
Bensin dalam tangki kendaraan bermotor	

2. Di dalam kotak di bawah ini, gambarlah lingkaran-lingkaran seperti ini  untuk menunjukkan keadaan partikel dalam tiga macam wujud materi.



3. Nyatakan apakah pernyataan-pernyataan di bawah ini benar (B) atau salah (S) dengan melingkari pilihan yang sesuai. **Apabila pernyataan itu salah**, buatlah garis pada kata-kata salah, lalu tulislah kata-kata untuk membuat pernyataan itu menjadi benar.

•Partikel dalam gas bergerak sangat lambat. (B / S)

.....

•Minyak lebih bisa dimampatkan dibandingkan dibandingkan batu. (B / S)

.....

•Gaya tarik antara partikel-partikel di dalam zat cair lebih kuat dibandingkan zat padat. (B / S)

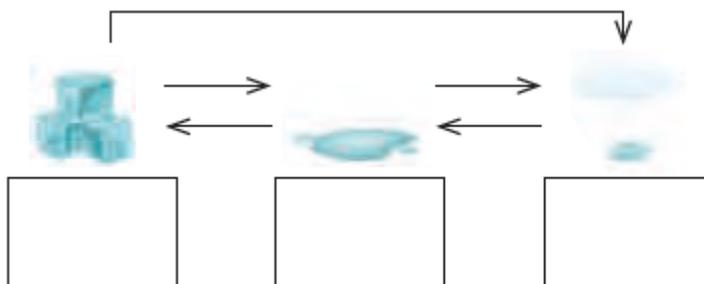
.....

4. Uraikan mengapa minuman berkarbonasi dapat dituang dari kaleng ke dalam gelas dengan menggunakan prinsip pergerakan partikel-partikel.
5. Dengan ukuran (atau volume) yang sama, besi lebih berat dibandingkan busa. Bagaimana hal itu dapat terjadi? Jelaskan.
6. Di antara ketiga wujud zat, wujud yang manakah yang paling gampang berdifusi? Berikan contohnya.

Penilaian tertulis

Mari Uji Kemampuan Kalian

1. Salinlah bagan berikut ini dalam buku catatan kalian, kemudian lengkapi dengan gambar partikel-partikel dalam setiap wujud zat di dalam kotak dan tuliskan juga nama setiap perubahan wujud zat pada setiap arah panah.



Gambar 2.14 Wujud zat

Sumber: shutterstock.com/
Emil Tumplaru

2. Berikut ini adalah data titik leleh beberapa bahan. Jawablah pertanyaan (a) – (d) berdasarkan data tersebut.

Tabel 2.3 Titik Leleh Beberapa Bahan

Bahan	Titik leleh (°C)
Kaca	1400
Aluminium	660
Coklat	36
Besi	1535
Minyak zaitun	-20
Air raksa	-39

Bahan	Titik leleh (°C)
Emas	1064
Perak	962
Garam	801
Lilin	60
Gula	185
Es	0

- Bahan manakah yang membutuhkan panas yang paling tinggi agar meleleh?
- Bahan-bahan mana sajakah yang akan mencair pada suhu di bawah titik leleh air?
- Suhu rata-rata di daerah Arktik, Kutub Utara adalah $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Bahan manakah yang tetap berwujud cair apabila ada di daerah Arktik tersebut?
- Suhu rata-rata di planet Venus adalah $432\text{ }^{\circ}\text{C}$. Bahan-bahan manakah yang wujudnya akan tetap sama dengan wujud pada suhu ruang di bumi? (suhu ruang adalah $25\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Kunci Jawaban “Mari Uji Kemampuan Kalian”

- Pelajar mengisi bagan dengan perubahan wujud yang sesuai serta menggambar partikel dalam es (zat padat), air (zat cair) dan uap air (gas). Yang perlu diperhatikan adalah besar ukuran partikel sama atau relatif sama, dan perbedaan dalam hal jarak antara partikel.
- Berdasarkan data tabel:
 - Besi
 - Minyak zaitun dan air raksa
 - Air raksa
 - Kaca, aluminium, besi, emas, perak dan garam(Pertanyaan nomor 2 adalah pertanyaan HOTS, dimana pelajar berlatih menganalisis data saintifik)

G. KEGIATAN PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Pengayaan Aktivitas Utama

Berdasarkan data titik didih dan titik leleh pada Tabel 2.2, pelajar dapat diminta untuk membuat grafik untuk zat lain selain air.

Remedial dan Kesulitan Belajar

Untuk membantu pelajar yang belum mengerti mengenai perubahan wujud zat, guru dapat kembali menggunakan prinsip pergerakan partikel yang dimodelkan oleh beberapa pelajar. Caranya, pertama guru meminta 6 orang pelajar laki-laki berdiri membentuk partikel pada zat padat, kemudian guru meminta 5-6 pelajar yang lain dengan dipimpin oleh guru mengatakan “panas” dan tiap kali mendengar kata panas, keenam pelajar mengambil jarak, satu dengan yang lain. Setelah pelajar keenam mengucapkan kata panas, maka guru meminta para pelajar mengidentifikasi bentuk partikel saat itu, apakah masih seperti partikel dalam zat padat atau sudah berubah? Ketika pelajar menyebutkan sudah berubah, guru dapat melanjutkan dengan bertanya, sudah menjadi wujud apakah mereka? Guru kemudian memperkenalkan istilah mencair. Hal seperti ini juga dapat dilakukan untuk perubahan wujud dari cair menjadi gas.

Program *peer-tutoring* atau pelajar yang sudah mengerti mengajari pelajar yang belum mengerti konsep Sains juga selalu dapat digunakan oleh guru untuk membantu beberapa pelajar yang belum memahami konsep. Bahasa atau kata-kata yang digunakan antara sesama pelajar

biasanya lebih mudah untuk mereka mengerti dibandingkan bahasa/ kata-kata yang digunakan oleh guru.

LAMPIRAN

A. LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) Ke-1

Nama :

Kelas :

Petunjuk!

Gambar 2.11 Perbandingan proses mendidih dan menguap.



Bagaimana air bisa menguap? Lakukanlah **Aktivitas 2.5** berikut ini untuk menjawab pertanyaan tersebut.

Ayo Diskusi, Aktivitas 2.5

Secara berpasangan diskusikanlah apa yang terjadi pada partikel-partikel zat cair ketika dipanaskan sehingga dapat berubah menjadi gas. Jelaskan pula mengapa gas mengembun dan apa yang terjadi pada pergerakan partikel saat gas mengembun. Kemudian ikuti petunjuk guru kalian untuk diskusi kelas tentang hal ini. Kalian dapat menggunakan gambar seperti **Gambar 2.11** dalam penjelasan kalian.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) Ke-2

Nama :

Kelas :

Petunjuk!

Ayo Latihan, Aktivitas 2.6

Tabel 2.2 Titik Leleh dan Titik Didih Beberapa Materi pada Tekanan Normal.

Materi	Titik Leleh (°C)	Titik Didih (°C)
Air	0	100
Lilin	60	400
Garam	804	1413
Besi	1535	2750
Alumunium	660	1800
Emas	1064	2856
Permata	3550	4827
Oksigen	-218	-183
Nitrogen	-210	-196

Sumber: Lofts & Evergreen, 2000

Dengan menggunakan **Tabel 2.2** di atas, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

1. Besi adalah zat padat yang keras, sulit untuk dibengkokkan. Kalian mungkin pernah melihat tukang las menyambung besi atau membengkokkannya. Untuk itu ia harus mengubah besi menjadi zat cair dulu. Sampai dengan suhu berapakah besi harus dipanaskan agar dapat meleleh?
2. Apakah wujud air pada 15°C, pada 85°C dan pada 120°C?
3. Alumunium biasanya kita jumpai dalam wujud padat pada suhu ruangan. Apakah wujudnya pada suhu 400°C dan pada 700°C?
4. Di antara materi-materi di dalam **Tabel 2.2**, manakah yang membutuhkan suhu yang paling tinggi untuk berubah dari padatan menjadi cairan?
5. Apabila suhu terus didinginkan, tuliskan urutan materi berikut: air, nitrogen atau oksigen, dari yang paling dahulu membeku. Mengapa demikian?

B. BAHAN BACAAN GURU & PESERTA DIDIK

Bahan Bacaan Peserta Didik

B. Perubahan Wujud Zat

Ambillah es batu lalu tempatkan di dalam suatu panci kecil. Panaskan dan amati apa yang terjadi. Biarkan api tetap menyala sampai cairan di dalam panci mulai bergelembung. Proses apakah saja yang terjadi?

Seorang filsuf terkenal, Heraclitus, mengatakan bahwa *satu-satunya hal yang tetap dalam hidup adalah perubahan itu sendiri*. Semua hal berubah. Kalian yang dulu bayi terus bertumbuh sampai menjadi seperti saat ini, siswa kelas VII, dan kalian akan terus berubah, baik secara fisik maupun pemikiran dan perilaku. Berubahlah menjadi orang yang lebih baik.

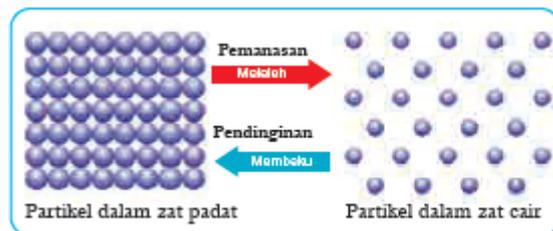
Tidak hanya kita, materi pun dapat mengalami perubahan. Di dalam sub bab ini kita akan mempelajari perubahan wujud yang dapat terjadi pada materi.

1. Meleleh dan Membeku

Ketika kalian memanaskan es batu, maka dalam waktu singkat es akan meleleh atau mencair, bukan? Ini adalah salah satu contoh perubahan wujud suatu materi, yaitu es yang merupakan zat padat berubah menjadi zat cair.

Namun apa yang sebenarnya terjadi pada partikel-partikel di dalam zat padat saat dipanaskan? Menaikkan suhu, melalui pemanasan, berarti memberikan energi untuk partikel-partikel sehingga mereka bergerak atau bergetar lebih cepat. Sama seperti manusia, ketika kita lapar maka kita cenderung diam, tidak banyak bergerak. Namun setelah kita makan, ada energi yang kita peroleh, maka kita akan bergerak lebih lincah.

Dalam hal perubahan pada zat padat, panas dari api atau dari lingkungan sekitar membuat partikel-partikel dalam zat padat bergetar lebih cepat sehingga terbentuk sedikit ruang antara partikel. Dengan panas yang terus diberikan, maka ikatan antara partikel lama kelamaan akan berkurang kekuatannya sehingga terbentuklah zat cair. Peristiwa tersebut dikenal dengan sebutan **meleleh**. Perhatikan gambar perubahan dalam partikel-partikel berikut ini.



Gambar 2.10 Keadaan partikel pada perubahan wujud meleleh dan membeku.

Kebalikannya, apabila air disimpan dalam suhu yang sangat dingin, maka air tersebut akan **membeku** dan berubah wujud dari zat cair (air) menjadi zat padat, yaitu berupa es. Ketika air kehilangan energi panas karena didinginkan (artinya panas dari air keluar pada udara dingin di sekitarnya), maka partikel-partikel air bergerak lebih lambat dan saling mendekat sampai terbentuk ikatan yang lebih kuat antara partikel dan partikel tidak dapat bergerak lagi. Mereka hanya bergetar saja. Saat inilah air berubah menjadi es.

2. Menguap dan Mengembun

Ketika kalian memanaskan air dalam panci maka lama kelamaan akan muncul gelembung-gelembung pada air. Saat muncul gelembung di mana air naik ke permukaan lalu dilepaskan ke udara berupa uap air itu disebut sebagai peristiwa **mendidih**.

Adapun saat air, yang merupakan zat cair, berubah menjadi uap air, yang merupakan gas, disebut sebagai proses **menguap**. Proses menguap dapat terjadi di bawah titik didih zat cair. Kalian bisa melihat pengertian titik didih pada bagian berikutnya. Contohnya pakaian kita yang basah setelah dicuci, airnya menguap saat dijemur sehingga bisa kering. Menguap terjadi pada permukaan zat cair, sedangkan mendidih terjadi pada semua bagian zat cair.

Gambar 2.11 Perbandingan proses mendidih dan menguap.



Bagaimana air bisa menguap? Lakukanlah **Aktivitas 2.5** berikut ini untuk menjawab pertanyaan tersebut.

Kebalikan dari proses menguap disebut **mengembun** atau **kondensasi**. Pada proses kondensasi, panas dari gas yang terbentuk berpindah ke udara di sekitarnya. Karena kehilangan energi panas, maka gas berubah menjadi zat cair. Carilah beberapa contoh kondensasi yang terjadi pada kehidupan kalian setiap harinya. Kalian bisa bertanya pada orang yang lebih dewasa tentang hal ini. Namun kalian perlu menemukan alasan terjadinya kondensasi juga.

3. Menyublim dan Mengkristal

Perubahan dari padatan yang dipanaskan, sampai menjadi gas, tanpa melalui tahapan menjadi cairan, disebut **menyublim**. Peristiwa sublimasi es kering (*dry ice*) sering dimanfaatkan untuk menyebabkan efek asap atau kabut saat konser musik, pertunjukan dan pagelaran seni bahkan acara pernikahan seperti **Gambar 2.12** di bawah ini. Contoh lainnya adalah kapur barus yang digunakan untuk pengharum kamar mandi atau lemari.



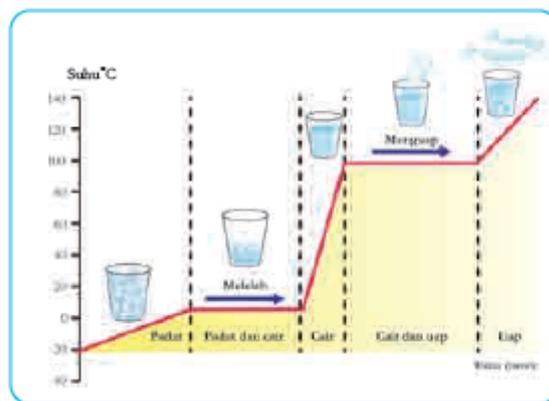
Gambar 2.12 Pertunjukan seni menggunakan efek kabut dari sublimasi es kering (*dry ice*).

Sumber: shutterstock.com/Taya Ovodi; pixabay.com/StockSnap (2017)

Proses kebalikan dari menyublim, disebut sebagai **mengkristal**. Mengkristal merupakan perubahan wujud dari gas langsung menjadi padatan.

3 Titik Leleh dan Titik Didih

Perhatikanlah grafik di bawah ini (**Gambar 2.13**) yang menunjukkan kenaikan suhu akibat adanya pemanasan es hingga menjadi uap air, persis seperti apa yang telah kalian lakukan pada saat kegiatan apersepsi. Namun kali ini ada data suhu yang dicantumkan pada sumbu-y, sementara sumbu-x menunjukkan waktu pemanasan.



Gambar 2.13 Grafik perubahan wujud zat per satuan waktu.

Dari grafik di atas, kita melihat bahwa:

- 1) Suhu awal sebelum percobaan adalah -20°C , saat itu isi dalam gelas semuanya berupa es batu.
- 2) Dengan adanya pemanasan (energi) maka suhu di dalam gelas naik sampai pada 0°C , dimana suhu tidak mengalami perubahan selama proses meleleh. Mengapa hal ini bisa terjadi padahal gelas ini tetap dipanaskan? Ingatlah bahwa meleleh adalah proses perubahan dari zat padat menjadi zat cair yang membutuhkan energi. Energi berupa panas digunakan untuk membuat partikel-partikel dalam es bergerak lebih cepat. Panas juga diperlukan untuk melepaskan ikatan yang sangat kuat antara partikel-partikel dalam es sehingga memungkinkan adanya ruang antara partikel-partikel air.

Temperatur atau suhu pada saat suatu padatan berubah menjadi cairan disebut sebagai **titik leleh**. Sementara suhu pada saat suatu cairan berubah menjadi padatan disebut sebagai **titik beku**. Titik leleh dan titik beku suatu zat adalah sama. Jadi titik leleh dan titik beku air adalah 0°C .

- 3) Ketika semua es telah berubah menjadi air, maka suhu di dalam cairan yang terus dipanaskan ini naik lagi sampai mencapai 100°C .
- 4) Suhu kemudian konstan atau tetap lagi pada 100°C saat air menguap membentuk uap air. Suhu yang tetap ini disebut sebagai titik didih. Menurut kalian, mengapa suhu konstan padahal masih ada pemanasan terus-menerus?

Titik didih adalah suhu ketika cairan mengalami proses mendidih, dilepaskan ke udara dalam bentuk gas. Misalnya titik didih air adalah 100°C , artinya pada suhu pemanasan itu

cairan mulai berubah menjadi gas, dan suhu akan berubah sampai semua cairan sudah menguap.

Tidak semua materi memiliki titik didih atau titik leleh yang sama dengan air. Setiap materi atau zat memiliki titik didih dan titik leleh masing-masing, yang dapat membedakannya dengan materi atau zat yang lain. Perhatikan **Tabel 2.2** berikut yang menunjukkan data titik leleh dan titik didih beberapa materi.

Tabel 2.2 Titik Leleh dan Titik Didih Beberapa Materi pada Tekanan Normal.

Materi	Titik Leleh (°C)	Titik Didih (°C)
Air	0	100
Lilin	60	400
Garam	804	1413
Besi	1535	2750
Aluminium	660	1800
Emas	1064	2856
Permata	3550	4827
Oksigen	-218	-183
Nitrogen	-210	-196

Sumber: Loftis & Evergreen, 2000

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.

MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA

IPA FASE D KELAS VII

INFORMASI UMUM	
A. IDENTITAS MODUL	
Penyusun	:
Instansi	: SMP Boyolali
Tahun Penyusunan	: 2024 / 2025
Jenjang Sekolah	: SMP
Mata Pelajaran	: Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
Fase /Kelas	: D / VII
Bab II	: Zat dan Perubahannya
Subbab C	: Perubahan Fisika dan Kimia
Elemen	: Pemahaman IPA
Capaian Pembelajaran	: Pada akhir fase D, pelajar mampu melakukan klasifikasi makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik dan sifat asam-basa yang diamati. Pelajar dapat mengidentifikasi sifat dan karakteristik zat , membedakan perubahan fisika dan kimia serta memisahkan campuran sederhana . Pelajar dapat mendeskripsikan atom dan senyawa sebagai unit terkecil penyusun materi serta sel sebagai unit terkecil penyusun makhluk hidup . Pelajar mengidentifikasi sistem organisasi kehidupan serta melakukan analisis untuk menemukan keterkaitan sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut (sistem pencernaan, sistem peredaran darah, sistem pernafasan dan sistem reproduksi). Pelajar mengidentifikasi pewarisan sifat dan penerapan bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari. Pelajar memiliki keteguhan dalam mengambil keputusan yang benar untuk menghindari zat aditif dan adiktif yang membahayakan dirinya dan lingkungan. 4 × 40 menit
Alokasi Waktu	:
B. KOMPETENSI AWAL	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membedakan perubahan fisika dan kimia. ▪ Mendeskripsikan siklus air dalam kaitannya dengan perubahan wujud zat. ▪ Menyebutkan tanda-tanda terjadinya reaksi kimia. ▪ Mengidentifikasi perubahan zat dalam kehidupan sehari-hari sebagai perubahan fisika atau kimia. 	
C. PROFIL PELAJAR PANCASILA	
<p>Pengalaman Belajar Bermakna dan Pengembangan Profil Pelajar Pancasila</p> <p>Tabel 2.3 Pengalaman Belajar Bermakna dan Pengembangan Profil Pelajar Pancasila Bab 2</p>	

Pengalaman Belajar Bermakna	Tujuan
Pelajar membuat peta konsep untuk meringkas pemahamannya mengenai perubahan zat kemudian peta konsep yang ia buat untuk menjelaskan pada orang lain.	Pelajar memperoleh kesempatan mengembangkan kemampuan berkomunikasi dengan efektif baik secara visual maupun oral.
D. SARANA DAN PRASARANA	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Komputer, LCD, Sumber Belajar : Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia, 2021, Buku Panduan Siswa Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP Kelas VII, Penulis: Victoriani Inabuy, dkk & Internet), Lembar kerja peserta didik. 	
E. TARGET PESERTA DIDIK	
<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 	
F. MODEL PEMBELAJARAN	
<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. 	
G. KATA KUNCI DALAM BAB INI	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ zat ▪ perubahan ▪ partikel ▪ wujud 	
KOMPONEN INTI	
A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN	
<p>Alur Tujuan Pembelajaran :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pelajar dapat mengidentifikasi perubahan zat dalam kehidupan sehari-hari sebagai perubahan fisika atau kimia, mendeskripsikan siklus air dan menyebutkan tanda-tanda terjadinya reaksi kimia. <p>Indikator Capaian Pembelajaran :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi perubahan zat sebagai perubahan fisika atau kimia. 	
B. PEMAHAMAN BERMAKNA	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apakah yang membedakan perubahan fisika dan kimia? 	
C. PERTANYAAN PEMANTIK	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apa yang menyebabkan kertas yang digunting terjadi perubahan fisika dan kertas yang dibakar terjadi perubahan kimia? ▪ Bagaimana perubahan fisika pada suatu benda dapat terjadi? 	
D. KEGIATAN PEMBELAJARAN	
<p>Kegiatan Pendahuluan</p> <p>Orientasi</p>	

- 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

- a) Guru mengawali topik dengan mengajak pelajar secara berhati-hati atau juga mendemonstrasikan kegiatan apersepsi seperti yang tercantum dalam Buku Siswa. Sangat penting menunjukkan sisa pembakaran kertas yang berupa abu karena pelajar perlu melihat bahwa pembakaran menghasilkan zat sisa.

- b) Setelah demonstrasi, guru memperkenalkan judul topik hari ini yaitu perubahan fisika dan perubahan kimia. Guru bertanya kepada pelajar,

“Bagian yang manakah dari kegiatan yang dilakukan di awal itu yang merupakan perubahan fisika dan yang manakah perubahan kimia?”

Pelajar memberikan alasan mereka. Guru tidak perlu membenarkan atau menyalahkan, biarkan pelajar saling menyampaikan pendapat secara bergiliran. Lebih baik lagi kalau ada pelajar yang berbeda pendapat.

Cara ini berguna agar guru dapat mengetahui pengetahuan awal pelajar. Sambil mendengarkan pendapat pelajar, guru menuliskan kata-kata yang berhubungan dengan topik yang disebutkan oleh pelajar.

Kegiatan Inti

Aktivitas Pemantik

Guru bertanya lagi, namun kali ini pelajar mendiskusikan dalam kelompok “Bagaimana dengan perubahan wujud yang dibahas pada pertemuan sebelumnya, apakah itu termasuk perubahan fisika, kimia, kedua-duanya atau bukan keduanya?” Berikan waktu 3-5 menit untuk diskusi kelompok. Lalu guru memilih salah seorang pelajar dari setiap kelompok untuk menyampaikan hasil diskusinya. Sebisa mungkin pelajar yang paling pemalu atau pendiam yang diberikan kesempatan untuk berbicara (dengan asumsi pelajar yang sering memberikan pendapat telah menjawab pada diskusi kelas sebelumnya).

Guru juga tidak perlu memberikan jawaban dulu. Ini kesempatan bagi pelajar untuk melatih kepercayaan diri dalam menyampaikan hasil diskusi kelompok. Guru dapat kembali menekankan pentingnya menghargai pendapat orang lain dengan saling mendengarkan dan menunggu giliran bicara dalam kelompok.

Hal ini sesuai dengan profil pelajar Pancasila sub-elemen komunikasi untuk mencapai tujuan bersama.

Aktivitas Utama

- a) Pelajar membuat tabel seperti di bawah ini di buku catatan mereka.

Tabel 2.7 Ciri Perubahan Fisika dan Kimia

Ciri-Ciri	Perubahan Fisika	Perubahan Kimia
Contoh		

- b) Pelajar kemudian membaca terkait perubahan isika dan perubahan kimia (tidak termasuk materi Siklus Air) sambil mengisi tabel di atas.

Pelajar didorong untuk memberikan contoh selain yang sudah ada di buku mereka.

- c) Setelah itu guru meminta pelajar melakukan Aktivitas 2.7 sebagai tugas di rumah, dibuat dalam bentuk jurnal yang artinya mereka juga mencatat waktu pengamatan.

- d) Selanjutnya pelajar membaca bagian Siklus Air.



Gambar 2.3 Tampilan Buku Siswa halaman 63 mengenai Siklus Air.

- f) Kemudian di dalam kelompok, mereka membuat suatu penampilan kreatif mengenai siklus air. Penampilan itu dapat berupa lagu, puisi, drama, gerakan tarian (*dance*), pantomim, pantun dan sebagainya. Perlu ditekankan agar pelajar menggunakan istilah-istilah seperti evaporasi, kondensasi dan presipitasi. Penampilan itu kemudian dilakukan di depan kelas. Waktu yang diberikan sekitar 20-25 menit untuk mempersiapkan penampilan. Sebelum pelajar memulai diskusi kelompok, guru perlu mengingatkan sikap-sikap dalam kerja sama kelompok, yaitu bagaimana saling mendengarkan ide, menunggu giliran untuk bicara, menghargai pendapat teman, memberi semangat kepada teman dan bekerja secara efektif, tidak membuang-buang waktu. Guru dapat menilai sikap selama kerja kelompok yang dilakukan dengan observasi dan mencatat pada jurnal guru sebagai penilaian sikap sosial.
- g) Selanjutnya guru menghubungkan perubahan kimia dengan reaksi kimia, serta menjelaskan apa yang dimaksud dengan pereaksi dan produk dari reaksi kimia. Penjelasan harus mengasosiasikan dengan reaksi yang terjadi setiap harinya, seperti membuat kue, memasak nasi atau makanan lainnya dan sebagainya.
- h) Guru kemudian memutar video mengenai tanda-tanda reaksi kimia dari tautan ini: <http://dept.harpercollege.edu/chemistry/chm/100/dgodambe/thedisk/chemrxn/7perform.htm>. Setelah menonton video, pelajar menyimpulkan apa saja tanda-tanda terjadinya reaksi kimia. Guru perlu menambahkan bahwa ada reaksi yang menunjukkan 2 atau bahkan 3 tanda sekaligus, namun ada juga reaksi yang tidak menunjukkan tanda-tanda tersebut jika tidak diberikan indikator/ penunjuk yang menunjukkan perubahan itu. Reaksi kimia selanjutnya akan dibahas pada tingkatan SMA kelas X jika mengambil jurusan IPA.
- i) Pelajar lalu memilih perubahan kimia dari yang sudah dituliskan pada tabelnya. Ia lalu mengidentifikasi tanda yang terjadi, dan juga pereaksi serta produk dari perubahan tersebut.

Kegiatan Penutup

- a) Refleksi
- b) Guru menyampaikan Tugas Lembar Kerja Peserta Didik.
- c) Guru mempersilahkan peserta didik untuk berdoa dan mensyukuri segala nikmat yang diberikan Tuhan YME.

Alternatif Kegiatan

Apabila sekolah memiliki laboratorium yang lengkap, disarankan untuk melakukan percobaan seperti yang ada pada Buku Siswa agar memperoleh pengalaman bermakna langsung melakukan percobaan dan mengamati tanda-tanda reaksi kimia. Apabila bahan-bahan kimia tidak tersedia,

maka pelajar dapat diajak menonton video pada tautan ini: <https://www.youtube.com/watch?v=2EOznGPZY5A>.

Interaksi Guru dengan Orang tua/ Wali

Melalui catatan pelajar (*diary*), guru menginformasikan kepada orang tua/ wali mengenai tugas pelajar membuat ringkasan mengenai Subbab B dan C, lalu mereka akan menceritakan kembali dengan menggunakan peta konsepnya kepada adik, kakak atau orang tua/ wali. Orang tua/ wali dapat memberikan tanggapan setelah presentasi dilakukan. Akan lebih baik lagi jika dibuat rubrik penilaian sederhana, sehingga orang tua dapat menilai penjelasan yang diberikan anaknya.

F. REFLEKSI

Refleksi

Pelajar melakukan beragam kegiatan pembelajaran dalam tahapan ini, maka refleksi dapat dilakukan dengan menggunakan teknik 321, yaitu dengan menggunakan kata-kata sendiri. Pelajar menuliskan sebagai berikut.

- a) 3 hal yang mereka pelajari dalam sub-topik ini.
- b) 2 kegiatan yang menurutnya menarik.
- c) 1 pertanyaan yang mereka miliki tentang pembelajaran hari ini.

F. ASESMEN/ PENILAIAN

Penilaian

- a) Pelajar mengerjakan bagian “Mari Uji Kemampuan Kalian” Subbab C.
- b) Penampilan kelompok dapat dinilai oleh kelompok lain dengan menggunakan rubrik penilaian yang ditetapkan bersama. Aspek yang dinilai berupa kesesuaian dengan konsep Sains, kekompakan dan komunikatif (pesan yang disampaikan jelas atau tidak).

Penilaian tertulis

Mari Uji Kemampuan Kalian

1. Ketika kalian makan, perubahan apa saja yang terjadi pada makanan tersebut? Perubahan apa yang terjadi pada tubuh kalian? Identifikasi semua perubahan selama proses makan sebagai perubahan fisika atau kimia dan berikan alasannya.
2. Dengan menggunakan peta konsep atau jaring laba-laba (*spider-web*), buatlah ringkasan subbab B dan C mengenai perubahan zat. Upayakanlah peta konsep kalian menarik agar dapat terus kalian gunakan saat mempelajari kembali topik ini. Setelah itu, dengan menggunakan peta konsep atau jaring laba-laba yang telah kalian buat, jelaskanlah mengenai perubahan zat kepada teman, saudara atau orang tua kalian. Apabila kalian menggunakan pemahaman dan kata-kata sendiri, akan lebih mudah bagi kalian untuk menjelaskan. Catatlah pertanyaan-pertanyaan yang diajukan teman, saudara atau orang tua kalian untuk didiskusikan dengan guru kalian pada pertemuan selanjutnya.

Kunci Jawaban “Mari Uji Kemampuan Kalian”

1. Perubahan yang terjadi ketika makan adalah perubahan fisika dan perubahan kimia. Selama menggigit terjadi perubahan pada ukuran makanan sehingga perubahan fisika. Ketika mengunyah ada pencampuran makanan dengan ludah yang merupakan perubahan kimia (ada enzim atau pelarut dapat menyebut cairan kimia). Umumnya pelajar belum mengetahui mengenai enzim jadi mereka mungkin mengidentifikasi mengunyah sebagai perubahan fisika karena kelarutan. Perubahan kimia juga terjadi saat makanan dicerna dalam tubuh karena ukuran makanan yang makin mengecil (perubahan fisika) dan reaksi antara makanan dengan cairan kimia yang ada dalam tubuh.
2. Beraneka ragam peta konsep atau jaring-jaring laba. Tidak perlu dinilai.

G. KEGIATAN PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Pengayaan Aktivitas Utama

Guru dapat mengajak pelajar memasak bersama. Sejauh memungkinkan masakan tersebut melibatkan proses perubahan fisika dan kimia dalam penyiapan atau pengolahannya. Dianjurkan memasak makanan tradisional daerah tersebut agar pelajar juga mengetahui bagaimana memasak makanan tradisional. Hal ini sangat berguna apabila ia kelak mendapat kesempatan merantau ke daerah lain, ketika ia dapat memperkenalkan makanan khas daerahnya. Bahkan resep yang sederhana pun, seperti kolak, dapat dilakukan untuk menunjukkan perubahan fisika dan kimia.

LAMPIRAN

A. LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Nama :

Kelas :

Petunjuk!

Ayo Amati, Aktivitas 2.7

Selama 24 jam kedepan, amatilah perubahan yang terjadi di sekeliling kalian dan daftarkanlah perubahan fisika dan kimia yang terjadi. Diskusikan pengamatan kalian dengan teman kalian dalam kelompok kecil. Kemudian berbagilah dengan teman sekelas kalian.

B. BAHAN BACAAN GURU & PESERTA DIDIK

- **KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI REPUBLIK INDONESIA, 2021** Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP Kelas VII, Penulis : Victoriani Inabuy, dkk. ISBN : 978-602-244-384-1 (jil.1)
- **KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI REPUBLIK INDONESIA, 2021** Buku Panduan Guru Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP Kelas VII, Penulis : Budiyanti Dwi Hardanie, dkk. ISBN : 978-602-244-382-7 (jil.1).

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	:
Instansi	:	SMP Boyolali
Tahun Penyusunan	:	2024 / 2025
Jenjang Sekolah	:	SMP
Mata Pelajaran	:	Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
Fase /Kelas	:	D / VII
Bab II	:	Zat dan Perubahannya
Subbab D	:	Kerapatan Zat
Elemen	:	Pemahaman IPA
Capaian Pembelajaran	:	<p>Pada akhir fase D, pelajar mampu melakukan klasifikasi makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik dan sifat asam-basa yang diamati. Pelajar dapat mengidentifikasi sifat dan karakteristik zat, membedakan perubahan fisika dan kimia serta memisahkan campuran sederhana. Pelajar dapat mendeskripsikan atom dan senyawa sebagai unit terkecil penyusun materi serta sel sebagai unit terkecil penyusun makhluk hidup. Pelajar mengidentifikasi sistem organisasi kehidupan serta melakukan analisis untuk menemukan keterkaitan sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut (sistem pencernaan, sistem peredaran darah, sistem pernafasan dan sistem reproduksi). Pelajar mengidentifikasi pewarisan sifat dan penerapan bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari. Pelajar memiliki keteguhan dalam mengambil keputusan yang benar untuk menghindari zat aditif dan adiktif yang membahayakan dirinya dan lingkungan.</p> <p style="text-align: center;">4 × 40 menit</p>

Alokasi Waktu :

B. KOMPETENSI AWAL

- Menentukan massa jenis suatu benda padat.
- Mendeskripsikan pengaruh perbedaan kerapatan zat pada peristiwa mengapung, tenggelam.
- Membandingkan kerapatan zat cair berdasarkan percobaan atau gambar lapisan cairan-cairan yang dicampur.

C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Pengalaman Belajar Bermakna dan Pengembangan Profil Pelajar Pancasila

Tabel 2.3 Pengalaman Belajar Bermakna dan Pengembangan Profil Pelajar Pancasila Bab 2

Pengalaman Belajar Bermakna	Tujuan
Pelajar mulai diperkenalkan pada isu global untuk kemudian merancang percobaan dalam skala kecil terkait isu perubahan iklim dalam upaya memberikan ide memperlambat waktu melelehnya es.	Pelajar memperoleh pengalaman untuk menjadi pemikir kreatif dan bernalair kritis , yang dicapai melalui proses merancang percobaan, menyajikan dan menganalisis informasi secara kualitatif dan kuantitatif, membangun keterkaitan antara berbagai informasi, menyimpulkan dan mengevaluasi eksperimen yang dirancang sendiri.

D. SARANA DAN PRASARANA

- Komputer, LCD, Sumber Belajar : Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia, 2021, Buku Panduan Siswa 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 berpikir tingkat 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

- zat
- perubahan
- partikel
- wujud

KOMPONEN INTI

A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

Alur Tujuan Pembelajaran :

- Pelajar dapat menentukan massa jenis suatu benda padat, mendeskripsikan pengaruh perbedaan kerapatan zat pada peristiwa mengapung dan tenggelam serta membandingkan kerapatan zat cair berdasarkan percobaan atau gambar lapisan cairan-cairan yang dicampur.

Indikator Capaian Pembelajaran :

- Membandingkan kerapatan zat dalam percobaan.

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

- Bagaimana pengaruh massa jenis benda terhadap peristiwa mengapung, melayang atau tenggelam dalam suatu cairan?
- Bagaimana merancang percobaan untuk menyelidiki suatu faktor yang mempengaruhi perubahan wujud zat, dalam hal ini waktu melelehnya es?
- Apa teori mengenai perubahan zat yang sesuai untuk menganalisis hasil percobaan yang telah dirancang sendiri?
- Bagaimana menyimpulkan dan mengevaluasi hasil percobaan mengenai faktor yang mempengaruhi waktu melelehnya es?

C. PERTANYAAN PEMANTIK

- Bagaimana cara menentukan massa jenis suatu zat?
- Apakah suhu berpengaruh terhadap kerapatan suatu zat?
- Apakah kerapatan sama dengan massa jenis?
- Bagaimana cara menentukan massa jenis zat cair?

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 menunjukkan percobaan memasukkan beberapa benda ke dalam air. Benda ada yang mengapung dan tenggelam. Guru mengajak pelajar secara bergantian yang memasukkan benda-benda tersebut. Namun sebelumnya teman-teman harus menebak apakah benda akan tenggelam atau mengapung. Pilihan benda lain yang dapat digunakan berupa kelereng, bola bekel, penjepit kertas, isi stapler, potongan kertas, daun, kacang dan lain-lain.
- Guru bertanya, "Mengapa benda ada yang tenggelam dan ada yang terapung dalam air?" Pada umumnya pelajar akan menjawab karena berat. Guru belum perlu memberikan jawaban.
- Guru kemudian menyebutkan bahwa pembelajaran kali ini berhubungan dengan kerapatan, yang akan menentukan apakah suatu benda akan tenggelam atau terapung.

Kegiatan Inti

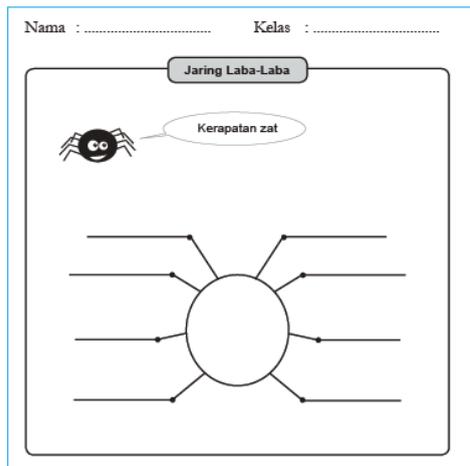
Aktivitas Pemantik

- Guru melanjutkan memasukkan barang-barang sama namun jenis berbeda atau perlakuan berbeda sehingga ada yang tenggelam dan terapung. Misalnya, batu biasa dan batu apung atau kayu biasa dengan kayu eboni. Bisa juga benda yang sama seperti kerupuk (yang belum digoreng dan yang sudah digoreng), bakso (yang belum dimasak dengan yang sudah dimasak), busa cuci piring kering dan yang basah.
- Pelajar diminta untuk mengamati benda yang dimasukkan tersebut. Mereka mencari perbedaannya sehingga ada benda yang terapung dan tenggelam padahal bendanya sama/ sejenis.
- Guru bisa terus bertanya sehingga menuntut pelajar untuk melihat kerapatan partikel yang berbeda pada zat padat, cair dan gas. (Batu apung, bakso yang sudah matang, kerupuk yang sudah digoreng, busa yang kering memiliki banyak partikel gas di dalamnya)

Aktivitas Utama

- Guru mengajak pelajar untuk membaca Buku Siswa mengenai Kerapatan Zat.
- Sambil membaca pelajar mencatat poin-poin penting dalam bentuk jaring laba-laba mengenai kerapatan zat.

Contohnya:



Gambar 2.4 Format jaring laba-laba untuk mengatur ide dan pemikiran.
Sumber: <http://id.gutenberg.com/pu/400422761876514967/>

- c) Kemudian pelajar secara berpasangan mengerjakan Aktivitas 2.8. Jawaban kemudian didiskusikan dalam kelas, dipandu oleh guru atau guru memilih seorang pelajar.
- d) Selanjutnya pelajar dalam kelompok yang ditentukan oleh guru melakukan percobaan untuk menentukan massa jenis benda padat yang teratur bentuknya, padatan tidak teratur serta massa jenis relatif cairan sesuai Aktivitas 2.9.



Gambar 2.5 Tampilan Buku Siswa halaman 75 mengenai Aktivitas 2.9.

Kegiatan Penutup

- a) Refleksi
- b) Guru menyampaikan Tugas Lembar Kerja Peserta Didik.
- c) Guru mempersilahkan peserta didik untuk berdoa dan mensyukuri segala nikmat yang diberikan Tuhan YME.

Alternatif Kegiatan

- a) Percobaan terapung vs tenggelam dapat dilakukan dengan menggunakan cairan dengan massa jenis yang berbeda-beda cukup jauh.
- b) Apabila ada keterbatasan alat laboratorium, maka percobaan 3 tetap dapat dilakukan. Bila tidak memungkinkan melakukan percobaan 3, guru dapat menunjukkan video pada link berikut ini: <https://www.youtube.com/watch?v=Z50jEi1igNQ>.
- c) Di daerah pesisir pantai, guru dapat membawa pelajar melihat perahu yang berat namun dapat mengapung. Pelajar berdiskusi mengapa bisa demikian.

F. REFLEKSI

Refleksi

Refleksi akhir bab dengan melihat kembali pertanyaan-pertanyaan yang telah didaftarkan di halaman depan Bab 2 dan pertanyaan yang muncul pada refleksi tengah bab.

F. ASESMEN/ PENILAIAN

Penilaian

Penilaian pada saat pelajar melakukan percobaan densitas Aktivitas 2.9.

Rubrik penilaian ini perlu disampaikan dulu pada pelajar sebelum mereka memulai eksperimen tersebut.

Tabel 2.8 Rubrik Penilaian Aktivitas 2.9

Level	Deskripsi
Sangat mahir	<ul style="list-style-type: none"> a. bekerja secara mandiri, menggunakan peralatan dengan teliti dan benar. b. memperhatikan keselamatan diri sendiri, teman dan lingkungan dalam melakukan percobaan. c. secara konsisten bekerja sama dengan efektif dengan anggota kelompok, memimpin percobaan dan menghargai pendapat teman.
Mahir	<ul style="list-style-type: none"> a. dapat menggunakan peralatan dengan benar namun sering membutuhkan bimbingan guru/ pelajar lain. b. memperhatikan keselamatan diri sendiri dan teman sekelompok percobaan. c. bekerja sama dengan baik dalam kelompok.
Sedangberkembang	<ul style="list-style-type: none"> a. membutuhkan bimbingan dan pengawasan dalam menggunakan alat-alat laboratorium/ alat pengukuran. b. memperhatikan keselamatan diri sendiri namun tidak peduli pada teman sekelompok atau lingkungan. c. perlu diingatkan untuk dapat bekerja sama dengan teman sekelompok.

G. KEGIATAN PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Pengayaan Aktivitas Utama

Menggunakan kertas alumunium (alumunium foil), guru membuat bongkahan padat lalu menanyakan pada pelajar apakah menurut mereka akan tenggelam atau mengapung dalam air. Jika pelajar dapat ditantang untuk membentuk selembar kertas alumunium bisa mengapung dan menampung beban. Hal ini bisa dilombakan antara kelompok. Beban yang digunakan berupa koin.

LAMPIRAN

A. LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) Ke-1

Nama :

Kelas :

Petunjuk!

Ayo Bandingkan **Aktivitas 2.8**

Bandingkanlah massa jenis beberapa zat di bawah ini dengan air. Manakah benda-benda yang akan mengapung dan manakah benda yang akan tenggelam bila berada di dalam air?

Tabel 2.4 Massa Jenis Berbagai Macam Materi

No.	Nama Zat	Massa Jenis		No.	Nama Zat	Massa Jenis	
		Kg/m ³	g/cm ³			Kg/m ³	g/cm ³
1	Air (4°C)	1.000	1	9	Seng	7.140	7,14
2	Alkohol	790	0,79	10	Es	920	0,92
3	Air raksa	13.600	13,60	11	Gula	1600	1,60
4	Aluminium	2.700	2,70	12	Garam	2200	2,20
5	Besi	7.900	7,90	13	Kaca	2600	2,60
6	Emas	19.300	19,30	14	Tembaga	8900	8,90
7	Kuningan	8.400	8,40	15	Minyak tanah	800	0,80
8	Platina	10.500	10,50	16	Oksigen	1.3	0,0013

Sumber: <https://www.dicentra.wordpress.com/ips-1/hub-4-konstruksi-dan-anggota/>

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) Ke-2

Nama :

Kelas :

Petunjuk!

Percobaan **Aktivitas 2.9**

Percobaan 1

Tujuan percobaan:

Menentukan massa jenis padatan berbentuk kubus

Alat dan bahan:

- Blok kubus logam: tembaga, besi, aluminium dan seng
- Timbangan laboratorium
- Penggaris

Prosedur:

1. Ukurlah massa setiap blok kubus logam. Salinlah tabel di bawah ini dalam buku catatan kalian untuk dilengkapi sebagai data hasil percobaan.

Tabel 2.5 Massa Jenis Beberapa Logam

Bahan Logam	Massa (g)	Volume (cm ³)	Massa Jenis (g/cm ³)
Tembaga			
Besi			
Aluminium			
Seng			

2. Diskusikanlah bagaimana cara menghitung volume masing-masing blok kubus logam.
3. Hitung volume blok kubus dan tulis juga dalam tabel kalian. Gunakan satuan yang benar.

4. Tentukan massa jenis tiap blok logam dengan menggunakan rumus massa jenis. Tuliskan hasil perhitungan kalian pada tabel yang sama.
5. Urutkanlah logam dari yang kerapatannya paling rendah ke kerapatan tertinggi.
6. Bandingkanlah massa jenis dari perhitungan kalian dengan massa jenis yang telah ditetapkan (**Tabel 2.4**). Apakah ada perbedaan? Jika ada, menurut kalian apa saja kemungkinan sumber kesalahan pada percobaan ini?

Percobaan 2

Tujuan percobaan:

Menentukan massa jenis padatan berbentuk tidak beraturan

Alat dan bahan:

- Gelas ukur 100 mL
- Lilin mainan/ plastisin
- Beberapa benda yang ukurannya lebih kecil daripada diameter gelas ukur (batu kerikil dan sekrup)
- Timbangan
- Air

Prosedur:

1. Ukurlah massa setiap benda dan catatlah pada tabel.
2. Masukkan air sebanyak 40 mL ke dalam gelas ukur
3. Memiringkan gelas ukur berisi air tersebut dan secara perlahan, masukkan salah satu benda ke dalam air. Berhati-hatilah agar tidak ada percikan air yang tumpah.
4. Ukur dan catat volume air dan benda yang kalian amati.
5. Hitunglah volume benda. Bagaimana caranya? (Lihat halaman 72-73.)
6. Lakukan langkah yang sama untuk masing-masing benda.
7. Hitunglah massa jenis benda.
8. Urutkanlah benda dari yang paling renggang partikelnya ke yang paling rapat.

Percobaan 3

Tujuan percobaan:

Menyelidiki kerapatan cairan yang berbeda-beda

Alat dan bahan:

- Gelas ukur • Minyak goreng 20 mL
- Gelas plastik bening, tanpa label • Sirup 20 mL
- Pewarna makanan • Madu 20 mL
- Air 20 mL

Prosedur:

1. Menurut kalian bagaimana urutan cairan dari yang paling bawah ke paling atas? Sebelum kalian melakukan percobaan, gambarkanlah dugaan susunan lapisan cairan-cairan yang akan digunakan dalam gelas plastik.
2. Tuanglah air sebanyak 20 mL ke dalam gelas plastik.
3. Tambahkan 4 tetes pewarna makanan dalam air tersebut.
4. Tuangkan minyak goreng ke dalam gelas plastik berisi air. Apakah yang terjadi?
5. Secara perlahan, tuangkan sirup ke dalam gelas tersebut. Gambarkanlah apa yang terjadi.
6. Paling akhir tuanglah madu secara perlahan ke dalam campuran dalam gelas tersebut. Deskripsikan perubahan yang terjadi.
7. Apakah hasil akhir percobaan kalian sama seperti dugaan awal/ hipotesismu? Apabila ada perbedaan, menurut kalian mengapa demikian?
8. Tulislah kesimpulan dari percobaan ini terkait massa jenis cairan-cairan yang kalian gunakan.

B. BAHAN BACAAN GURU & PESERTA DIDIK

- **KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI REPUBLIK INDONESIA, 2021** Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP Kelas VII, Penulis : Victoriani Inabuy, dkk. ISBN : 978-602-244-384-1 (jil.1)
- **KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI REPUBLIK INDONESIA, 2021** Buku Panduan Guru Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP Kelas VII, Penulis : Budiyanti Dwi Hardanie, dkk. ISBN : 978-602-244-382-7 (jil.1).

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	:
Instansi	: SMP Boyolali
Tahun Penyusunan	: 2024 / 2025
Jenjang Sekolah	: SMP
Mata Pelajaran	: Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
Fase / Kelas	: D / VII
Bab II	: Zat dan Perubahannya
Subbab	: Proyek Akhir
Elemen	: Pemahaman IPA
Capaian Pembelajaran	: Pada akhir fase D, pelajar mampu melakukan klasifikasi makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik dan sifat asam-basa yang diamati. Pelajar dapat mengidentifikasi sifat dan karakteristik zat , membedakan perubahan fisika dan kimia serta memisahkan campuran sederhana . Pelajar dapat mendeskripsikan atom dan senyawa sebagai unit terkecil penyusun materi serta sel sebagai unit terkecil penyusun makhluk hidup . Pelajar mengidentifikasi sistem organisasi kehidupan serta melakukan analisis untuk menemukan keterkaitan sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut (sistem pencernaan, sistem peredaran darah, sistem pernafasan dan sistem reproduksi). Pelajar mengidentifikasi pewarisan sifat dan penerapan bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari. Pelajar memiliki keteguhan dalam mengambil keputusan yang benar untuk menghindari zat aditif dan adiktif yang membahayakan dirinya dan lingkungan.
Elemen	: Keterampilan proses
Capaian Pembelajaran	: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati Menggunakan berbagai alat bantu dalam melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari objek yang diamati. 2. Mempertanyakan dan memprediksi Secara mandiri, peserta didik dapat mengajukan pertanyaan lebih lanjut untuk memperjelas hasil pengamatan dan membuat prediksi tentang penyelidikan ilmiah. 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan Peserta didik merencanakan dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Dalam penyelidikan, peserta didik menggunakan berbagai jenis variabel untuk membuktikan prediksi. 4. Memproses, menganalisis data dan informasi Menyajikan data dalam bentuk tabel, grafik, dan model serta menjelaskan hasil pengamatan dan pola atau hubungan pada data secara digital atau non digital. Mengumpulkan data dari penyelidikan yang dilakukannya, menggunakan data sekunder, serta

menggunakan pemahaman sains untuk mengidentifikasi hubungan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah.

5. Mengevaluasi dan refleksi Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi.
6. Mengomunikasikan hasil Mengkomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.

5 × 40 menit

Alokasi Waktu :

B. KOMPETENSI AWAL

- Merancang percobaan untuk menyelidiki faktor yang mempengaruhi waktu melelehnya es.
- Mengumpulkan data dalam percobaan.
- Menulis laporan percobaan (tugas di rumah).

C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Pengalaman Belajar Bermakna dan Pengembangan Profil Pelajar Pancasila

Tabel 2.3 Pengalaman Belajar Bermakna dan Pengembangan Profil Pelajar Pancasila Bab 2

Pengalaman Belajar Bermakna	Tujuan
Pelajar mulai diperkenalkan pada isu global untuk kemudian merancang percobaan dalam skala kecil terkait isu perubahan iklim dalam upaya memberikan ide memperlambat waktu melelehnya es.	Pelajar memperoleh pengalaman untuk menjadi pemikir kreatif dan bernalarnya kritis , yang dicapai melalui proses merancang percobaan, menyajikan dan menganalisis informasi secara kualitatif dan kuantitatif, membangun keterkaitan antara berbagai informasi, menyimpulkan dan mengevaluasi eksperimen yang dirancang sendiri.

D. SARANA DAN PRASARANA

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Komputer, LCD, Sumber Belajar : Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia, 2021, Buku Panduan Siswa Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP Kelas VII, Penulis: Victoriani Inabuy, dkk & Internet), Lembar kerja peserta didik. ▪ Alat dan Bahan : Daftar alat-alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan, disertai dengan jumlah alat/ bahan dan ukuran alat yang diperlukan.
E. TARGET PESERTA DIDIK
<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
F. MODEL PEMBELAJARAN
<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.
G. KATA KUNCI DALAM BAB INI
<ul style="list-style-type: none"> ▪ zat ▪ perubahan ▪ partikel ▪ wujud
KOMPONEN INTI
A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN
<p>Alur Tujuan Pembelajaran :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Merancang percobaan untuk menyelidiki faktor yang mempengaruhi waktu melelehnya es. ▪ Mengumpulkan data dalam percobaan. ▪ Menulis laporan percobaan (tugas di rumah).
B. PEMAHAMAN BERMAKNA
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bagaimana menyimpulkan dan mengevaluasi hasil percobaan mengenai faktor yang mempengaruhi waktu melelehnya es?
C. PERTANYAAN PEMANTIK
<ul style="list-style-type: none"> ▪ “Bagaimana pengaruh (variabel bebas) terhadap (variabel terikat)?”
D. KEGIATAN PEMBELAJARAN
<p>Kegiatan Pendahuluan</p> <p>Orientasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Kegiatan Inti</p> <p>Kegiatan ini dapat dilakukan dalam kelompok kecil (3-4 orang). Kegiatan perencanaan dan percobaan dapat dilakukan dalam kelompok. Adapun pelaporan hasil percobaan sebaiknya dilakukan individu agar dapat diketahui perkembangan kemampuan dan pencapaian pelajar secara perorangan.</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru perlu memberikan pilihan-pilihan variabel untuk diuji seperti ketebalan es, ukuran es, campuran di dalam es (jika menggunakan larutan garam maka bisa berupa banyaknya garam dalam larutan yang dijadikan es), medium yang digunakan, cara pemanasan dan sebagainya. Pelajar boleh memutuskan pilihan mana yang akan diambil atau bahkan ingin diluar pilihan tersebut. Sepanjang berkaitan dengan topik melelehnya es di kutub, maka mereka bisa mencobanya.

- b) Secara berkelompok, pelajar membuat rancangan percobaan terlebih dahulu.
- c) Guru memberikan umpan balik pada rancangan percobaan pelajar.
- d) Pelajar memperbaiki rancangan percobaan dan mempersiapkan segala alat dan bahan yang dibutuhkan.
- e) Pelajar melakukan percobaan sesuai rancangannya, dengan modifikasi apabila dibutuhkan. Modifikasi didiskusikan dengan guru.
- f) Penyelidikan atau percobaan itu dapat dilakukan di sekolah (satu jam pelajaran) atau di rumah sesuai kebutuhan.
- g) Penilaian dilakukan secara sumatif
- h) Contoh instruksi dan rubrik penilaian terdapat di bawah ini. Guru secara bebas dapat melakukan modifikasi terhadap rubrik ini, atau juga dapat membuatnya sendiri bersama pelajar.
- i) Setelah pelajar menulis laporan percobaan, mereka menilai laporan percobaan itu berdasarkan rubrik penilaian. Mereka juga menilai laporan percobaan temannya dengan menggunakan rubrik yang sama. Ini adalah salah satu cara berefleksi untuk melihat kekuatan dan kelemahan sendiri dalam upaya memperbaiki diri menjadi lebih baik.
- j) Disarankan pelajar melakukan presentasi tentang ringkasan hasil percobaannya dan usulan yang ia miliki untuk memperlambat melelehnya es di kutub.

Menulis Laporan Percobaan

Setelah melaksanakan percobaan yang telah kalian 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 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

- a. Terdiri dari variabel bebas, terikat dan kontrol secara terperinci.
- b. Variabel bebas: faktor/ hal yang kamu uji;
- c. Variabel terikat: faktor yang kamu ukur, sebagai akibat dari perubahan variabel bebas;
- d. 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 kalian akan mengukur atau mengamati faktor tersebut. Percobaan harus diulangi minimal sebanyak tiga (3) kali apabila memungkinkan.
- c. Jelaskan bagaimana kamu mempertahankan setiap faktor dalam variabel kontrol supaya percobaan kalian *fair*.

6. Pengumpulan & Pengolahan Data Percobaan

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

7. Kesimpulan

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

Kegiatan Penutup

- Refleksi
- Guru menyampaikan Tugas Lembar Kerja Peserta Didik.
- Guru mempersilahkan peserta didik untuk berdoa dan mensyukuri segala nikmat yang diberikan Tuhan YME.

F. REFLEKSI

Refleksi

Di sinilah akhir dari pembahasan mengenai Zat dan Perubahannya. Sekarang saatnya kalian melihat lagi pertanyaan-pertanyaan yang kalian tulis pada awal bab atau juga yang muncul saat pembahasan bab ini. Apakah ada pertanyaan yang belum terjawab?

- Apakah hal terpenting yang kalian pelajari pada bab ini?
- Kegiatan pembelajaran mana yang paling menambah pemahaman kalian tentang konsep zat dan perubahannya?
- Apakah keterampilan baru yang kalian peroleh selama belajar bab ini?
- Kegiatan pembelajaran manakah yang paling menarik untuk kalian?
- Adakah sikap tertentu yang kalian kembangkan dalam bab ini? Sikap apa itu?

F. ASESMEN/ PENILAIAN

Penilaian

Tabel 2.9 Rubrik Penilaian Menulis Laporan Percobaan

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 kolom dan satuannya) dan grafik yang tepat dan lengkap (judul grafik dan label sumbu).	Disajikan dalam bentuk tabel (termasuk judul kolom dan satuannya) dan grafik yang tepat	Disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.	Disajikan dalam bentuk tabel atau grafik.
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, nilai diri kalian berdasarkan kriteria penilaian di atas (*self-assessment*) di dalam kotak di bawah ini.

Tabel 2.10 Penilaian Pribadi

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

Penilaian Teman

Rancangan percobaan yang saya nilai adalah milik:

Tabel 2.11 Penilaian Teman

Hal-hal yang baik yang telah dilakukan dalam rancangan percobaannya	
Hal-hal yang perlu ditingkatkan dalam rancangan percobaannya	
Berdasarkan kriteria penilaian di atas, maka menurut saya level yang diraihinya adalah:	

G. KEGIATAN PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Pengayaan Aktivitas Utama

Buatlah laporan data hasil percobaan, secara individual, dengan lengkap sesuai struktur

LAMPIRAN

A. LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Nama :

Kelas :

Petunjuk!

Soal

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

B. BAHAN BACAAN GURU & PESERTA DIDIK

- **KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI REPUBLIK INDONESIA, 2021** Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP Kelas VII, Penulis : Victoriani Inabuy, dkk. ISBN : 978-602-244-384-1 (jil.1)
- **KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI REPUBLIK INDONESIA, 2021** Buku Panduan Guru Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP Kelas VII, Penulis : Budiyanti Dwi Hardanie, dkk. ISBN : 978-602-244-382-7 (jil.1).

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 Physics*. 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: Berekperimen dengan Bahan-bahan Sederhana*. Seri 2. Jakarta: Armandelta Selaras.
- Zubaidah, Siti, dkk. 2017. *Buku IPA kelas 7*. Jakarta: Kemdikbud RI.

Selamat

Kalian telah menjadi ilmuwan cilik yang mencoba mencari penyelesaian masalah dunia dengan menggunakan metode ilmiah. Kalian akan terus mengembangkan pengetahuan dan keterampilanmu untuk menjadi ilmuwan dunia, yang membantu menyelesaikan masalah-masalah kemanusiaan dan lingkungan.

