Kemendikdasmen

#PENDIDIKAN BERMUTU UNTUK SEMUA

KEMENDIKDASMEN RAMAH

2026

INSPIRASI RENCANA PEMBELAJARAN IPA SMP







KEMENTERIAN PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH.
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN ANAK USIA DINI, PENDIDIKAN DASAR, PENDIDIKAN NONFORMAL DAN INFORMAL
2026

Kemendikdasmen

#PENDIDIKAN BERMUTU UNTUK SEMUA

KEMENDIKDASMEN RAMAH

2026

INSPIRASI RENCANA PEMBELAJARAN IPA SMP





Kata Sambutan

Gogot Suharwoto, S.Pd., M.Ed., Ph.D.

Direktur Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Nonformal dan Informal

> *"Yang kita bangun bukan sekadar kemampuan murid memahami konsep sains, tetapi juga kebiasaan untuk berpikir jernih, mencari bukti, bekerja bersama, dan menggunakan pengetahuan untuk memberi manfaat bagi kehidupan."*

Pendidikan Indonesia membutuhkan pembelajaran yang mampu menumbuhkan rasa ingin tahu, kemampuan bernalar, kreativitas, serta keberanian murid dalam menghadapi persoalan nyata. Pada jenjang SMP, pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam memiliki peran penting dalam membangun fondasi tersebut karena mengajak murid memahami lingkungan dan berbagai fenomena melalui proses yang logis, sistematis, dan berbasis bukti.

Upaya meningkatkan mutu pembelajaran tentu tidak hanya bergantung pada kurikulum dan sarana. Guru memegang peran utama dalam menerjemahkan keduanya menjadi pengalaman belajar yang relevan bagi murid. Karena itu, guru perlu terus didukung dengan referensi dan contoh praktik yang dapat dikembangkan sesuai karakteristik peserta didik, kondisi satuan pendidikan, serta lingkungan tempat mereka belajar.

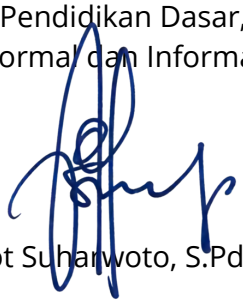
Buku Inspirasi Pembelajaran IPA disusun sebagai salah satu sumber yang dapat membantu guru mengembangkan pembelajaran IPA yang lebih aktif, kontekstual, dan berpusat pada murid. Beragam pendekatan pembelajaran di dalamnya menunjukkan ruang yang luas bagi guru untuk menggabungkan eksperimen, diskusi, pemecahan masalah, pemanfaatan teknologi, serta penguatan kemampuan berpikir dan bekerja sama

Yang ingin kita bangun sesungguhnya bukan laboratorium yang sekadar lengkap. Kita ingin ruang belajar yang membuat anak berani mencoba tanpa takut keliru, mampu membedakan pendapat dengan bukti, serta terbiasa mencari jawaban secara jujur dan sistematis. Kecakapan seperti inilah yang akan mereka bawa jauh melampaui pelajaran IPA.

Saya berharap semakin banyak sekolah di Indonesia menjadi tempat lahirnya anak-anak yang gemar bertanya, tekun mencari tahu, dan percaya bahwa mereka mampu menciptakan sesuatu yang bermanfaat. Mungkin dari sebuah percobaan sederhana hari ini tumbuh rasa ingin tahu yang kelak membawa mereka menjadi peneliti, insinyur, tenaga kesehatan, inovator, atau apa pun jalan hidup yang mereka pilih.

Pada akhirnya, membesarkan pendidikan Indonesia berarti memberi setiap anak kesempatan untuk mengenal dunia dengan pikirannya sendiri, memahami dengan bukti, dan berani menggunakan pengetahuannya untuk memperbaiki kehidupan di sekitarnya.

Jakarta, Mei 2026
Direktur Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Nonformal dan Informal



Gogot Suharwoto, S.Pd., M.Ed., Ph.D.

Kata Pengantar



Direktur Sekolah Menengah Pertama
Dr. Maulani Mega Hapsari, S.IP., M.A

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, buku Inspirasi Rencana Pembelajaran IPA SMP ini telah selesai. Buku ini disusun sebagai inspirasi bagi guru SMP dalam upaya mewujudkan pembelajaran mendalam yang berpusat pada murid. Tujuan disusunnya buku ini adalah agar proses pembelajaran di sekolah menjadi lebih terarah, terencana, variatif, dan bermakna, sehingga tujuan memberikan layanan pendidikan yang bermutu dapat terwujud.

Buku ini menyajikan inspirasi kegiatan pembelajaran dengan memanfaatkan peralatan pembelajaran IPA yang sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Kami berharap, dengan memanfaatkan buku panduan ini, guru dapat merancang, mengarahkan, dan mengevaluasi proses pembelajaran dengan lebih baik, serta mendorong murid untuk memperoleh kemudahan dan kebermaknaan dalam kegiatan belajar mereka. Dengan layanan pembelajaran yang berkualitas, murid akan merasakan manfaatnya dan termotivasi untuk mencapai cita-citanya menuju kehidupan yang lebih baik.

Penerbitan buku inspirasi ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi guru dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di satuan pendidikan masing-masing. Buku ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kami berharap dapat memeroleh kritik, saran, rekomendasi, evaluasi, dan kontribusi nyata dari berbagai pihak demi kesempurnaan di masa mendatang. Kami mengucapkan banyak terima kasih

Jakarta, Juni 2026
Direktur Sekolah Menengah Pertama,

Dr. Maulani Mega Hapsari, S.IP., M.A

TIM PENYUSUN

PANDUAN PENGELOLAAN PERALATAN PEMBELAJARAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

PENGARAH:

1. Dr. Maulani Mega Hapsari, S.IP., M.A. : Direktur Sekolah Menengah Pertama
2. Cepy Lukman Rusdiana, S.Kom., M.Si. : Kasubdit Sarana Prasarana dan Tata Kelola
3. Roelly Herdyanto, S.E., M.Si. : Kasubbag Tata Usaha
4. Hendro Sucipto, S.Kom. : PPK Digitalisasi

PENULIS:

1. Supriyono, M.Pd
2. Primahadi, A.Md.
3. Dr. Didi Teguh Chandra
4. Drs. Amsor, M.Si
5. Dr. Hutnal Basori, M.Pd
6. Drs. Suhara, M.Pd.
7. Drs. Moch. Sumarwan
8. Badar, M.Pd
9. Solehkun Kodir, S.Pd, M.T
10. Yustiandi, M.Pd

KONTRIBUTOR:

Husni Mubarok : SMPN 278 Jakarta
Kharisma Resi Pradipta : SMPN 278 Jakarta
Mardiana : SMPN 1 Bandung
Doni Rusmansyah : SMPN 4 Bandung
Ade Mistri, S.Pd : SMPN 3 Mandalawangi
Heryanah, M.Pd : SMPN 1 Kramatwatu

PENATA LETAK:

Mathilda Anneke Waworuntu
Dela Chaerani

Daftar Isi

Kata Sambutan		i
Kata Pengantar		iii
Tim Penyusun		iv
Daftar Isi		v
01	**Pembentukan Bayangan oleh Lensa Cembung**	1
02	**Percobaan Sakelar Tukar pada Penggunaan Lampu Tangga (Kelistrikan)**	19
03	**Percobaan Hukum Archimedes (Fluida Statis)**	37
04	**Percobaan Homeostasis**	51
05	**Percobaan Efek Rumah Kaca**	65
06	**Peran Fotosintesis dalam Menjaga Keseimbangan Lingkungan dan**	79



“Lihatlah jauh ke dalam alam, dan kemudian Anda akan memahami semuanya dengan lebih baik.”

Albert Einstein

Rencana Pembelajaran

01

“Pembentukan Bayangan oleh Lensa Cembung”

Model *Inquiry Learning*

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam
Fase : VIII/D
Topik : Pembentukan Bayangan oleh Lensa Cembung
Alokasi Waktu : 6 × 40 menit
Model : *Inquiry Learning*
Metode : Diskusi dan Eksperimen



A. DPL yang dikembangkan

1. Kolaborasi: peduli, berbagi, kerja sama;
2. Kreativitas: gagasan baru, fleksibilitas berpikir, karya;
3. Penalaran kritis: penyampaian argumen, pengambilan keputusan, dan penyelesaian masalah;

B. Capaian Pembelajaran

Gelombang dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran, murid mampu:

1. Melalui eksperimen mandiri menggunakan KIT optik, murid dapat mengamati proses pembentukan bayangan pada lensa cembung dengan tepat;
2. Melalui eksperimen mandiri menggunakan KIT optik, murid dapat mengukur jarak benda dan jarak bayangan secara tepat;
3. Melalui eksperimen mandiri menggunakan KIT optik, murid dapat mengklasifikasikan sifat-sifat bayangan berdasarkan variasi posisi benda di depan lensa cembung dengan tepat sesuai data pengamatan;
4. Melalui diskusi kelompok murid mampu memprediksi perubahan ukuran bayangan akibat perubahan posisi benda mendekati atau menjauhi lensa cembung secara logis dan tepat;

C. Tujuan Pembelajaran



5. Berdasarkan tabel data hasil percobaan sifat bayangan di berbagai posisi, murid mampu menginterpretasikan arti fisis bayangan berdasarkan karakteristik lensa cembung dengan tepat;
6. Melalui kegiatan eksperimen menggunakan KIT optik dan diskusi kelompok, murid dapat menarik kesimpulan hubungan posisi benda dengan sifat bayangan pada lensa cembung secara tepat dan runtut dengan bahasa sendiri sesuai hasil pengamatan;
7. Melalui diskusi dan presentasi kelas. murid dapat mengomunikasikan hubungan posisi benda dan sifat bayangan secara lisan dan tertulis dengan tepat.

D. Alat IPA yang digunakan



1. Rel presisi, kaki dan penyambung rel presisi;
2. Lensa bertangkai dengan fokus + 50 mm dan +100 mm;
3. Tumpakan berpenjepit 4 buah;
4. Rumah lampu dan catu daya beserta kabel penghubung;
5. Meja optik (sebagai layar);
6. Pemegang slaid dan diafragma anak panah;
7. Penggaris atau mistar.

E. Praktik Pedagogis



Pembelajaran kontekstual dan kooperatif menggunakan model pembelajaran *Inquiry Learning* serta metode pembelajaran diskusi dan eksperimen.

F. Kemitraan Pembelajaran



Pembelajaran mengembangkan kolaborasi murid melalui aktivitas diskusi dengan berbagai pihak (orang tua, masyarakat, murid di kelas lain dan/atau sumber terpercaya lainnya).

G. Lingkungan Pembelajaran



Memberikan kesempatan kepada murid untuk berkolaborasi, eksplorasi, eksperimentasi, refleksi dan menyampaikan pendapatnya dalam ruang kelas dan lingkungan sekolah

H. Pemanfaatan Digital



Power Point (PPT) dan/atau Canva

I. Langkah-langkah Pembelajaran



Deskripsi: Murid dibagi menjadi beberapa kelompok sesuai kebutuhan kelas. Setiap kelompok akan melakukan eksperimen tentang bayangan yang dibentuk oleh lensa cembung

Sintak Inquiry	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Orientasi masalah	Memahamai (Berkesadaran dan Bermakna) (2 x 40) menit	Guru melakukan demonstrasi singkat menggunakan lensa cembung sambil memperkenalkan nama-nama alat yang digunakan dalam percobaan ini. Pertanyaan pemantik: • Bagaimana bayangan terbentuk? • Apakah posisi benda memengaruhi bentuk bayangan? KPS: ✔️ Mengamati	Murid mengamati /memerhatikan demonstrasi guru dan mempersiapkan jawaban dari pertanyaan yang disampaikan oleh guru	Prasyarat: Murid memahami apa yang dimaksud bayangan nyata dan maya Mengamati demonstrasi dan mengidentifikasi masalah untuk menumbuh kan rasa ingin tahu murid Guru melakukan pengamatan terhadap karakter murid sesuai dimensi yang akan ditumbuhkan
Merumuskan Masalah		Guru membimbing murid untuk merencakan penyelidikan dengan diawali oleh perumusan masalah	Murid merumuskan masalah: • Bagaimana hubungan jarak benda dengan jarak bayangan? • Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk oleh pembiasan lensa cembung? • Kapan terbentuknya bayangan maya dan bagaimana cara melihatnya? KPS: ✔️ Menyusun pertanyaan	Pada pembiasan oleh lensa cembung bahwa posisi benda menentukan jarak dan sifat bayangan yang tebentuk. Guru melakukan pengamatan terhadap karakter murid sesuai dimensi yang akan ditumbuhkan

Sintak Inquiry	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Menyusun Hipotesis	Memahami (Berkesadaran dan Bermakna) (2 x 40) menit	Guru membimbing murid untuk menyusun hipotesis	Murid menyusun jawaban sementara (hipotesis) dari permasalahan yang telah disusunnya, yaitu; • Jarak dan sifat bayangan dipengaruhi oleh lensa yang dipergunakan • Semakin dekat benda ke titik fokus lensa, ukuran bayangan semakin besar. • Benda di luar fokus menghasilkan bayangan nyata • Bayangan maya tidak bisa ditangkap layar. KPS: ✔️ Memprediksi	Jarak bayangan berkaitan dengan posisi benda ke lensa demikian juga dengan sifat bayangannya Guru melakukan pengamatan terhadap karakter murid sesuai dimensi yang akan ditumbuhkan
Mengumpulkan Data (Praktikum)	Mengaplikasi (Bermakna dan Menggembirakan) 2 x40"	Guru mendiskusikan dengan murid terkait persiapan praktikum, yaitu: • Bahan dan alat yang digunakan • Pelaksanaan praktikum (seperti pada gambar 1 yang ada di LKM) • Data apa saja yang harus dikumpulkan selama praktikum (seperti pada tabel 1 yang ada di LKM)	Murid berdiskusi dengan guru untuk persiapan, pelaksanaan dan pengambilan data sbb: Posisi Pengamatan • Benda di antara verteks dan F • Benda tepat di F • Benda di antara F dan 2F • Benda di luar 2F Murid mencatat data percobaannya pada tabel 1 yang ada di LKM	KPS: ✔️Mengamati ✔️ Mengukur ✔️Mengumpulkan Data Guru melakukan penilaian terhadap keterampilan proses sesuai rubrik penilaian keterampilan proses

Sintak Inquiry	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Mengolah dan Menganalisis Data	Mengaplikasi (Bermakna dan Menggembirakan) 2 x40"	• Guru membimbing kelompok tentang cara mengolah data percobaan, dengan cara membandingkan data, mengidentifikasi dan mengelompokkan data • Sebelumnya Guru menginformasikan ruang benda (daerah di depan lensa) yaitu: ◦ ruang 1: antara verteks dan F ◦ ruang 2: antara F dan 2F ◦ ruang 3: di luar 2F ◦ ruang 4: di belakang lensa (benda maya) Kemudian ruang bayangan (daerah di belakang lensa) yaitu: ◦ ruang I: antara verteks dan F ◦ ruang II: antara F dan 2F ◦ ruang III: di luar 2F ◦ ruang IV: di depan lensa	Berdasarkan data percobaan pada tabel 1, murid: • mengolah data dan hasil olahannya dicatat pada tabel 2. Data yang diolah adalah sbb: ✔ menghitung $\frac{1}{s_o}$ ✔ menghitung $\frac{1}{s_i}$ ✔menghitung $\frac{1}{f}$ • membandingkan hasil setiap posisi benda. • mengidentifikasi pola yang muncul. • mengelompokkan bayangan menjadi bayangan nyata atau bayangan maya.	KPS: ✔Mengklasifikasikan ✔Menafsirkan Data Guru melakukan pengamatan terhadap karakter murid sesuai dimensi yang akan ditumbuhkan

Sintak Inquiry	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Menguji Hipotesis	Mengaplikasi (Bermakna dan Menggembira kan) 2 x40”	Guru memfasilitasi diskusi untuk menguji hipotesis dan refleksi. Guru membimbing murid dengan menugaskan untuk: 1. Mencermati data pada tabel 1, bagaimana sifat benda dihubungkan ruang benda dan ruang bayangan 2. Mencermati tabel 2 hasil analisa data (perhitungan) terutama nilai yang tertera pada kolom 6 dan 7	Murid berdiskusi untuk membandingkan hasil percobaan dengan hipotesis awal. Secara berkelompok murid mengklasifikasikan sifat bayangan benda berdasarkan tabel 1 sbb: • Benda di ruang 1 ternyata bayangan di ruang IV (tidak dapat ditangkap layar/maya) • Benda di ruang 2 ternyata bayangan di ruang III • Benda di ruang 3 bayangan di ruang 2 Murid menganalisa hubungan jarak benda dan jarak bayangan dengan memanfaatkan data yang ada pada tabel 2, yaitu bahwa angka yang ditunjukkan pada kolom 6 dan 7 selalu sama untuk semua nilai jarak benda.	KPS: ✔Menalar ✔Berdasarkan Bukti Guru melakukan pengamatan terhadap karakter murid sesuai dimensi yang akan ditumbuhkan

Sintak Inquiry	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Menarik Kesimpulan	Merefleksi (berkesadaran dan bermakna) (2 x 40)	Guru membimbing murid menyusun kesimpulan berdasarkan data dan diskusi/analisis data. Guru meminta murid menyimpulan hasil percobaannya pada 2 hal: 1. Bagaimana hubungan ruang benda dan ruang bayangn terhadap sifat bayangan 2. Bagaimana hubungan jarak benda dan jarak bayangan terhadap besarnya jarak fokus lensa	Murid menyimpulkan hubungan posisi benda dengan ukuran, letak, dan sifat bayangan, yaitu: • Jumlah nomor ruang benda dan ruang bayangan adalah 5. (sesuai dengan dalil Esbach) • Benda di luar fokus menghasilkan bayangan nyata dan terbalik. • Benda di antara lensa dan fokus menghasilkan bayangan maya, tegak, dan diperbesar. • Nilai di kolom 6 dan 7 tabel 2 selalu sama, yang berarti bahwa: $\frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i} = \frac{1}{f}$ Sesuai dengan hukum pembiasan pada lensa.	KPS: ✔Menyimpulkan Guru melakukan pengamatan terhadap karakter murid sesuai dimensi yang akan ditumbuhkan
Mengomunikasikan Hasil		Guru meminta setiap kelompok mempresentasikan hasil percobaannya dan mengumpulkan laporan praktikumnya	Melalui diskusi kelas setiap kelompok mempresentasikan hasil percobaannya di depan kelas kemudian menyerahkan laporan praktikumnya ke guru	KPS: ✔Mengomunikasikan Guru melakukan pengamatan terhadap karakter murid sesuai dimensi yang akan ditumbuhkan

J. Assesmen

a. Pemahaman Konsep:

Stimulus Untuk menjawab soal 1 dan 2

Sebuah kelompok murid melakukan eksperimen menggunakan lensa cembung yang memiliki jarak fokus sebesar 20 cm. Mereka meletakkan lilin (sebagai benda) pada berbagai jarak di depan lensa dan mencatat sifat bayangan yang terbentuk pada tabel berikut:

Percobaan ke	Jarak Benda (S_o)	Sifat Bayangan	Ukuran Bayangan
I	10 cm	maya, tegak	diperbesar
II	30 cm	nyata, terbalik	diperbesar
II	60 cm	nyata, terbalik	diperkecil

1. Berdasarkan data percobaan ke I, ketika posisi benda berada 5 cm di depan lensa cembung, kesimpulan yang paling tepat mengenai sifat dan ukuran bayangan adalah...
    a. bayangan selalu bersifat nyata, tegak, dan ukurannya semakin kecil
    b. bayangan bersifat maya, tegak, dan ukurannya semakin kecil
    c. bayangan bersifat nyata, terbalik, dan ukurannya semakin besar
    d. bayangan tidak dapat terbentuk karena terhalang oleh titik fokus

2. Perhatikan perubahan dari percobaan II ke percobaan III. Ketika posisi lilin digeser menjauhi lensa (dari posisi di luar fokus Ruang II ke Ruang III), kesimpulan yang benar mengenai perubahan bayangan adalah ....
    a. bayangan berubah dari maya menjadi nyata, dan ukurannya semakin besar
    b. bayangan tetap nyata dan tegak, tetapi ukurannya menjadi lebih kecil
    c. bayangan tetap nyata dan terbalik, tetapi ukurannya berubah dari diperbesar menjadi diperkecil
    d. sifat dan ukuran bayangan tidak dipengaruhi oleh pergeseran posisi benda.

Stimulus untuk soal nomor 3 dan 4
Seorang murid melakukan percobaan dengan lensa cembung yang memiliki jarak fokus 10 cm dan menuliskan hipotesis awal:
"*Semakin jauh benda diletakkan dari lensa cembung, maka bayangannya akan selalu bertambah besar*."

Saat menguji hipotesisnya di laboratorium, dia mendapatkan data nyata sebagai berikut:

- Saat benda di jarak 5 cm, bayangan tegak dan sangat besar di dalam lensa
- Saat benda digeser ke jarak 15 cm, bayangan tertangkap di layar dalam posisi terbalik dan berukuran besar
- Saat benda digeser lagi ke jarak 30 cm, bayangan di layar justru mengecil

Pertanyaan:

3. Berdasarkan data eksperimen di atas, apakah hipotesis awal murid tersebut diterima atau ditolak? Berikan alasannya!
4. Buatlah kesimpulan akhir yang tepat mengenai hubungan antara posisi benda (di dalam fokus dibandingkan dengan di luar fokus) terhadap sifat (nyata/maya, tegak/terbalik) dan ukuran bayangan pada lensa cembung!

b. Keterampilan Proses
TABEL RUBRIK PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES

Aspek Keterampilan	**Skor 1 (Perlu Bimbingan)**	**Skor 2 (Cukup Baik)**	**Skor 3 (Sangat Baik)**
Menyusun Alat	Belum mampu menyusun alat secara mandiri meskipun sudah diberikan petunjuk atau bantuan	Menyusun alat dengan benar, tetapi membutuhkan bantuan guru atau posisinya kurang sejajar sehingga bayangan sulit ditangkap.	Menyusun lensa, benda (lilin), dan layar pada rel presisi secara mandiri, tepat, dan sejajar (segaris lurus).
Melakukan Eksperimen	Melakukan eksperimen asal-asalan, tidak mengubah jarak benda sesuai instruksi, atau tidak mencoba menangkap bayangan pada layar.	Menggeser posisi benda dengan benar, tetapi kurang sabar/teliti dalam mencari posisi layar sehingga bayangan yang ditangkap masih agak buram.	Menggeser posisi benda sesuai variasi jarak yang ditentukan (di dalam dan di luar fokus) serta mencari posisi layar dengan sabar sampai bayangan terlihat paling tajam.

Aspek Keterampilan	Skor 1 (Perlu Bimbingan)	Skor 2 (Cukup Baik)	Skor 3 (Sangat Baik)
Mencatat Hasil	Data yang dicatat tidak lengkap, keliru mengidentifikasi sifat bayangan, atau hanya menyalin hasil kerja kelompok lain.	Mencatat data hasil pengamatan dengan benar, tetapi ada komponen sifat bayangan yang tidak lengkap atau pengisiannya terlambat.	Mencatat semua data jarak benda, sifat bayangan (nyata/maya, tegak/terbalik), dan ukuran bayangan ke dalam tabel pengamatan secara jujur, objektif, dan lengkap.
Menarik Kesimpulan	Kesimpulan yang dibuat salah, tidak sesuai dengan data eksperimen, atau hanya sekedar menulis ulang hipotesis awal.	Mampu menarik kesimpulan, namun penjelasannya kurang lengkap (misalnya: hanya menyimpulkan sifatnya saja tanpa menyebutkan pengaruh ukurannya).	Mampu menyimpulkan dengan logis hubungan posisi benda (di dalam vs di luar fokus) terhadap sifat dan ukuran bayangan secara runtut sesuai fakta eksperimen.

Total skor yang diperoleh = Nilai Keterampilan Proses

$$Nilai\ Keterampilan\ Proses = \frac{Jumlah\ Skor}{Skor\ Maksimal} \times 100$$

Ketentuan Kategori Nilai Keterampilan Proses:

Rentang Nilai	Kategori
≥ 85	Sangat Baik
70 – 84	Baik
55 – 69	Cukup
≤ 54	Kurang

c. Sikap/Karakter

(*berikut salah satu contoh intrumen pengamatan penguatan Karakter dan dilakukan setiap tahapan pertemuan/sintak*)

Rubrik Pengamatan Karakter Dimensi Profil Lulusan

Dimensi Profil Lulusan : Kolaborasi
Tema : .....
Nama murid yang dinilai : .....
Hari, Tanggal : .....

Dimensi Profil Lulusan	Sub Dimensi	Berkembang (1)	Cakap (2)	Mahir (3)	Skor
Kolaborasi	1. Peduli	Menunjukkan kepedulian untuk kolaborasi namun belum konsisten	Menunjukkan kepedulian secara konsisten untuk kolaborasi	Mengajak teman untuk peduli kolaborasi	
	2. Berbagi	Saling berkontribusi dalam pemanfaatan bersama sumber daya pengetahuan, dan gagasan untuk tujuan saling memberdayakan namun belum konsisten	Saling berkontribusi dalam pemanfaatan bersama sumber daya pengetahuan, dan gagasan untuk tujuan saling memberdayakan.	Mengambil inisiatif untuk saling berkontribusi dalam pemanfaatan bersama sumber daya pengetahuan, dan gagasan untuk tujuan saling memberdayakan	
	3. Kerja sama	Bekerjasama dengan berbagai pihak dalam satuan Pendidikan untuk peningkatan kualitas bersama namun belum konsisten	Bekerjasama dengan berbagai pihak dalam satuan Pendidikan untuk peningkatan kualitas bersama secara konsisten	Mengambil inisiatif untuk bekerjasama dengan berbagai pihak dari dalam dan luar satuan Pendidikan untuk peningkatan kualitas bersama.	
Total Skor *)					
Deskripsi Capaian Dimensi Profil Lulusan Kolaborasi					

*) Total skor yang diperoleh = Nilai Dimensi

Nilai Dimensi	Kriteria	Deskripsi Capaian Dimensi Dimensi Profil Lulusan
3 s.d. 5	Berkembang	Berkembang pada dimensi Kolaborasi
6 s.d. 7	Cakap	Cakap pada dimensi Kolaborasi
8 s.d. 9	Mahir	Mahir pada dimensi Kolaborasi

Nama Penilai

.....

LEMBAR KERJA MURID

Percobaan Pembentukan Bayangan Pada Lensa Cembung



A. Dasar teori

Pak Mardiana menatap lembar jawaban ujian milik salah satu muridnya dengan kening berkerut. Tulisan tangan anak itu sangat kecil dan rapat, menyerupai barisan semut yang berbaris di atas kertas. Meskipun Pak Mardiana sudah memicingkan mata dan mendekatkan wajahnya ke kertas, ia tetap kesulitan membaca deretan kalimat tersebut.

Agar tulisan muridnya bisa terbaca dengan jelas tanpa merusak kertas ujian, Pak Mardiana menerapkan prinsip dasar optik. Ia mengambil sebuah lup (kaca pembesar) yang tersimpan di laci mejanya. Lup tersebut menggunakan lensa cembung yang bersifat konvergen.

Pak Mardiana kemudian memosisikan lembar jawaban tersebut di Ruang I, yaitu di antara lensa lup dan titik fokusnya. Sesuai dengan teori lensa cembung, posisi ini menghasilkan bayangan tulisan yang maya, tegak, dan diperbesar.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui eksperimen mandiri menggunakan KIT optik, murid dapat mengamati proses pembentukan bayangan pada lensa cembung dengan tepat;
2. Melalui eksperimen mandiri menggunakan KIT optik, murid dapat mengukur jarak benda dan jarak bayangan secara tepat;
3. Melalui eksperimen mandiri menggunakan KIT optik, murid dapat mengklasifikasikan sifat-sifat bayangan berdasarkan variasi posisi benda di depan lensa cembung dengan tepat sesuai data pengamatan;
4. Melalui diskusi kelompok murid mampu memprediksi perubahan ukuran bayangan akibat perubahan posisi benda mendekati atau menjauhi lensa cembung secara logis dan tepat;
5. Berdasarkan tabel data hasil percobaan sifat bayangan di berbagai posisi murid mampu menginterpretasikan arti fisis bayangan berdasarkan karakteristik lensa cembung dengan tepat;
6. Melalui kegiatan eksperimen menggunakan KIT optik dan diskusi kelompok, murid dapat menarik kesimpulan hubungan posisi benda dengan sifat bayangan pada lensa cembung secara tepat dan runtut dengan bahasa sendiri sesuai hasil pengamatan;
7. Melalui diskusi dan presentasi kelas murid dapat mengomunikasikan hubungan posisi benda dan sifat bayangan secara lisan dan tertulis dengan tepat.

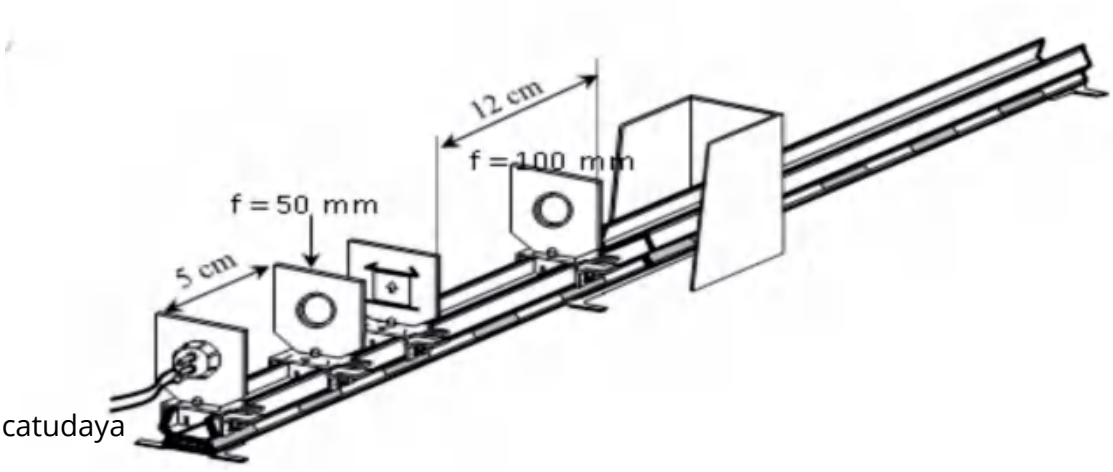
C. Alat dan Bahan

1. Rel presisi, kaki dan penyambung rel presisi;
2. Lensa bertangkai dengan fokus + 50 mm dan +100 mm;
3. Tumpakan berpenjepit 4 buah;
4. Rumah lampu dan Catu daya beserta kabel penghubungnya;
5. Meja optik (sebagai layar);
6. Pemegang slaid dan diafragma anak panah;
7. Penggaris atau mistar;
8. Catu daya.

D. Langkah Kerja

Langkah Praktikum sebagai berikut:

1. Siapkan dua rel presisi yang sudah dirakit dengan sambungan rel dan kaki rel;
2. Pasang diafragma anak panah pada tumpakan berpenjepit;
3. Letakkan lensa berfokus +50 mm sejauh 5 cm di depan rumah lampu;
4. Pasang pemegang slaid dan diafragma anak panah sejauh 2 cm di belakang lensa +50 mm;
5. Pasang lensa berfokus +100 mm (f =10cm) sejauh 12 cm di depan anak panah (sebagai benda) atau disebut jarak S_0 = 12 cm;
6. Letakkan layar untuk menangkap bayangan benda sesuai dengan gambar berikut:



7. Nyalakan lampu (sumber cahaya) sehingga terbentuk bayangan pada layar;
8. Geser-geser layar mendekati atau menjauhi lensa +100 mm sehingga terbentuk bayangan yang jelas pada layar;
9. Ukur jarak dari lensa +100 mm ke bayangan (layar) sebagai jarak bayangan S_1;
10. Catat jarak bayangan (S_0) ;
11. Catat sifat bayangan (tegak, terbalik, diperbesar, diperkecil, nyata atau maya) dengan memberi tanda ceklist;
12. Ulangi untuk beberapa posisi benda pada jarak: 15 cm, 25 cm, 25 cm dan 2 cm.

E. Tabel Pengamatan

Tabel 1: Jarak dan sifat bayangan benda (gambar yang ada pada layar)

No	Jarak benda S_0 (cm)	Jarak bayangan S_1 (cm)	Sifat Bayangan (beri tanda ceklist)					
			Tegak	Terbalik	Diperbesar	Diperkecil	Nyata	Maya
1	12	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2	15	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3	20	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
4	25	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
5	5	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

F. Diskusi

Setelah selesai mengisi tabel 1, lakukan analisa data percobaan dengan mengisi tabel 2 berikut:

Tabel 2: Analisa data

Besarnya fokus lensa yang digunakan f = 100 mm atau f = 10 cm

No	Jarak benda S_0 (cm)	$\frac{1}{S_0}$ (cm)	Jarak Bayangan S_1 (cm)	$\frac{1}{S_1}$ (cm)	$\frac{1}{S_0}+\frac{1}{S_1}$ (cm)	$\frac{1}{f}$ (cm)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	12	0,083	.....	.....	.....	0,1
2	15	.....	.....	.....	.....	.....
3	20	.....	.....	.....	.....	.....
4	25	.....	.....	.....	.....	.....
5	5	.....	.....	.....	.....	.....

1. Bandingkan data pada kolom 6 dengan data pada kolom 7, apa yang dapat disimpulkan?
2. Bandingkan sifat bayangan pada kelompok benda yang berada di luar fokus ($S_0 > f$) pada percobaan 1 s.d 4 dengan kelompok benda yang berada di dalam fokus ($S_0 < f$) pada percobaan ke-5

G. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa data hasil percobaan,

1. Bagaimana persamaan umum (Rumus) hubungan antara fokus lensa, jarak benda dan jarak bayangan benda?

2. Berdasarkan hasil analisis dan diskusi data hasil percobaan $\frac{1}{f}$ dan $\frac{1}{So} + \frac{1}{Si}$ bagaimana persamaan umum (Rumus) hubungan antara fokus lensa, jarak benda dan jarak bayangan benda? Jika hasil berbeda jelaskan kenapa hal itu terjadi dan apa usaha yang dapat kalian lakukan untuk hasil $\frac{1}{f}$ sama dengan $\frac{1}{So} + \frac{1}{Si}$

3. Bagaimana kesimpulan berdasarkan hasil percobaan pembentukan bayangan pada lensa cembung yang telah dilakukan?
   a. .....
   b. .....
   c. ..... dst

4. Sifat bayangan benda
   a. nyata jika jarak benda.....
   b. maya jika jarak benda.....
   c. terbalik jika jarak benda.....
   d. tegak jika jarak benda.....
   e. diperbesar jika jarak benda.....
   f. diperkecil jika jarak benda.....

5. Kesimpulan awal apa yang kalian temukan mengenai sifat bayangan (nyata/maya dan terbalik/tegak) dan ukuran bayangan pada kedua area tersebut?



Rencana Pembelajaran

02

“Percobaan Saklar Tukar pada Penggunaan Lampu Tangga (Kelistrikan)”

Model *Problem Based Learning* (PBL)

Mata Pelajaran	: Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
Fase	: D
Topik	: Percobaan Sakelar Tukar-Merakit Rangkain arus listrik-Penerapan sakelar pada Tangga dan Lorong Panjang
Alokasi Waktu	: 4 × 40 menit
Model	: *Problem Based Learning* (PBL)
Metode	: Eksperimen dan Diskusi

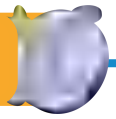


A. DPL yang dikembangkan



1. Kreativitas : gagasan baru, fleksibilitas berpikir, dan karya;
2. Kolaborasi : peduli, berbagi, dan kerja sama;
3. Penalaran Kritis : penyampaian argumen, pengambilan keputusan, dan penyelesaian masalah;

B. Capaian Pembelajaran



Menganalisis gejala kemagnetan dan kelistrikan untuk menyelesaikan tantangan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari termasuk pemanfaatan sumber energi listrik ramah lingkungan

C. Tujuan Pembelajaran



Setelah mengikuti pembelajaran, murid mampu:

1. membedakan jenis-jenis sakelar dan fungsinya;
2. menjelaskan cara kerja sakelar tukar dalam menghantarkan arus listrik;
3. menggambar skema rangkaian sakelar tukar dengan benar;
4. merakit rangkaian sakelar tukar sesuai skema rangkain lampu tangga;
5. menguji dan menjelaskan cara kerja sakelar tukar pada lampu tangga;
6. menyajikan hasil praktikum secara lisan maupun tertulis.

D. Alat IPA yang digunakan

1. Sakelar tukar (SPDT) sebanyak 2 buah
2. Lampu wolfram 25 W, 24 VAC tipe E-27 sebanyak 2 buah
3. Panel Fitting sebanyak 2 buah
4. Panel KWH Meter 1 buah
5. Kabel penghubung merah dan hitam masing-masing 2 buah

E. Praktik Pedagogis

Pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan metode eksperimen dan diskusi.

F. Kemitraan Pembelajaran

Ahli atau Praktisi Kelistrikan sebagai mitra yang diharapkan dapat membantu memberikan penguatan pemahaman tentang rangkaian listrik, contohnya instalasi sakelar tukar di tangga atau lorong, serta pemanfaatan rangkaian listrik dalam kehidupan sehari-hari.

G. Lingkungan Pembelajaran

Pembelajaran dilaksanakan di laboratorium IPA atau ruang kelas yang memungkinkan murid melakukan praktikum secara berkelompok.

H. Pemanfaatan Digital

Pemanfaatan digital dapat menggunakan laboratorium maya (*Virtual Lab*), salah satu contohnya pada link www.falstad.com/ untuk memperlihatkan jalur arus listrik dan kondisi lampu saat sakelar berada pada posisi berbeda serta dapat menampilkan tayangan video yang terkait dengan kontrol lampu di lorong atau tangga dengan sakelar tukar.

I. Langkah-langkah Pembelajaran

Sintak PBL	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Orientasi Masalah	Memahamai (Berkesadaran dan Bermakna) 2 x 40'	Guru memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam menyelesaikan masalah. Guru mengajukan permasalahan: "Sebuah rumah memiliki tangga dengan lampu yang berada di tengah tangga. Pemilik rumah ingin lampunya dapat dinyalakan dari sakelar yang ada lantai bawah dan dimatikan dari sakelar yang ada di lantai atas tanpa harus kembali ke lantai bawah. Guru membimbing murid untuk menyusun hipotesis atau dugaan awal cara menyelesaikan masalah tersebut	Murid memperhatikan petunjuk yang disampaikan guru dan memberikan respon atas pertanyaan stimulus yang telah disampaikan. Murid mulai memikirkan kemungkinan cara menyelesaikan permasalahan yang diajukan guru	Mengamati fenomena dan mengidentifikasi masalah. contoh: Rumusan masalah: • Jenis sakelar apa yang dapat berfungsi untuk menghidupkan atau mematikan lampu dari dua tempat berbeda? • Bagaimana bentuk rangkaian listriknya Hipotesis: Dua buah sakelar tukar yang dirangkai secara tepat dapat menghidupkan atau mematikan sebuah lampu oleh masing-masing sakelar tersebut. Guru melakukan pengamatan terhadap karakter murid sesuai dimensi yang akan ditumbuhkan

Sintak PBL	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Orientasi Masalah	Memahamai (Berkesadaran dan Bermakna) 2 x 40'	Bentuk bimbingan guru melalui pertanyaan: "mengapa sebuah lampu dapat menyala atau mati?" Guru meneruskan pertanyaannya: "Alat apa saja yang dipergunakan untuk menghidupkan lampu tangga " Guru memfokuskan pertanyaanya: "bagaimana fungsi dari masing-masing alat tersebut?". Setelah murid memahami fungsi dari masing-masing alat, guru membimbing murid melalui pertanyaan: apakah sakelar yang dipergunakan sama seperti sakelar biasa. Diharapkan murid dapat menjawab bahwa sakelar yang digunakan adalah sakelar khusus yaitu sakelar hotel atau sakelar tukar. Guru membimbing murid menyusun jawaban sementara (hipotesa) untuk menyelesaikan masalah, dengan mengajukan pertanyaan: bagaimana cara mematikan atau menghidupkan lampu tangga.	Murid mengidentifikasi dan merumuskan jawaban yang akan dijawab dalam proses pembelajaran PBL Murid menganalisa pertanyaan guru bahwa nyala lampu dikendalikan oleh sakelar Murid mencari tahu bahwa peralatan yang akan digunakan untuk keperluan tersebut adalah: 2 buah sakelar, lampu dan sumber tegangan Murid mencari jawaban tentang fungsi alat yang dipergunakan dari berbagai sumber misalnya internet, buku teks dll. Murid mencari tahu jenis-jenis sakelar yaitu: sakelar tunggal, sakelar ganda dan sakelar tukar lalu mencari tahu juga fungsi dari ketiga jenis sakelar tersebut dalam mengalirkan arus listrik Murid merumuskan hipotesanya: Jika dua buah sakelar tukar yang dirangkai secara tepat akan dapat menghidupkan atau mematikan sebuah lampu oleh masing-masing sakelar tersebut.	Mengamati fenomena dan mengidentifikasi masalah. contoh: Rumusan masalah: Jenis sakelar apa yang dapat berfungsi untuk menghidupkan atau mematikan lampu dari dua tempat berbeda? Bagaimana bentuk rangkaian listriknya Hipotesis: Dua buah sakelar tukar yang dirangkai secara tepat dapat menghidupkan atau mematikan sebuah lampu oleh masing-masing sakelar tersebut. Guru melakukan pengamatan terhadap karakter murid sesuai dimensi yang akan ditumbuhkan

Sintak PBL	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Mengorganisasikan murid	Merencanakan penyelidikan (Berkesadaran dan Bermakna)	Guru membantu murid secara berkelompok untuk mengorganisasikan proses penyesaian masalahnya. Guru membimbing murid untuk memahami fungsi sakelar tukar melalui pertanyaan: 1. Gambarkan bentuk sakelar tukar dan bagaimana simbolnya. 2. Buat rangkaian untuk menghidupkan dua buah lampu oleh sebuah sakelar tukar. Guru membimbing murid agar dapat membuat rancangan percobaan 1 seperti yang ada pada gambar 1 di LKM Guru menugaskan murid membuat rangkaian yang dapat menghidupkan sebuah lampu oleh dua buah sakelar tukar Guru membimbing murid agar dapat membuat rancangan percobaan 2 seperti yang ada pada gambar 2 di LKM Guru meneruskan proses membimbing murid berupa pertanyaan: "Jelaskan bagaimana cara kerja rangkaian tersebut." Dan buatkan tabel percobaannya.	Murid berdiskusi di kelompoknya masing-masing terkait tugas yang diberikan guru. Murid menggambar simbol rangkaian sakelar tukar dan membandingkan dengan bentuk sebenarnya Murid menggambar rangkaian yang terdiri dari dua buah lampu yang dikendalikan oleh sebuah sakelar tukar Murid membuat tabel pengamatan untuk mencatat data percobaannya Murid berdiskusi dalam menjawab pertanyaan guru melalui kegiatan: a. membuat rangkaian dua sakelar tukar yang dapat menghidupkan sebuah lampu. b. menjelaskan cara kerja rangkaian sakelar tukar ganda c. memuat tabel pengamatan untuk percobaan 2 seperti pada tabel 2 LKM	Setiap kelompok: • Mengidentifikasikan kebutuhan rangkaian. • Mempelajari simbol sakelar tukar. • Membuat rancangan awal Guru melakukan pengamatan terhadap karakter murid sesuai dimensi yang akan ditumbuhkan

Sintak PBL	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Membimbing Penyelidikan	Mengaplikasi (Bermakna dan Menggembira kan) 2 x 40’	Guru membimbing murid dalam melakukan penyelidikan berdasarkan rancangan percobaan yang telah dibuat sebelumnya. Bentuk bimbingan guru pada murid berupa perintah melakukan dua percobaan yang rancangannya sudah dibuat murid sebelumnya yaitu; percobaan tentang a. Satu sakelar tukar dan b. Dua sakelar tukar Setiap percobaan guru mengingatkan murid untuk mencatatkan data percobaan pada LKM yang telah disiapkan Guru mendampingi murid dalam proses pengumpulan data percobaan	Murid melakukan percobaan sebuah sakelar tukar, melalui kegiatan: 1. Merakit rangkaian listrik dengan mengguna kan sebuah sakelar tukar untuk menghidupkan atau mematikan dua buah lampu 2. Mencatat data percobaan pada tabel percobaan 1 yang ada pada LKM Setelah selesai percobaan 1 kegiatan dilanjutkan dengan kegiatan percobaan 2, yaitu: a. Merakit rangkaian listrik dengan menggunakan dua sakelar tukar untuk menghidupkan atau mematikan sebuah lampu b. Mencatat data percobaan pada seperti pada tabel percobaan 2 yang ada pada LKM	Percobaan tentang fungsi sebuah saklear tukar dalam mengalirkan arus listrik Percobaan sebuah lampu yang dikendalikan oleh dua bauh sakelar tukar mengumpulkan data hasil percobaan (*didapat data percobaan*) Guru melakukan penilaian terhadap keterampilan proses sesuai rubrik penilaian keterampilan proses

Sintak PBL	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Merefleksi (berkesadaran dan bermakna)	Membimbing murid dalam melalukan analisa data hasil percobaan dan cara menafsirkannya Guru membimbing murid agar mempelajari data hasil percobaan 1 dan membuatkan kesimpulannya Guru membimbing murid agar mempelajari data hasil percobaan 2 dan membuatkan kesimpulannya	Murid menganalisa data percobaan 1 dan 2 lalu menafsirkannya. Murid menyusun kesimpulan berdasarkan bukti dan hasil analisis percobaan 1 dan 2, serta menjelaskan temuannya. Murid mencermati data hasil percobaan pada tabel 1 dan menjelaskan fungsi sakelar tukar dalam mengalirkan arus listrik. Dari data percobaan 1 murid menyimpulkan bahwa fungsi sakelar tukar adalah untuk menghubungkan dua titik secara bergantian. Dari data percobaan 2 murid menyimpulkan bahwa: a. Sebuah lampu hanya dapat menyala pada saat sakelar tukar 1 on dan sakelar tukar 2 juga on. b. Keadaan on sebuah sakelar tukar bisa pada posisi A maupun B posisinya c. Hanya melalui rangkain listrik seperti yang dirancang seperti pada gambar 2 (LKM) yang dapat mematikan atau menghidupkan lampu dari dua tempat berbeda	Interpretasi data hasil percobaan Guru melakukan pengamatan terhadap karakter murid sesuai dimensi yang akan ditumbuhkan

Sintak PBL	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah		Memfasilitasi problem yang lebih kontekstual terhadap penerapan konsep sakelar tukar pada kondisi dan tantangan yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari. Guru membantu murid untuk melakukan refleksi dan evaluasi terhadap proses membuat lampu yang dapat dimatikan atau dihidupkan dari dua tempat yang berbeda Guru membimbing murid dalam proses pemecahan masalah dengan mengajukan beberapa pertanyaan: a. Alat apa saja yang dibutuhkan untuk menghidupkan sebuah lampu dari tempat terpisah b. Jenis sakelar apa yang dipergunakannya c. Bagaimana bentuk rangkaian listrinya d. Bagaimana cara kerja rangkaian listrik sakelar tukar (hotel) tersebut.	Menggambar secara kontekstual rangkaian saklar tukar pada tangga/lorong. Membimbing refleksi dan evaluasi solusi. Murid melakukan refleksi setelah melakukan pembelajaran berbasis masalah. Murid bersama guru menyusun pemecahan masalah dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan guru dan disepakati jawaban sbb: a. Peralatan yang dipakai terdiri dari: lampu, sakelar dan sumber arus b. Jenis sakelar yang digunakan adalah sakelar tukar sebanyak dua buah c. Skema rangkaian untuk menghidupkan atau mematikan lampu tangga seperti pada gambar 2 (LKM) d. Lampu hanya akan menyala pada saat arus listrik terkoneksi (on) pada kedua sakelar tukar e. Lampu hanya akan menyala pada saat salah satu sakelar off (terbuka)	Murid menyimpulkan Sakelar tukar bermanfaat untuk mengendalikan lampu dari dua tempat berbeda sehingga lebih praktis dalam kehidupan sehari-hari. Pada tangga atau lorong, sakelar tukar penting karena meningkatkan keamanan saat melewati tangga atau lorong, sekaligus membantu efisiensi listrik karena lampu dapat mudah dimatikan saat tidak digunakan. Guru melakukan pengamatan terhadap karakter murid sesuai dimensi yang akan ditumbuhkan

J. Assesmen

Instrumen Asesmen

a. Pemahaman Konsep:

1. Apa fungsi sakelar tukar?

   .....

   .....

2. Jelaskan perbedaan sakelar tukar dan sakelar tunggal!

   .....

   .....

3. Jelaskan keunggulan/manfaat sakelar tukar dibandingkan sakelar jenis lainnya!

   .....

   .....

4. Jelaskan yang terjadi pada lampu dari kedua kondisi rangkaian pada gambar!

Kondisi 1



Kondisi 2



Kondisi	Centang Kondisi Lampu		Penjelasan
	Nyala	Mati	
1			
2			

b. Keterampilan Proses

TABEL RUBRIK PRAKTIKUM

Aspek	Skor 1	Skor 2	Skor 3	Skor
Melakukan eksperimen	Murid melakukan langkah praktikum dengan urutan yang salah dan butuh bimbingan penuh dari guru.	Murid melakukan langkah praktikum sesuai urutan, tapi masih perlu bantuan guru pada beberapa langkah.	Murid melakukan seluruh langkah praktikum sesuai urutan secara mandiri dan tepat.	
Mencatat hasil	Murid mencatat hasil pengukuran tidak lengkap dan satuan sering salah.	Murid mencatat hasil pengukuran lengkap, tapi ada beberapa satuan yang salah atau angka kurang teliti.	Murid mencatat hasil pengukuran lengkap, satuan tepat, dan angka sesuai hasil pengukuran.	
Menarik kesimpulan	Murid membuat kesimpulan yang tidak sesuai dengan data hasil praktikum.	Murid membuat kesimpulan yang sesuai dengan data, tapi belum menghubungkannya dengan prinsip penggunaan sakelar tukar.	Murid membuat kesimpulan yang sesuai dengan data dan menghubungkannya dengan prinsip penggunaan sakelar tukar secara tepat.	
Total Skor				

Total skor yang diperoleh = Nilai Keterampilan Proses

$$Nilai\ Keterampilan\ Proses = \frac{Jumlah\ Skor}{Skor\ Maksimal} \times 100$$

Ketentuan Kategori Nilai Keterampilan Proses:

Rentang Nilai	Kategori
≥ 85	Sangat Baik
70 – 84	Baik
55 – 69	Cukup
≤ 54	Kurang

c. Sikap/Karakter

(*berikut salah satu contoh intrumen pengamatan penguatan Karakter dan dilakukan setiap tahapan pertemuan/sintak*)

Rubrik Pengamatan Karakter Dimensi Profil Lulusan

Dimensi Profil Lulusan : Kreativitas
Tema : .....
Nama murid yang dinilai : .....
Hari, Tanggal : .....

Dimensi Profil Lulusan	Sub Dimensi	Berkembang (1)	Cakap (2)	Mahir (3)	Skor
Kreativitas	Gagasan Baru	Menyampaikan gagasan inovatif dari contoh atau referensi yang diberikan	Menyampaikan gagasan inovatif untuk menyelesaikan masalah sekitar	Menyampaikan gagasan inovatif untuk menyelesaikan masalah di lingkungan yang lebih luas	
	Flesibilitas Berpikir	Menemukan Solusi masalah di lingkungan Sekitar	Menemukan beberapa alternatif Solusi masalah di lingkungan sekitar dan memberikan umpan balik	Menemukan beberapa alternatif Solusi masalah di lingkungan sekitar dan mengevaluasi alternatif solusinya	
	Karya	Menciptakan Tindakan dan/atau karya kreatif serta dapat mengidentifikasi dampaknya bagi dirinya	Menciptakan Tindakan dan/atau karya kreatif yang kompleks serta dapat menganalisis dampaknya bagi dirinya dan orang lain	Menciptakan tindakan dan/atau karya kreatif yang kompleks serta dapat mengevaluasi dampaknya bagi orang lain dan lingkungan sekitarnya	
Total Skor *)					
Deskripsi Capaian Dimensi Profil Lulusan Kreativitas					

*) Total skor yang diperoleh = Nilai Dimensi

Nilai Dimensi	Kriteria	Deskripsi Capaian Dimensi Dimensi Profil Lulusan
3 s.d. 5	Berkembang	Berkembang pada dimensi Kreativitas
6 s.d. 7	Cakap	Cakap pada dimensi Kreativitas
8 s.d. 9	Mahir	Mahir pada dimensi Kreativitas

Nama Penilai

.....

LEMBAR KERJA MURID

Percobaan Sakelar Tukar



A. Dasar teori

Sakelar tukar adalah jenis sakelar yang digunakan untuk mengendalikan satu lampu dari dua tempat berbeda. Sakelar ini memiliki satu terminal utama dan dua terminal pilihan yang dapat mengubah jalur arus listrik. Jika posisi kedua sakelar membentuk jalur tertutup, arus listrik dapat mengalir ke lampu sehingga lampu menyala. Sebaliknya, jika jalur arus terputus, lampu akan mati.

Sakelar tukar banyak digunakan pada instalasi tangga dan lorong, karena memudahkan pengguna menyalakan atau mematikan lampu dari dua lokasi. Penggunaan sakelar tukar juga membantu meningkatkan keamanan dan efisiensi listrik dalam kehidupan sehari-hari

B. Tujuan Pembelajaran

1. membedakan jenis-jenis sakelar dan fungsinya;
2. menjelaskan cara kerja sakelar tukar dalam menghantarkan arus listrik;
3. menggambar skema rangkaian sakelar tukar dengan benar;
4. merakit rangkaian sakelar tukar sesuai skema rangkain lampu tangga;
5. menguji dan menjelaskan cara kerja sakelar tukar pada lampu tangga;
6. menyajikan hasil praktikum secara lisan maupun tertulis.

C. Alat dan Bahan

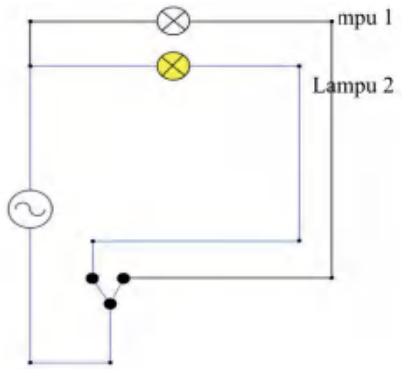
1. Sakelar tukar (SPDT) sebanyak 2 buah
2. Lampu wolfram 25 W, 24 VAC tipe E-27 sebanyak 2 buah
3. Panel Fitting sebanyak 2 buah
4. Panel KWH Meter 1 buah
5. Kabel penghubung merah dan hitam masing-masing 2 buah

D. Langkah Kerja

Pada percobaan Sakelar Tukar ini terdiri dari dua percobaan: yaitu satu Sakelar Tukar dan dua Sakelar Tukar

1. Percobaan sakelar tukar
   Tujuan: Mengetahui simbol dan cara kerja sakelar tukar
   Langkah-langkah percobaan:

a. Pelajari simbol sebuah saklear tukar.
b. Gambar skema rangkaian sakelar tukar
c. Rakit rangkaian sakelar tukar seperti gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Sebuah sakelar tukar untuk menghidupkan dua buah lampu

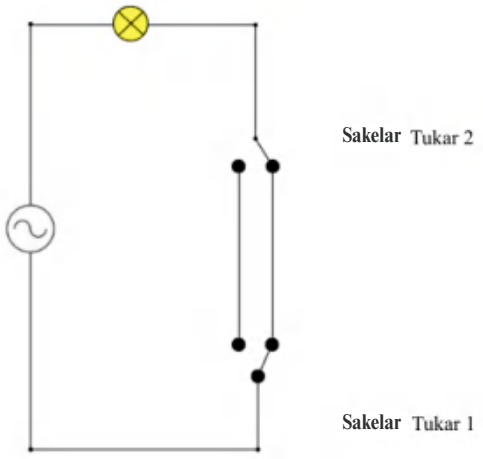
d. Catat data kondisi lampu yang mengikuti cara kerja sakelar tukar pada tabel pengamatan 1

2. Percobaan Dua Sakelar Tukar

Tujuan: Menerapkan Sakelar Tukar untuk menghidupkan atau mematikan sebuah lampu tangga dari dua tempat berbeda.

Langkah-langkah percobaan:

a. Gambar skema dua sakelar tukar dan sebuah lampu
b. Lanjutkan percobaan dengan merancang rangkaian dua buah sakelar tukar dan sebuah lampu



Gambar 2. dua buah sakelar tukar menghidupkan satu lampu dari 2 tempat berbeda

c. Rakit rangkaian dua sakelar tukar dan sebuah lampu
d. Catat data hasil percobaan yang mengikuti cara kerja dua sakelar tukar pada tabel pengamatan 2

E. Tabel Pengamatan

Tabel 1

Posisi Sakelar Tukar	Kondisi Lampu	
	1	2
A		
B		

Tabel 2

Posisi		Kondisi Lampu
Sakelar Tukar 1	Sakelar Tukar 2	
A	A	
A	B	
B	A	
B	B	

F. Diskusi

Berdasarkan data dari tabel 1, jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Pada keadaan bagaimana lampu 1 menyala?
2. Bisakah lampu 1 dan lampu 2 menyala bersamaan?

Berdasarkan data dari tabel 1, jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Bagaimana posisi sakelar tukar 1 pada saat lampu menyala?
2. Bagaimana posisi sakelar tukar 2 pada saat lampu menyala?
3. Bagaimana posisi sakelar tukar 1 pada saat lampu mati?
4. Bagaimana posisi sakelar tukar 2 pada saat lampu mati?

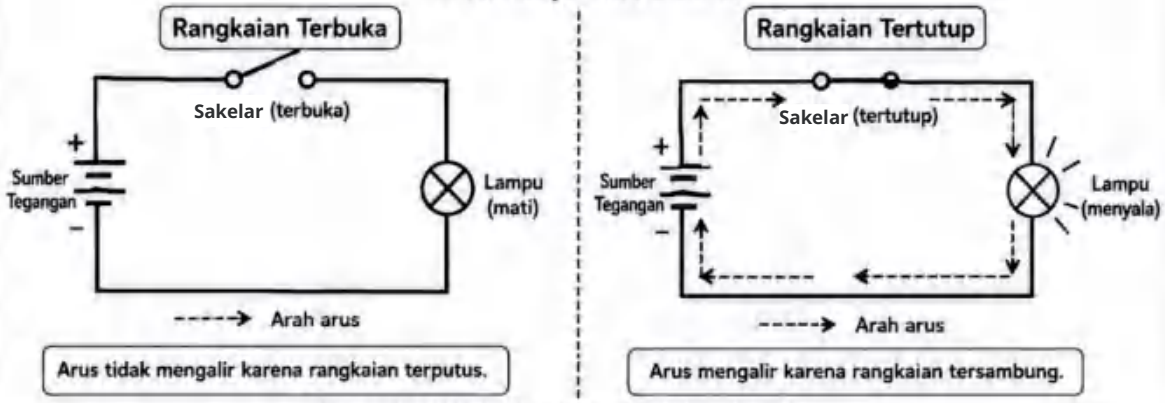
G. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa data hasil percobaan, dan berdasarkan diskusi, buatlah kesimpulan yang kalian peroleh!

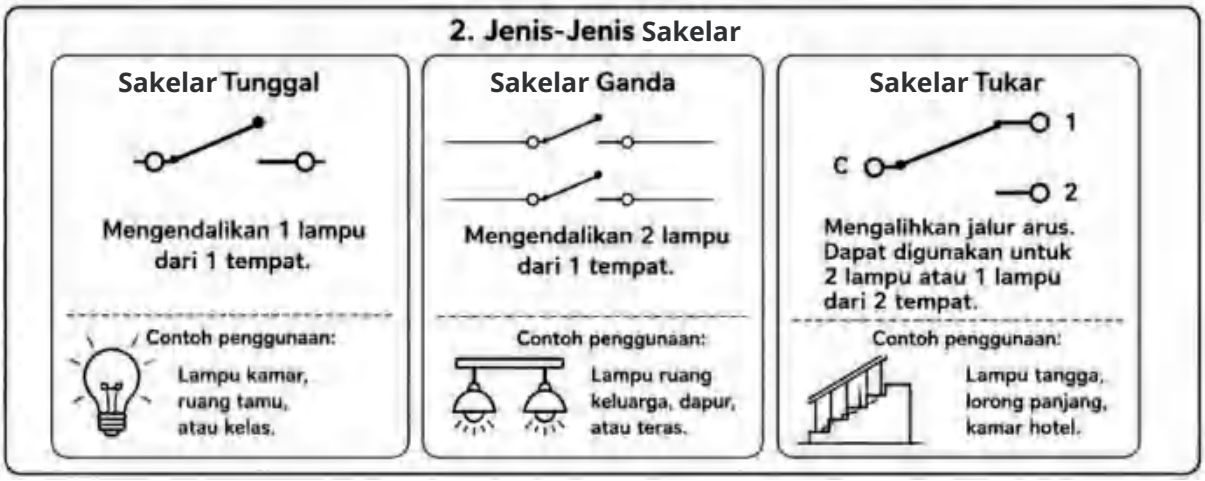
MATERI ARUS LISTRIK dan SAKELAR TUKAR

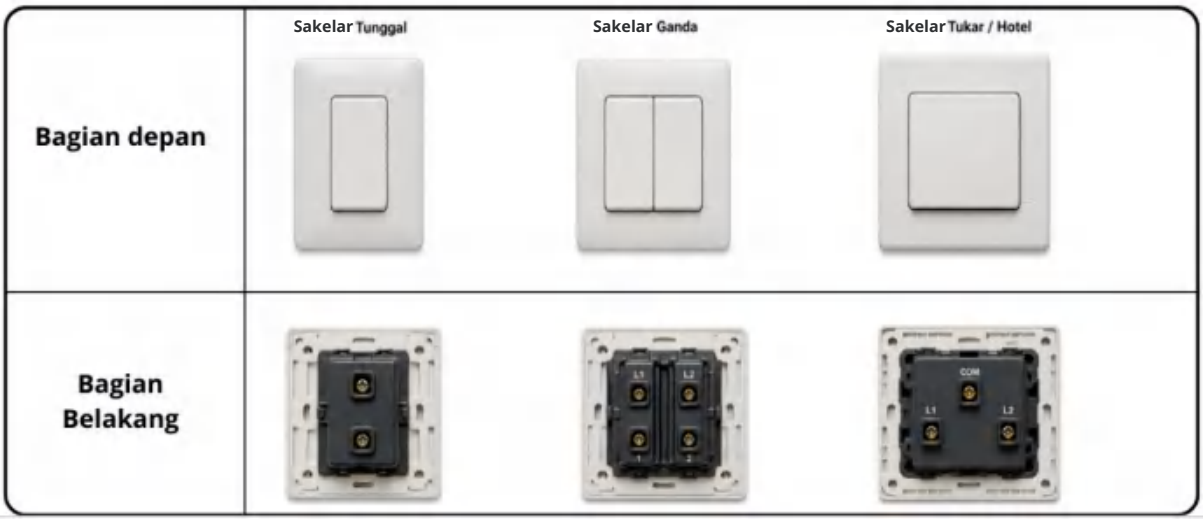
IPA SMP (untuk pegangan guru)

1. Konsep Arus Listrik



2. Jenis-Jenis Sakelar





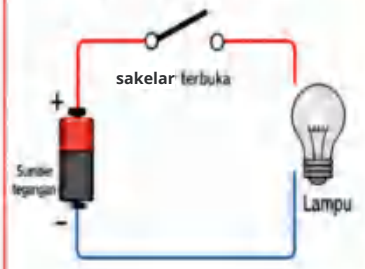
Contoh Rangkaian dan Posisi Sakelar

Sakelar Tunggal

Atas: Lampu menyala



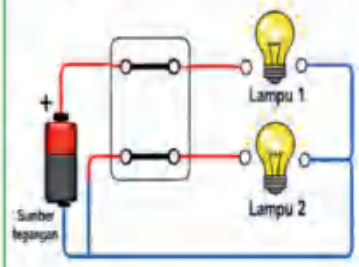
Bawah: Lampu mati



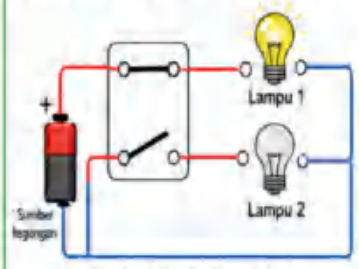
1 sakelar mengontrol 1 lampu.

Sakelar Ganda

Atas: Kedua lampu menyala



Bawah: Satu lampu menyala, satu lampu mati

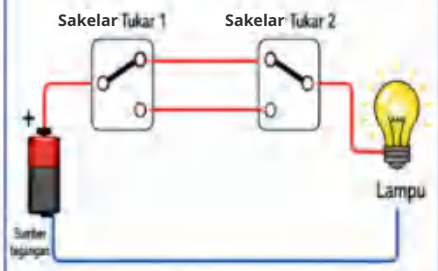


sakelar atas ON, sakelar bawah OFF

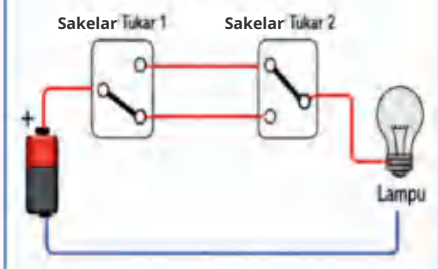
Setiap tombol bekerja sendiri.

Sakelar Tukar

Atas: Lampu menyala

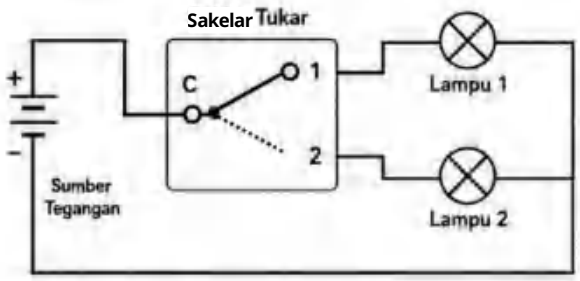


Bawah: Lampu mati



2 sakelar tukar mengontrol 1 lampu dari 2 tempat.

3. Penggunaan 1 Sakelar Tukar untuk 2 Lampu



Posisi ke 1
→ Lampu 1 menyala





Lampu 1



Lampu 2

Posisi ke 2
→ Lampu 2 menyala





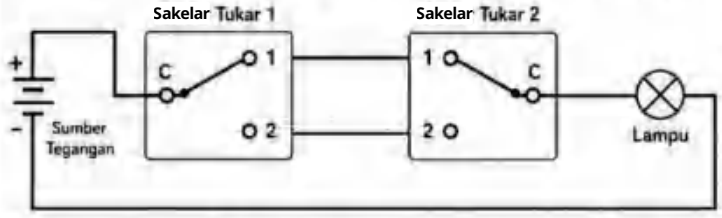
Lampu 1



Lampu 2

Kesimpulan: Sakelar tukar memilih salah satu jalur arus.

4. Penggunaan 2 Sakelar Tukar untuk 1 Lampu (Sakelar Hotel/Tangga)



Kondisi Posisi Saklar		
Sakelar Tukar 1	Sakelar Tukar 2	Keadaan Lampu
Atas	Atas	.....
Atas	Bawah	.....
Bawah	Atas	.....
Bawah	Bawah	.....

Jika kedua sakelar berada pada jalur yang sama, lampu .....
Jika berbeda jalur, lampu .....

Catatan aplikasi:
Contoh: lampu tangga, lorong, gedung.

Rencana Pembelajaran

03

“Percobaan Hukum Archimedes (Fluida Statis)”

Model *Discovery Learning*

Mata Pelajaran	: Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
Fase	: D
Topik	: Percobaan Hukum Archimedes
Alokasi Waktu	: 6 × 40 menit
Model	: *Discovery Learning*
Metode	: Eksperimen dan Diskusi



A. DPL yang dikembangkan

1. Penalaran Kritis : penyampaian argumen, pengambilan keputusan, dan penyelesaian masalah;
2. Kreativitas : gagasan baru, fleksibilitas berpikir, dan karya;
3. Kolaborasi : peduli, berbagi, kerjasama;

B. Capaian Pembelajaran

Menerapkan konsep pengukuran, zat dan perubahannya, serta memahami interaksi gaya, gerak, energi, dan tekanan dalam menjelaskan berbagai fenomena alam dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran, murid mampu:

1. mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi besar gaya ke atas pada benda yang dicelupkan ke dalam fluida;
2. mengumpulkan, mengolah, dan menginterpretasikan data hasil praktikum;
3. menganalisis besar gaya ke atas berdasarkan data pengukuran dan perhitungan;
4. mengomunikasikan dan mempertahankan hasil analisis berdasarkan bukti yang diperoleh selama praktikum;

C. Tujuan Pembelajaran



5. mengaplikasikan hukum Archimedes dalam menjelaskan berbagai fenomena alam dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

D. Alat IPA yang digunakan



1. Alat IPA:

a. Neraca pegas (dinamometer) 1,5 N
b. Tabung berpancuran
c. Silinder ukur
d. Batang statif panjang
e. Batang statif pendek
f. Balok pendukung
g. Neraca 311g

2. Bahan yang dibutuhkan:

a. Air
b. Beban 50 g (3 buah)

E. Praktik Pedagogis



Pembelajaran kontekstual dan kooperatif menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* serta metode pembelajaran diskusi dan eksperimen.

F. Kemitraan Pembelajaran



Pembelajaran mengembangkan kolaborasi murid melalui aktivitas diskusi dengan berbagai pihak misalnya orang tua atau komunitas sains di sekolah.

G. Lingkungan Pembelajaran



Memberikan kesempatan kepada murid untuk melakukan kolaborasi, eksplorasi, eksperimentasi, refleksi dan menyampaikan pendapatnya dalam ruang kelas, ruang laboratorium, dan lingkungan sekolah.

H. Pemanfaatan Digital

Video tentang kapal laut yang terbuat dari baja dan dapat mengapung.

I. Langkah-langkah Pembelajaran

Sintak *Discovery Learning*	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Stimulation (Pemberian Rangsangan)	Memahamai (Berkesadaran dan Bermakna) (1 x 40) menit	• Mengucapkan salam dan memeriksa kehadiran murid. • Menyampaikan tujuan pembelajaran dan kegiatan praktikum. Stimulation Guru menunjukkan: • Batu yang tenggelam ketika dimasukkan ke dalam air. • Kayu yang mengapung ketika dimasukkan ke dalam air. • Video kapal laut yang terbuat dari baja dan dapat mengapung. Pertanyaan pemantik: "Mengapa kapal laut yang sangat berat bisa mengapung, sedangkan batu kecil tenggelam?"	Menyimak tujuan pembelajaran Mengamati fenomena dan membuat catatan terkait fenomena yang diberikan guru	Guru melakukan demonstrasi untuk menggali konsep awal murid. Guru melakukan pengamatan terhadap karakter murid sesuai dimensi yang akan ditumbuhkan

Sintak *Discovery Learning*	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Problem Statement (Identifikasi Masalah)	Merencanakan penyelidikan (Berkesadaran dan Bermakna) (1 x 40) menit	Membimbing murid merumuskan pertanyaan atau masalah yang akan diselidiki.	Murid merumuskan masalah setelah melakukan identifikasi: • Mengapa benda yang ada di air ada yang terapung, melayang, atau tenggelam? • Bagaimana hubungan antara berat air yang tercelup dengan besar gaya ke atas yang dialami benda?	Ketika benda dicelupkan ke dalam air akan mengalami gaya ke atas. Guru melakukan pengamatan terhadap karakter murid sesuai dimensi yang akan ditumbuhkan
Data Collection (Pengumpulan Data)	Mengaplikasi (Bermakna dan Menggembira) (1 x 40) menit	• Menyediakan alat, bahan, sumber belajar, dan lembar kerja murid. • Membimbing murid dalam memperoleh data dari proses percobaan dimasukkan dalam tabel 1	Murid melakukan percobaan: • Mengukur berat benda di udara menggunakan neraca pegas. • Mengukur berat benda saat dicelupkan ke dalam air. • Mengukur massa silinder ukur berisi air. • Mencatat data hasil percobaan pada tabel 1	Murid mengumpulkan data melalui percobaan. Guru melakukan penilaian terhadap keterampilan proses sesuai rubrik penilaian keterampilan proses

Sintak Discovery Learning	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Data Processing (Pengolahan Data)	Mengaplikasi (Bermakna dan Menggembirakan) (1 x 40) menit	Membimbing murid dalam menganalisa data yang diperoleh, dengan cara: • Menugaskan murid untuk menghitung data pada tabel 1 dan kemudian dimasukkan ke dalam tabel 2 Hitung: Gaya ke atas = Berat benda di udara − Berat benda dalam air Bandingkan hasil tersebut dengan berat air yang dipindahkan.	Mengolah, mengelompokkan, dan menganalisis data. Murid: • Menghitung selisih berat benda di udara dan di dalam air. • Menghubungkan antara berat air yang dipindahkan dengan gaya ke atas • Mendefinisikan gaya keatas.	
Verification (Pembuktian)	Mengaplikasi (Bermakna dan Menggembirakan) (1 x 40) menit	Membimbing murid membandingkan hasil percobaan dengan teori atau hipotesis. Diskusikan: • Apakah gaya ke atas sama dengan berat air yang dipindahkan? dan • Faktor apa yang memengaruhi besar gaya ke atas?	Memeriksa kebenaran hasil dan menghubungkan antar konsep. Murid membandingkan hasil analisa data percobaan yang ada pada tebel 2 untuk setiap kolom jumlah beban	Dasar teori: Gaya apung = berat fluida yang dipindahkan. Guru melakukan pengamatan terhadap karakter murid sesuai dimensi yang akan ditumbuhkan

Sintak Discovery Learning	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Verification (Pembuktian)	Mengaplikasi (Bermakna dan Menggembirakan) (1 x 40) menit	Membimbing murid membandingkan hasil percobaan dengan teori atau hipotesis. Diskusikan: • Apakah gaya ke atas sama dengan berat air yang dipindahkan? dan • Faktor apa yang memengaruhi besar gaya ke atas?	Memeriksa kebenaran hasil dan menghubungkan antar konsep. Murid membandingkan hasil analisa data percobaan yang ada pada tebel 2 untuk setiap kolom jumlah beban	Dasar teori: Gaya apung = berat fluida yang dipindahkan. Guru melakukan pengamatan terhadap karakter murid sesuai dimensi yang akan ditumbuhkan

J. Assesmen

Instrumen Asesmen

a. Pemahaman Konsep:

1. Sebutkan faktor-faktor yang memengaruhi besar gaya ke atas pada benda yang dicelupkan ke dalam fluida!
2. Dua benda memiliki volume sama namun benda A beratnya lebih besar dari benda B, Kemudian kedua benda tersebut dicelupkan ke dalam air. Apa yang terjadi? Jelaskan alasanmu!
3. Bagaimana hubungan berat benda tercelup dengan gaya ke atas yang dialami benda?

b. Keterampilan Proses

TABEL RUBRIK PRAKTIKUM

Aspek	Skor 1	Skor 2	Skor 3	Skor
Melakukan eksperimen	Murid melakukan langkah praktikum dengan urutan yang salah dan butuh bimbingan penuh dari guru.	Murid melakukan langkah praktikum sesuai urutan, tapi masih perlu bantuan guru pada beberapa langkah.	Murid melakukan seluruh langkah praktikum sesuai urutan secara mandiri dan tepat.	

Aspek	Skor 1	Skor 2	Skor 3	Skor
Mencatat hasil	Murid mencatat hasil pengukuran tidak lengkap dan satuannya sering salah.	Murid mencatat hasil pengukuran lengkap, tapi masih ada beberapa satuan yang salah atau angka kurang teliti.	Murid mencatat hasil pengukuran lengkap, satuan tepat, dan angka sesuai hasil pengukuran.	
Menarik kesimpulan	Murid membuat kesimpulan yang tidak sesuai dengan data hasil praktikum.	Murid membuat kesimpulan yang sesuai dengan data, tapi belum menghubungkannya dengan Hukum Archimedes.	Murid membuat kesimpulan yang sesuai dengan data dan menghubungkannya dengan Hukum Archimedes secara tepat.	
Total Skor				

Total skor yang diperoleh = Nilai Keterampilan Proses

$$Nilai\ Keterampilan\ Proses = \frac{Jumlah\ Skor}{Skor\ Maksimal} \times 100$$

Ketentuan Kategori Nilai Keterampilan Proses:

Rentang Nilai	Kategori
≥ 85	Sangat Baik
70 – 84	Baik
55 – 69	Cukup
≤ 54	Kurang

c. Sikap/Karakter

(*berikut salah satu contoh intrumen pengamatan penguatan karakter dan dilakukan setiap tahapan pertemuan/sintak*)

Rubrik Pengamatan Karakter Dimensi Profil Lulusan

Dimensi Profil Lulusan : Penalaran Kritis
Tema : .....
Nama murid yang dinilai : .....
Hari, Tanggal : .....

Dimensi Profil Lulusan	Sub Dimensi	Berkembang (1)	Cakap (2)	Mahir (3)	Skor
Penalaran Kritis	1. Penyampaian Argumen	Menyampaikan argumen logis secara runtut disertai alasan sederhana	Menyampaikan argumen logis secara runtut disertai alasan yang kuat	Menyampaikan argumen logis secara runtut didukung data dan bukti kuat yang relevan dan mampu menghargai dan menanggapi argumen orang lain	
	2.Pengambilan Keputusan	Membuat Keputusan secara logis dengan membanding kan beberapa pendapat/sudut pandang serta beberapa informasi yang relevan dengan bimbingan	Membuat Keputusan secara logis dengan membandingkan beberapa pendapat/sudut pandang serta beberapa informasi yang relevan secara mandiri	Membuat Keputusan secara logis dengan membandingkan beberapa pendapat/sudut pandang serta beberapa informasi yang relevan secara mandiri serta mempertim bangkan dampak yang ditimbulkan	
Penelaran Kritis	3.Penyelesaian Masalah	Menyelesaikan masalah sederhana menghasilkan solusi logis dan kontekstual namun kurang tepat	Menyelesaikan masalah sederhana menghasilkan solusi logis dan kontekstual yang tepat dengan bimbingan	Menyelesaikan masalah sederhana menghasil kan solusi logis dan kontekstual yang tepat secara mandiri	
Total Skor *)					
Deskripsi Capaian Dimensi Profil Lulusan Penalaran Kritis					

*) Total skor yang diperoleh = Nilai Dimensi

Nilai Dimensi	Kriteria	Deskripsi Capaian Dimensi Dimensi Profil Lulusan
3 s.d. 5	Berkembang	Berkembang pada dimensi Penalaran Kritis
6 s.d. 7	Cakap	Cakap pada dimensi Penalaran Kritis
8 s.d. 9	Mahir	Mahir pada dimensi Penalaran Kritis

Nama Penilai

.....

LEMBAR KERJA MURID

Percobaan Hukum Archimedes

A. Dasar teori

Hukum Archimedes adalah salah satu konsep dasar dalam fisika yang membahas perilaku benda di dalam fluida, baik zat cair maupun gas. Hukum ini ditemukan oleh Archimedes, seorang ilmuwan dari Yunani, dan menjadi dasar untuk memahami mengapa suatu benda bisa terapung, melayang, atau tenggelam. Konsep ini banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan menjadi dasar bagi berbagai penerapan teknologi yang berhubungan dengan benda terapung dan tenggelam.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi besar gaya ke atas pada benda yang dicelupkan ke dalam fluida.
2. Mengumpulkan, mengolah, dan menginterpretasikan data hasil praktikum.
3. Menganalisis besar gaya apung berdasarkan data pengukuran dan perhitungan.
4. Mengomunikasikan dan mempertahankan hasil analisis berdasarkan bukti yang diperoleh selama praktikum.
5. Mengaplikasikan hukum Archimedes dalam menjelaskan berbagai fenomena alam dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

C. Alat dan Bahan

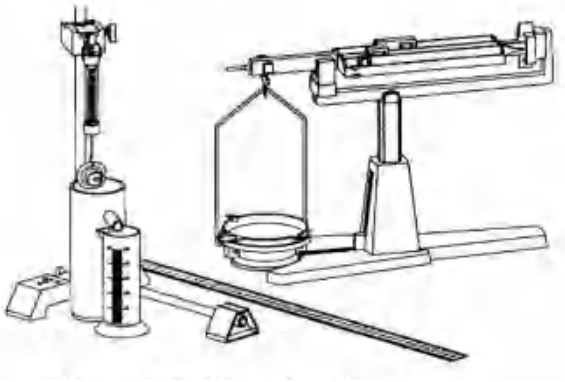
1. Alat IPA:
   a. Neraca pegas (dinamometer) 1,5 N
   b. Tabung berpancuran
   c. Silinder ukur
   d. Batang statif panjang
   e. Batang statif pendek
   f. Balok pendukung
   g. Neraca 311g

2. Bahan yang dibutuhkan:
   a. Air
   b. Beban 50 g (3 buah)

D. Langkah Kerja

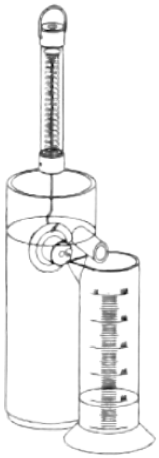
Langkah Praktikum

1. Siapkan dan susun peralatan percobaan seperti pada gambar berikut:



Gambar 1. Peralatan Percobaan

2. Gantungkan sebuah beban 50 gr pada neraca pegas dan catat hasilnya sebagai W_0 yaitu berat beban di udara;
3. Timbang masa selinder ukur kosong menggunakan neraca 311 catat hasilnya sebagai m_0
4. Isi Tabung berpancuran hingga penuh sampai tidak ada lagi air yang menetes.;



Gambar 2. Tabung berpancuran dan Silinder ukur

5. Tempatkan silinder ukur tepat di bawah pipa pancur tabung berpancuran;
6. Turunkan balok pendukung sehingga beban tercelup seluruhnya ke dalam air;
7. Tampung air yang keluar menggunakan gelas ukur;
8. Catat berat beban di dalam air yang ditunjukkan oleh neraca beban 1,5 N sebagai W_1 yaitu berat beban di dalam zat cair;
9. Timbang massa silinder ukur berisi air tumpahan dengan neraca 311 catat hasilnya sebagai m_1 ;
10. Hitung massa air yang ada di silinder ukur yaitu : $ma = m_1 - m_0$;
11. Hitung berat air yang dipindahkan yaitu Wa = ma x g (10m/s2);
12. Hitung besarnya gaya keatas $Fa = W_0 - W_1$;
13. Ulangi langkah 1 sd 12 untuk beban 2 buah dan 3 buah;

E. Tabel Pengamatan

Tabel 1. Hasil pengukuran

No	Langkah-langkah Percobaan	Jumlah Beban		
		1	2	3
1	Berat beban di udara =W_0	.....N	.....N	.....N
2	Berat beban di dalam air =W_1	.....N	.....N	.....N
3	Massa silinder ukur kosong = m_0	.....kg	.....kg	.....kg
4	Massa silinder berisi air = m_1	.....kg	.....kg	.....kg

Tabel 2. Hasil perhitungan

No	Langkah-langkah Perhitungan	Jumlah Beban		
		1	2	3
1	Massa air yang dipindahkan $ma = m_1 - m_0$	.....kg	.....kg	.....kg
2	Berat air yang dipindahkan Wa = m a x g	.....N	.....N	.....N
3	Gaya keatas $Fa = W_0 - W_1$	.....N	.....N	.....N

F. Diskusi

1. Berdasarkan tabel 2, cermati nilai (angka) yang ditunjukkan oleh baris 2 dan 3 untuk semua jumlah beban (1, 2 maupun 3)
2. Jelaskan hubungan antara gaya ke atas dengan berat air yang dipindahkan berdasarkan data hasil praktikum;
3. Mengapa berat benda yang terbaca pada neraca pegas menjadi lebih kecil ketika dicelupkan ke dalam air?
4. Apakah hasil perhitungan gaya ke atas sama dengan berat air yang dipindahkan? Jika terdapat selisih, apa kemungkinan penyebabnya?
5. Usaha apa yang harus dilakukan dalam praktikum agar memperoleh data yang akurat?
6. Bagaimana Hukum Archimedes dimanfaatkan pada kapal selam untuk naik dan turun di dalam air?

G. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil percobaan dan diskusi, buatlah kesimpulan yang kalian peroleh!



Rencana Pembelajaran

04

“Percobaan Homeostasis”

Model *Discovery Learning*

Mata Pelajaran	: Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
Fase	: D
Bab	: Sistem Koordinasi dan Homeostasis Tubuh Manusia
Topik	: Simulasi pengaturan suhu tubuh
Alokasi Waktu	: 6 × 40 menit
Model	: *Discovery Learning*
Metode	: Eksperimen dan Diskusi



A. DPL yang dikembangkan

1. Kreativitas : gagasan baru, fleksibilitas berpikir, karya;
2. Kolaborasi : peduli, berbagi, kerja sama;
3. Penalaran Kritis : penyampaian argumen, pengambilan keputusan, dan penyelesaian masalah;

B. Capaian Pembelajaran

Menganalisis sistem organisasi kehidupan, fungsi, serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti praktikum, murid mampu:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi perubahan suhu badan.
2. Mengolah data hasil percobaan penurunan suhu tubuh
3. Menganalisis hubungan antar komponen yang memengaruhi perubahan suhu tubuh
4. Mengomunikasikan hasil percobaan melalui kegiatan presentasi

D. Alat IPA yang digunakan

1. Alat IPA:

Kit Homeostasis

a. Gelas Kimia 250 mL (2 buah)
b. Termometer (2 buah)
c. Sumbat karet alam/sintesis 1 lubang (2 buah)
d. Nampan plastik (1 buah)
e. Pipet tetes
f. *Stop watch*

2. Bahan yang dibutuhkan:

a. Air panas dan air ledeng
b. Tisu

E. Praktik Pedagogis

Pembelajaran kontekstual dan kooperatif menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* serta metode pembelajaran diskusi dan eksperimen.

F. Kemitraan Pembelajaran

Pembelajaran mengembangkan kolaborasi murid melalui aktivitas diskusi dengan berbagai pihak (misalnya Pembina UKS)

G. Lingkungan Pembelajaran

Memberikan kesempatan kepada murid untuk berkolaborasi, eksplorasi, eksperimentasi, refleksi dan menyampaikan pendapatnya dalam ruang kelas, laboratorium dan luar kelas.

H. Pemanfaatan Digital

Salindia atau paparan (slide ppt) dari guru dan video tayangan dari youtube terkait eksperimen homeostasis.

I. Langkah-langkah Pembelajaran



Sintak *Discovery Learning*	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Stimulation (Pemberian Rangsangan)	Memahamai (Berkesadaran dan Bermakna) (1 x 40) menit	Memberikan stimulus untuk membangkitkan rasa ingin tahu murid dan mengidentifikasi topik yang akan dieksplorasi (kaitkan dengan pengetahuan esensial, aplikatif, nilai dan karakter) Guru mengajukan permasalahan: "Bagaimana cara membuktikan bahwa tubuh menurunkan suhu saat suhu tubuh mengalami kenaikan pasca beraktifitas/olah raga?"	Murid memperhatikan petunjuk yang disampaikan guru dan memberikan respon atas pertanyaan stimulus yang telah disampaikan. Murid mulai memikirkan kemungkinan cara pembuktiannya.	• Dengan video pada link youtube ditampilkan sebagai stimulus terlebih dahulu untuk membangkitkan rasa ingin lebih tahu lagi, atau ppt yang dibuat oleh guru sebagai pengetahuan awal • Guru melakukan pengamatan terhadap karakter murid sesuai dimensi yang akan ditumbuhkan
Problem Statement (Identifikasi Masalah)		Membimbing murid untuk mengidentifikasi permasalahan terkait faktor-faktor yang memengaruhi perubahan suhu badan Guru mendampingi murid dalam merumuskan pertanyaan penelitian agar dapat diperoleh alur berpikir untuk melakukan pembuktian	Murid mengidentifikasi dan merumuskan pertanyaan yang akan dipergunakan untuk merancang eksperimennya	contoh: Rumusan identifikasi masalah: • Saat beraktifitas suhu tubuh mengalami kenaikan. • Setelah berkeringat dan suhu tubuh di atas normal kita biasanya menurunkan suhu badan dengan cara berdiri di depan kipas angin. Rumusan Masalah • Mengapa saat beraktifitas suhu tubuh mengalami kenaikan • Bagaimana tubuh menurunkan suhu saat suhu tubuh meningkat?

Sintak *Discovery Learning*	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Data Collection (Pengumpulan Data)	Mengaplikasi (Bermakna dan Menggembirakan) 2 x 40	Guru mendampingi dan memberikan petunjuk kepada murid dalam pengumpulan data serta memfasilitasi murid agar mudah memperoleh data. melaui percobaan Penurunan Suhu Tubuh pada Model Mamalia (homeostasis)	Murid melakukan percobaan Penurunan Suhu Tubuh pada Model Mamalia (homeostasis) secara berkelompok atau kolaborasi dan mengumpulkan data hasil percobaannya	• Percobaan dengan menggunakan peralatan IPA (Kit Homeostasis) • Mengumpulkan data hasil percobaan • Guru melakukan penilaian terhadap keterampilan proses sesuai rubrik penilaian keterampilan proses • Guru melakukan pengamatan terhadap karakter murid sesuai dimensi yang akan ditumbuhkan
Data Processing (Pengolahan Data)		Guru membimbing murid dalam mengolah dan mengintepretasikan data sesuai hasil percobaan homeostasis	Murid mengorganisasi data dan menafsirkan data yang telah dikumpulkan, menggunakan berbagai Teknik Analisa seperti diskusi kelompok, pemetaan konsep, atau pembuatan grafik atau tabulasi data lainnya	Interpretasi data hasil percobaan

Sintak *Discovery Learning*	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Verification (Pembuktian)	Mengaplikasi (Bermakna dan Menggembirakan) 1 x 40'	Guru membimbing murid dalam membuat kesimpulan hasil percobaan Perubahan suhu tubuh pada model Mamalia (homeostasis) melalui diskusi ataupun cara lain yang sesuai atau membimbing dalam membuat Menyusun laporan hasil percobaan.	Murid menyusun kesimpulan berdasarkan bukti dan hasil analisis, serta menjelaskan temuan dan menghubungkannya dengan konsep atau teori yang relevan dalam bentuk laporan percobaan Perubahan suhu tubuh pada model Mamalia (homeostasis)	Merupakan kegiatan tahap menyusun laporan
Generalization (Menarik Kesimpulan)		Guru memfasilitasi murid dalam kegiatan mengomunikasikan hasil eksperimennya melalui kegiatan presentasi atau publikasi laporan hasil	Murid menyampaikan hasil temuannya melalui presentasi/laporan percobaan secara tertulis atau diskusi kelas	• Tahapan untuk memperkuat kesimpulan yang sudah disusun dengan melakukan kegiatan presentasi/diskusi untuk memperoleh saran dan masukan. • Guru melakukan pengamatan terhadap karakter murid sesuai dimensi yang akan ditumbuhkan

Sintak *Discovery Learning*	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Generalization (Menarik Kesimpulan)	Merefleksi (berkesadaran dan bermakna) (2 x 40)	Refleksi Guru memberikan umpan balik konstruktif untuk memperkaya pengalaman belajar murid (stimulus regulasi diri). Contohnya Murid memahami bahwa berkeringat, haus, lapar, dan lelah merupakan respons tubuh untuk menjaga keseimbangan atau homeostasis. Oleh karena itu, murid perlu melakukan tindakan sederhana seperti minum air yang cukup, makan teratur, istirahat setelah beraktivitas, tidur cukup, dan menjaga kebersihan tubuh agar kondisi tubuh tetap stabil dan sehat.	Melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran apa yang telah dipelajari, kesulitan yang dihadapi, dan bagaimana meningkatkan pemahaman lebih lanjut, serta lebih memahami kondisi tubuh dengan minum air yang cukup, makan teratur, istirahat setelah beraktivitas, tidur cukup, dan menjaga kebersihan tubuh.	Murid memperoleh pengetahuan baru yang bermakna dan dapat mengimplementasikan dalam kehidupan nyata dan terbentuknya karakter seuai yang yang diinginkan dari hasil kegiatan
		Aplikasi dan Tindak Lanjut Guru mendorong eksplorasi lebih lanjut untuk memperdalam konsep homeostasis pada murid	Murid menerapkan hasil praktikum dalam konteks nyata atau melakukan proyek lanjutan untuk memperkuat mendorong eksplorasi lebih lanjut untuk memperdalam konsep homeostasis	Murid dapat mengembangkan atau menemukan konsep baru yang lebih dalam dan bermakna berdasar hasil pengalaman belajar pada menganalisis sistem organisasi kehidupan , fungsi, serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ

J.Penilaian Pembelajaran

a. Pengetahuan Konsep

Contoh soal:

- Bagaimana homeostasis dalam tubuh bekerja?
- Apa pengaruh homeostasis bagi kondisi tubuh?
- Apa yang sesungguhnya sedang terjadi saat tubuh mengalami demam?
- Mengapa saat seorang anak mengalami demam orang tuanya megompres (meletakan kain basah dibagian dahi kepala anak tersebut?

b. Keterampilan Proses
Rubrik praktikum:

Aspek	Skor 1	Skor 2	Skor 3
Melakukan eksperimen	Murid melakukan langkah praktikum dengan urutan yang salah dan butuh bimbingan penuh dari guru.	Murid melakukan langkah praktikum sesuai urutan, tapi masih perlu bantuan guru pada beberapa langkah	Murid melakukan seluruh langkah praktikum sesuai urutan secara mandiri dan tepat.
Mencatat hasil	Murid mencatat hasil pengukuran tidak lengkap dan satuan sering salah	Murid mencatat hasil pengukuran lengkap, tapi ada beberapa satuan yang salah atau angka kurang teliti	Murid mencatat hasil pengukuran lengkap, satuan tepat, dan angka sesuai hasil pengukuran
Menarik kesimpulan	Murid membuat kesimpulan yang tidak sesuai dengan data hasil praktikum.	Murid membuat kesimpulan yang sesuai dengan data, tapi belum menghubungkannya dengan Hukum Archimedes.	Murid membuat kesimpulan yang sesuai dengan data dan menghubungkannya dengan Hukum Archimedes secara tepat.

Total skor yang diperoleh = Nilai Keterampilan Proses

$$Nilai\ Keterampilan\ Proses = \frac{Jumlah\ Skor}{Skor\ Maksimal} \times 100$$

Ketentuan Kategori Nilai Keterampilan Proses:

Rentang Nilai	Kategori
≥ 85	Sangat Baik
70 – 84	Baik
55 – 69	Cukup
≤ 54	Kurang

c. Sikap/Karakter

(*berikut salah satu contoh intrumen pengamatan penguatan Karakter dan dilakukan setiap tahapan pertemuan/sintak*)

Rubrik Pengamatan Karakter Dimensi Profil Lulusan

Dimensi Profil Lulusan : Kreativitas
Tema : .....
Nama murid yang dinilai : .....
Hari, Tanggal : .....

Dimensi Profil Lulusan	Sub Dimensi	Berkembang (1)	Cakap (2)	Mahir (3)	Skor
Kreativitas	1.Gagasan Baru	*Menyampaikan gagasan inovatif dari contoh atau referensi yang diberikan*	*Menyampaikan gagasan inovatif untuk menyelesaikan masalah sekitar*	*Menyampaikan gagasan inovatif untuk menyelesaikan masalah di lingkungan yang lebih luas*	
	2.Fleksibilitas Berpikir	*Menemukan Solusi masalah di lingkungan Sekitar*	*Menemukan beberapa alternatif Solusi masalah di lingkungan seitar dan memberikan umpan balik*	*Menemukan beberapa alternatif Solusi masalah di lingkungan seitar dan mengevaluasi alternatif solusinya*	

Dimensi Profil Lulusan	Sub Dimensi	Berkembang (1)	Cakap (2)	Mahir (3)	Skor
Kreativitas	3. Karya	*Menciptakan Tindakan dan/atau karya kreatif serta dapat mengidentifikasi dampaknya bagi dirinya*	*Menciptakan Tindakan dan/atau karya kreatif yang kompleks serta dapat menganalisis dampaknya bagi dirinya dan orang lain*	*Menciptakan tindakan dan/atau karya kreatif yang kompleks serta dapat mengevaluasi dampaknya bagi orang lain dan lingkungan sekitarnya*	
Total Skor *)					
Deskripsi Capaian Dimensi Profil Lulusan Kreativitas					

*) Total skor yang diperoleh = Nilai Dimensi

Nilai Dimensi	Kriteria	Deskripsi Capaian Dimensi Dimensi Profil Lulusan
3 s.d. 5	Berkembang	Berkembang pada dimensi Kreativitas
6 s.d. 7	Cakap	Cakap pada dimensi Kreativitas
8 s.d. 9	Mahir	Mahir pada dimensi Kreativitas

Nama Penilai

.....

LEMBAR KERJA MURID

Percobaan Simulasi pengaturan suhu tubuh



A. Dasar teori

Manusia dan mamalia lainnya mampu mengatur suhu tubuhnya relatif konstan walaupun berada pada kondisi suhu lingkungan yang berbeda. Oleh karena itu, manusia dikelompokkan sebagai organisme *homoterm* (hewan berdarah panas).

B. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan praktikum, murid dapat:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi perubahan suhu badan.
2. Mengolah data hasil percobaan penurunan suhu tubuh
3. Menganalisa hubungan antar komponen yang memengaruhi perubahan suhu tubuh
4. Mengomunikasikan hasil percobaan melalui kegiatan presentasi

C. Alat IPA dan Bahan yang digunakan

Alat IPA: Kit *Homeostasis*

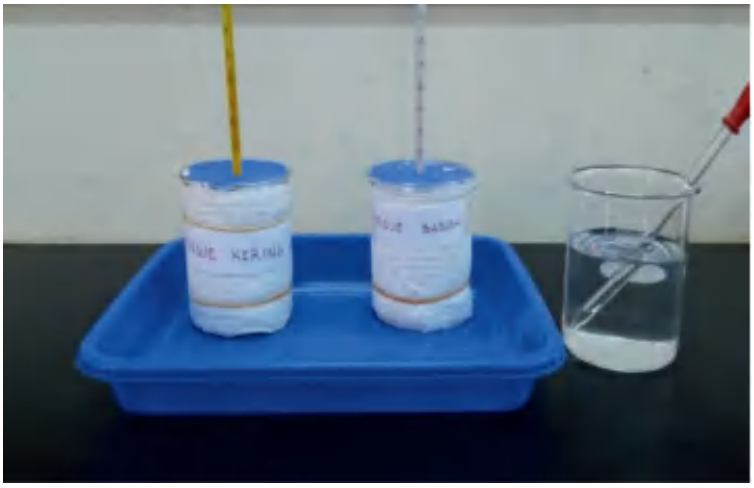
1. Gelas Kimia 250 mL (2 buah)
2. Termometer (2 buah)
3. Sumbat karet alam/sintesis 1 lubang (2 buah)
4. Nampan plastik (1 buah)
5. Pipet tetes
6. *Stop watch*

Bahan yang dibutuhkan:

- Air dengan suhu normal dan air panas
- Tisu

D. Langkah Kerja

1. Siapkan dua buah gelas kimia, kemudian pada bagian luar tutup dengan kertas tisu dan ikat dengan karet gelang supaya tidak terlepas.
2. Dengan menggunakan pipet, basahilah kertas tisu pada salah satu gelas kimia dengan air suhu normal. Biarkan gelas kimia yang lainnya tetap kering.
3. Jika sewaktu-waktu kertas tisu yang basah mengering, siram kembali dengan air.
4. Masukkan dengan hati-hati air panas pada kedua gelas kimia.
5. Tutup kedua gelas kimia dengan penutup yang sudah disediakan.
6. Masukkan termometer melalui lubang yang terdapat pada tutup gelas kimia. Seperti pada gambar.

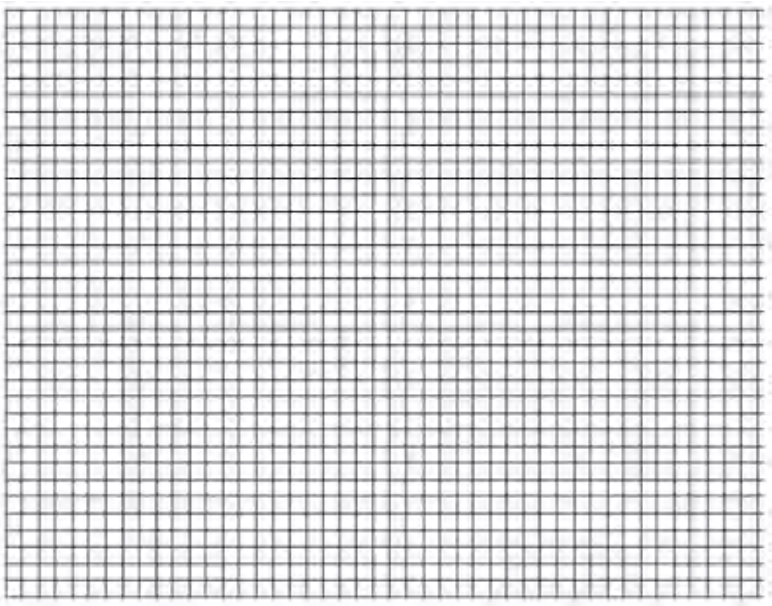


7. Ukurlah suhu air dalam gelas kimia setiap 2 menit, setelah waktu ke-0 dan catat hasilnya pada Tabel pengamatan

E. Tabel Pengamatan

Waktu mulai dari awal/menit	Suhu pada gelas kimia "kering"/°C	Suhu pada gelas kimia "basah"/°C
0 (waktu ke-0)		
2		
4		
6		
8		
10		

Buatlah grafik berdasarkan data sesuai tabel pengamatan!



F. Diskusi / Pertanyaan:

1. Bagaimana perbedaan kecepatan penurunan suhu air pada kedua gelas kimia?
2. Jelaskan hasil data yang diperoleh dari pengamatan Anda!
3. Bagaimana kulit manusia mengatur penurunan suhu tubuh ketika suhu tubuh mengalami kenaikan?
4. Bagaimana caranya supaya data praktikum Anda valid?
5. Jika seseorang tidak bisa mengeluarkan keringat, bagaimana proses penurunan suhu tubuhnya?

G. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil percobaan dan diskusi, buatlah kesimpulan yang kalian peroleh!



Rencana Pembelajaran

05

“Percobaan Efek Rumah Kaca”

Model *Discovery Learning*

Mata Pelajaran	: Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
Fase	: D
Topik	: Pemodelan Efek Rumah Kaca
Alokasi Waktu	: 6 × 40 menit
Model	: *Discovery Learning*
Metode	: Eksperimen dan Diskusi



A. DPL yang dikembangkan

1. Kreativitas : gagasan baru, fleksibilitas berpikir dan karya
2. Kolaborasi : peduli, berbagi, dan kerja sama
3. Penalaran Kritis : penyampaian argumen, pengambilan keputusan, dan penyelesaian masalah

B. Capaian Pembelajaran

Menganalisis interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya dalam merancang upaya-upaya untuk mencegah dan mengatasi perubahan iklim

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan praktikum, murid :

1. dapat memahami konsep efek rumah kaca berdasarkan percobaan yang dilakukan.
2. dapat menganalisis dampak penambahan gas CO_2 terhadap kenaikan suhu dan mencairnya es.
3. dapat memprediksi upaya-upaya dalam mengatasi peningkatan suhu akibat penambahan gas CO_2

D. Alat IPA yang digunakan

1. Alat IPA:

a. Kit Efek Rumah Kaca
b. Sendok tek
c. *Stop watch*

2. Bahan yang dibutuhkan:

a. $NaHCO_3$ (Soda Kue)
b. Air
c. Es

E. Praktik Pedagogis

Pembelajaran kontekstual dan kooperatif menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* serta metode pembelajaran eksperimen dan diskusi.

F. Kemitraan Pembelajaran (Opsional)

Pembelajaran mengembangkan kolaborasi melalui aktivitas diskusi dengan berbagai pihak (orang tua, masyarakat, di kelas lain dan atau sumber terpercaya lainnya).

G. Lingkungan Pembelajaran

Memberikan kesempatan kepada murid untuk melakukan kolaborasi, eksplorasi, eksperimentasi, refleksi dan menyampaikan pendapatnya dalam ruang kelas dengan pencahayaan baik, lingkungan sekolah, laboratorium IPA

H. Pemanfaatan Digital

Video simulasi efek rumah kaca.

I. Langkah-langkah Pembelajaran



Sintak *Discovery Learning*	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Stimulation (Pemberian Rangsangan)	Memahamai (Berkesadaran dan Bermakna) (2 x 40) menit	Memberikan stimulus untuk membangkitkan rasa ingin tahu dan mengidentifikasi topik yang akan dieksplorasi (kaitkan dengan pengetahuan esensial, aplikatif, nilai dan karakter) Guru menunjukkan dua foto: 1. Foto mobil yang diparkir di bawah terik matahari dengan jendela tertutup rapat 2. Foto suasana di dalam rumah kaca tanaman. Guru mengajukan pertanyaan pemantik: "*Mengapa saat kita masuk ke dalam mobil yang dijemur dan saat masuk rumah kaca, rasanya jauh lebih panas daripada suhu di luar mobil? Apa hubungannya dengan bumi kita saat ini?*"	Memperhatikan petunjuk yang disampaikan guru dan memberikan respon atas pertanyaan stimulus yang telah disampaikan. Memerhatikan gambar yang ditampilkan dan menjawab pertanyaan pemantik dari guru	Guru melakukan pengamatan terhadap karakter murid sesuai dimensi yang akan ditumbuhkan
Problem Statement (Identifikasi Masalah)		Membimbing murid untuk membuat hipotesis awal terkait pemanasan global dan efek rumah kaca Guru mendampingi dalam merumuskan pertanyaan penelitian agar dapat diperoleh alur berpikir untuk melakukan pembuktian	Mengidentifikasi dan merumuskan pertanyaan yang akan dipergunakan untuk merancang eksperimennya	contoh: Rumusan identifikasi masalah: • *Bagaimana proses panas matahari bisa terperangkap di bumi?* • *Gas apa saja yang menyebabkan suhu bumi semakin meningkat?*

Sintak Discovery Learning	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Data Collection (Pengumpulan Data)	Mengaplikasi (Bermakna dan Menggembirakan) (2 x 40) menit	Guru mendampingi dan memberikan petunjuk serta fasilitasi kepada murid dalam pengumpulan data melalui percobaan dengan kit Efek Rumah Kaca dengan panduan tabel 1 dan tabel 2 pada LKM	Dalam kelompok, murid mengukur perubahan suhu pada kedua bagian setiap 2 menit dan mencatat datanya secara berkala pada tabel 1 dan tabel 2 LKM	• Guru melakukan penilaian terhadap keterampilan proses sesuai rubrik penilaian keterampilan proses • Guru melakukan pengamatan terhadap karakter sesuai dimensi yang akan ditumbuhkan
Data Processing (Pengolahan Data)		Guru memantau diskusi dan memberikan bimbingan jika ada kelompok yang kesulitan membaca dan mengolah data hasil pengamatan pada tabel 1 dan 2 untuk diubah dalam bentuk grafik sesuai pada LKM	Murid berdiskusi dengan aktif dalam mengorganisasi data dan menafsirkan data berdasar data yang diperoleh dan memindahkan ke dalam bentuk grafik (sesuai dengan kertas grafik percobaan 2) pada LKM	Guru melakukan penilaian terhadap keterampilan proses sesuai rubrik penilaian keterampilan proses

Sintak Discovery Learning	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Verification (Pembuktian)	Mengaplikasi (Bermakna dan Menggembirakan) (1 x 40) menit	Guru menyediakan bahan bacaan, artikel ilmiah populer, atau video singkat tentang mekanisme efek rumah kaca yang merujuk pada kondisi bumi yang sebenarnya Menyusun laporan hasil percobaan.	Mencocokkan hasil eksperimen mereka dengan konsep atmosfer bumi. • Mereka membuktikan bahwa efek rumah kaca sebenarnya adalah proses alami yang dibutuhkan bumi, namun menjadi berbahaya jika kadarnya berlebihan akibat aktivitas manusia.	Merupakan kegiatan tahap Menyusun laporan
Generalization (Menarik Kesimpulan)	Merefleksi (berkesadaran dan bermakna) (1 x 40) menit	Guru memfasilitasi dalam kegiatan mengomunikasikan hasil eksperimennya melalui kegiatan presentasi atau publikasi laporan hasil Guru memfasilitasi dalam membuat kesimpulan dan refleksi. Pertanyaan Refleksi: • Apa yang kamu pelajari hari ini? • Bagaimana kesan saat melakukan praktikum? • Hal penting apa yang kamu pelajari dari praktikum ini? • Hal apa yang akan kamu lakukan setelah memahami pentingnya efek rumah kaca bagi bumi?	Perwakilan kelompok/ menyampaikan hasil temuannya melalui presentasi/laporan percobaan secara tertulis atau diskusi kelas Bersama-sama guru membuat kesimpulan Melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran apa yang telah dipelajari, kesulitan yang dihadapi, dan bagaimana meningkatkan pemahaman lebih lanjut	Tahapan untuk memperkuat kesimpulan yang sudah disusun dengan melakukan kegiatan presentasi/diskusi untuk memperoleh saran dan masukan Guru melakukan pengamatan terhadap karakter sesuai dimensi yang akan ditumbuhkan

J.Penilaian Pembelajaran



a. Pengetahuan Konsep

Contoh soal:

1. Jelaskan mekanisme terjadinya efek rumah kaca berdasarkan hasil praktikum yang kamu lakukan!
2. Sebutkan dua dampak negatif perubahan iklim terhadap makhluk hidup di sekitarmu!
3. Buat rancangan tindakan nyata/solusi logis di tingkat sekolah atau rumah untuk mengurangi emisi gas rumah kaca!

b. Keterampilan Proses
Rubrik praktikum:

Aspek	Skor 1	Skor 2	Skor 3
Melakukan eksperimen	Tidak mampu menggunakan alat dengan benar atau membahayakan keselamatan.	Menggunakan alat dengan benar, tetapi kurang terampil atau lambat.	Menggunakan alat dengan benar, terampil, dan memperhatikan keselamatan kerja.
Mencatat hasil Data	Data tidak akurat, tidak lengkap, atau hasil manipulasi.	Mengamati dengan cermat, tetapi pencatatan data kurang lengkap	Mengamati dengan cermat dan mencatat data secara akurat serta objektif.
Menarik kesimpulan	Tidak dapat membuat kesimpulan dengan benar	Dapat membuat kesimpulan tetapi tidak sesuai dengan praktikum	Dapat membuat kesimpulan dengan benar sesuai dengan praktikum

Total skor yang diperoleh = Nilai Keterampilan Proses

$$Nilai\ Keterampilan\ Proses = \frac{Jumlah\ Skor}{Skor\ Maksimal} \times 100$$

Ketentuan Kategori Nilai Keterampilan Proses:

Rentang Nilai	Kategori
≥ 85	Sangat Baik
70 – 84	Baik
55 – 69	Cukup
≤ 54	Kurang

c. Sikap/Karakter

(*berikut salah satu contoh intrumen pengamatan penguatan Karakter dan dilakukan setiap tahapan pertemuan/sintak*)

Rubrik Pengamatan Karakter Dimensi Profil Lulusan

Dimensi Profil Lulusan : Kreativitas
Tema : .....
Nama murid yang dinilai : .....
Hari, Tanggal : .....

Dimensi Profil Lulusan	Sub Dimensi	Berkembang (1)	Cakap (2)	Mahir (3)	Skor
Kreativitas	1.Gagasan Baru	Menyampaikan gagasan inovatif dari contoh atau referensi yang diberikan	Menyampaikan gagasan inovatif untuk menyelesaikan masalah sekitar	Menyampaikan gagasan inovatif untuk menyelesaikan masalah di lingkungan yang lebih luas	
	2.Fleksibilitas Berpikir	Menemukan solusi masalah di lingkungan Sekitar	Menemukan beberapa alternatif solusi masalah di lingkungan sekitar dan memberikan umpan balik	Menemukan beberapa alternatif solusi masalah di lingkungan sekitar dan mengevaluasi alternatif solusinya	

Dimensi Profil Lulusan	Sub Dimensi	Berkembang (1)	Cakap (2)	Mahir (3)	Skor
Kreativitas	3. Karya	Menciptakan tindakan dan/atau karya kreatif serta dapat mengidentifikasi dampaknya bagi dirinya	Menciptakan tindakan dan/atau karya kreatif yang kompleks serta dapat menganalisis dampaknya bagi dirinya dan orang lain	Menciptakan tindakan dan/atau karya kreatif yang kompleks serta dapat mengevaluasi dampaknya bagi orang lain dan lingkungan sekitarnya	
Total Skor *)					
Deskripsi Capaian Dimensi Profil Lulusan Kreativitas					

*) Total skor yang diperoleh = Nilai Dimensi

Nilai Dimensi	Kriteria	Deskripsi Capaian Dimensi Dimensi Profil Lulusan
3 s.d. 5	Berkembang	Berkembang pada dimensi Kreativitas
6 s.d. 7	Cakap	Cakap pada dimensi Kreativitas
8 s.d. 9	Mahir	Mahir pada dimensi Kreativitas

Nama Penilai

.....

LEMBAR KERJA MURID

Percobaan Efek Rumah Kaca



A. Dasar teori

Efek Rumah Kaca adalah proses alami yang menjaga suhu bumi tetap hangat dengan memerangkap panas dari radiasi matahari oleh gas-gas seperti CO_2, CH_4, N_2O, dan uap air. akibat aktivitas manusia seperti pembakaran bahan bakar fosil dan deforestasi, konsentrasi gas-gas ini meningkat, menyebabkan pemanasan global dan perubahan iklim (IPCC Namun,, 2021).*https://gaw-bariri.bmkg.go.id/*

B. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan praktikum, murid dapat:

1. Memahami konsep efek rumah kaca berdasarkan percobaan yang dilakukan.
2. Menganalisis dampak penambahan gas CO_2 terhadap kenaikan suhu dan mencairnya es.
3. Memprediksi upaya-upaya dalam mengatasi peningkatan suhu akibat penambahan gas CO_2

C. Alat IPA dan Bahan yang digunakan

Alat IPA:

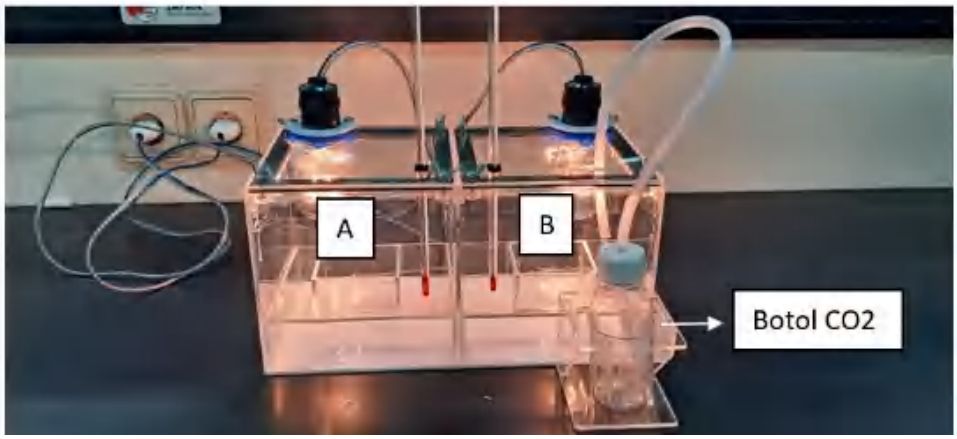
1. Kit Efek Rumah kaca
2. Sendok teh
3. *Stop watch*

Bahan yang dibutuhkan:

1. $NaHCO_3$ (Soda Kue)
2. Air
3. Es

D. Langkah Kerja

1. Uji Coba Pengaruh gas CO2 terhadap Kenaikan Suhu
   a. Siapkan alat peraga Kit Simulasi Pemanasan Global/Efek Rumah Kaca seperti pada gambar!



b. Nyalakan lampu yang ada pada alat peraga dengan menghubungkan ke sumber listrik.
c. Isilah botol dengan serbuk $NaHCO_3$ (soda kue) sebanyak 2 sendok teh. Kemudian tambahkan air sebanyak 75 mL sehingga terbentuk gas CO_2 yang akan masuk mengalir ke ruang B.
d. Biarkan selama 2 menit sebelum dilakukan pengukuran suhu pada ruang A (tanpa CO_2) dan ruang B (ada penambahan CO_2). Pastikan kedua termometer yang digunakan menunjukkan suhu yang sama pada awal percobaan.
e. Lakukan pengukuran suhu pada kedua ruangan setiap 2 menit sebanyak 5 kali. Masukkan datanya pada Tabel 1.

2. Uji Coba Pengaruh gas CO_2 terhadap Kecepatan Mencairnya Es
a. Siapkan alat peraga Kit Simulasi Pemanasan Global/Efek Rumah Kaca seperti pada gambar
b. Bukalah tutup Kit Simulasi Pemanasan Global/Efek Rumah Kaca, kemudian masukkan air ledeng dan catat volume air pada awal percobaan.
c. Masukkan butiran es ke dalam wadah yang telah tersedia pada alat Kit Simulasi Pemanasan Global/Efek Rumah Kaca dengan jumlah yang sama.
d. Tutuplah alat peraga dan pastikan tidak ada celah udara masuk.
e. Nyalakan lampu yang ada pada alat peraga dengan menghubungkan ke sumber listrik.
f. Isilah botol dengan serbuk $NaHCO_3$ (soda kue) sebanyak 2 sendok teh. Kemudian tambahkan air sebanyak 75 mL sehingga terbentuk gas CO_2 yang akan masuk mengalir ke ruang B.
g. Biarkan selama 2 menit sebelum dilakukan pengukuran suhu pada ruang A (tanpa CO_2) dan ruang B (ada penambahan CO_2). Pastikan kedua termometer yang digunakan menunjukkan suhu yang sama pada awal percobaan.
h. Catatlah kondisi awal suhu dan volume air terlebih dahulu pada tabel 2
i. Amati perubahannya setiap interval 3 menit selama 15 menit dengan melihat suhu pada kedua termometer dan perubahan ketinggian air pada keadaan awal dan akhir mencairnya es. Masukkan datanya pada Tabel.2

E. Tabel Pengamatan

Tabel 1

Waktu (menit)	Suhu (°C)	
	Ruang A	Ruang B
0		
2		
4		
6		
8		
10		

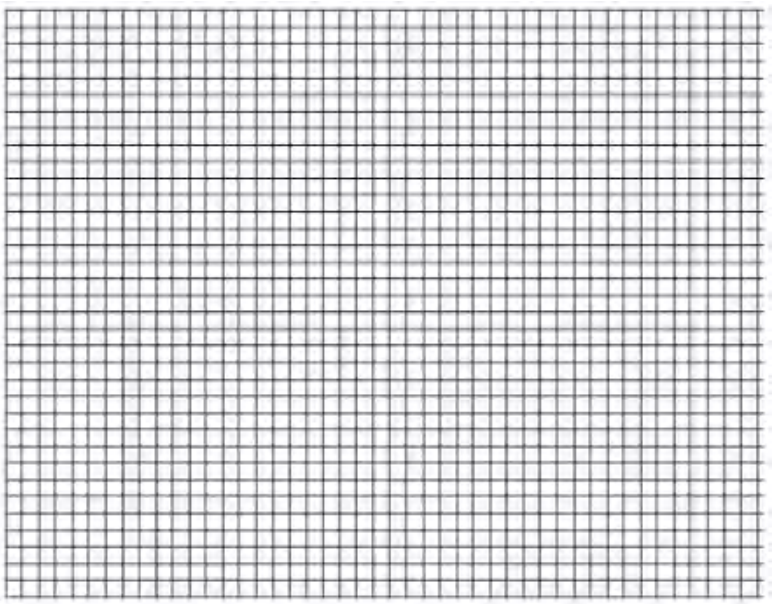
Tabel 2

Waktu (menit)	Suhu (°C)		Volume Air (ml)	
	Ruang A	Ruang B	Ruang A	Ruang B
0				
3				
6				
12				
15				
18				

F. Diskusi / Pertanyaan:

1. Berdasarkan hasil praktikum, jelaskan hubungan antara:
   a. Penambahan CO_2 dengan suhu pada ruang A dan ruang B
   b. Penambahan CO_2 dengan mencairnya es pada ruang A dan ruang B.

2. Gambarlah grafik berdasarkan data yang diperoleh dari Tabel 2.



3. Menjelaskan mekanisme terjadinya efek rumah kaca dan pemanasan global berdasarkan data grafik/tabel kenaikan suhu yang diperoleh dari hasil praktikum.
4. Bagaimana prediksi kelompok kalian apabila terjadi peningkatan gas CO_2 di atmosfer di bumi?
5. Bagaimana cara penanggulangan untuk tidak terjadi peningkatan gas CO_2 di atmosfir di bumi?

G. Kesimpulan hasil kegiatan

Berdasarkan data hasil percobaan dan diskusi, buatlah kesimpulan yang kalian peroleh!



Rencana Pembelajaran

06

“Peran Fotosintesis dalam Menjaga Keseimbangan Lingkungan dan Mengurangi Dampak Perubahan Iklim (Percobaan Ingenhousz)”

Model *Discovery Learning*

Mata Pelajaran	: Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
Fase	: D
Topik	: Peran Fotosintesis dalam Menjaga Keseimbangan Lingkungan dan Mengurangi Dampak Perubahan Iklim (Percobaan Ingenhousz)
Alokasi Waktu	: 8 × 40 menit
Model	: Inkuiri
Metode	: Eksperimen dan Diskusi



A. DPL yang dikembangkan

1. Penalaran Kritis : penyampaian argumen, pengambilan keputusan,
   : dan penyelesaian masalah;
2. Kolaborasi : peduli, berbagi, dan kerja sama;
3. Kreativitas gagasan baru, fleksibilitas berpikir, dan karya;

B. Capaian Pembelajaran

Menganalisis interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya dalam merancang upaya-upaya untuk mencegah dan mengatasi perubahan iklim

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran, murid dapat:

1. Mengamati pengaruh keberadaan cahaya terhadap jumlah gelembung udara yang dihasilkan pada percobaan ingenhousz.
2. Mengumpulkan dan mengolah data hasil percobaan dengan teliti.
3. Menganalisis hubungan antar komponen dalam proses fotosintesis
4. Mengevaluasi peran fotosintesis dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan mengaitkannya dengan permasalahan lingkungan di sekitar
5. Menyusun dan menginterpretasikan laporan hasil percobaan berdasarkan bukti ilmiah
6. Mengomunikasikan serta mempertahankan hasil analisis berdasarkan data pada percobaan melalui presentasi dan diskusi.

D. Alat IPA dan Bahan yang digunakan

Alat IPA

1. Gelas kimia 1000 ml
2. Gelas corong
3. Tabung reaksi
4. *Stop watch*

Bahan yang dibutuhkan :

1. Tumbuhan *Hydrilla*
2. Air
3. $NaHCO_2$ (soda kue)
4. Cahaya

E. Praktik Pedagogis

Pembelajaran kontekstual dan kooperatif menggunakan model pembelajaran Inkuiri serta metode pembelajaran diskusi dan eksperimen.

F. Kemitraan Pembelajaran (Opsional)

Pembelajaran mengembangkan kolaborasi murid melalui aktivitas diskusi dengan berbagai pihak misalnya orang tua atau komunitas sains di sekolah.

G. Lingkungan Pembelajaran

Memberikan kesempatan kepada murid untuk berkolaborasi, eksplorasi, eksperimentasi, refleksi dan menyampaikan pendapatnya dalam ruang kelas, laboratorium dan luar kelas.

H. Pemanfaatan Digital

Video akuarium yang terdapat ikan dan tumbuhan air didalamnya.

Sintak Inquiry	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Orientasi masalah	Memahamai (Berkesadaran dan Bermakna) (2 x 40) menit	• Menyampaikan tujuan pembelajaran • Memberikan stimulus untuk membangkitkan rasa ingin tahu murid dengan menampilkan tayangan video akuarium yang terdapat ikan dan tumbuhan air di dalamnya. • Mengidentifikasi topik yang akan dieksplorasi (dikaitkan dengan pengetahuan esensial, aplikatif, nilai dan karakter) Guru mengajukan permasalahan: • " Mengapa ikan dapat bertahan hidup di dalam akuarium dalam jangka waktu yang lama? • "Mengapa kita dapat merasakan udara sejuk di bawah pohon rindang daripada di lapangan yang tidak ditumbuhi pohon saat siang hari? Apakah hal tersebut berkaitan dengan proses yang terjadi pada tumbuhan?"	• Murid menyimak tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru • Memerhatikan tayangan Video yang disajikan oleh guru • Murid memerhatikan/ mencatat identifikasi topik (materi esensial) yang akan dieksplorasi dalam proses pembeajaran • Murid mencoba menjawab pertanyaan pemantik yang diajukan oleh guru sebagai dugaan awal sebagai kemungkinan jawaban atas fenomena alam yang terjadi.	Guru melakukan pengamatan terhadap karakter murid sesuai dimensi yang akan ditumbuhkan

Sintak Inquiry	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Merumuskan Masalah	Memahamai (Berkesadaran dan Bermakna) (2 x 40) menit	• Membimbing murid dalam mengidentifikasi masalah berdasar orientasi masalah yang telah disajikan. • Mendampingi murid membuat rumusan masalah penelitian berdasar hasil identifikasi masalah yang sudah disusun • Membimbing murid dalam menyusun hipotesa	• Murid menyusun identifikasi masalah berdasar orientasi masalah yang sudah disampaikan guru • Membuat rumusan masalah yang akan dijawab dalam proses inkuiri berdasar hasil identifikasi masalah yang sudah disusun • Murid menyusun hipotesa penelitian	Contoh: • Rumusan masalah: Gas apa yang dihasilkan dari hasil proses fotosintesis? • Hipotesa: Gas yang dihasilkan dari proses fotosintesis adalah oksigen
Pengumpulan Data	Mengaplikasi (Bermakna dan Menggembirakan) 2 x 40 menit	Mendampingi dan memberikan petunjuk kepada murid dalam pengumpulan data serta memfasilitasi murid agar mudah memperoleh data. melalui kegiatan percobaan Ingenhousz untuk dimasukan pada tabel 1 dan 2 Lembar Kerja Murid (LKM)	• Dalam kelompok, murid saling bekerjasama melakukan kegiatan percobaan Ingenhousz • Mengumpulkan data yang dituangkan ke dalam tabel 1 dan 2 LKM	• Percobaan Ingenhousz dengan menggunakan peralatan IPA (Kit Fotosintesis) • Guru melakukan penilaian terhadap keterampian proses sesuai rubrik penilaian keterampilan proses
Pengolahan Data		Guru membimbing murid dalam mengolah dan mengintepretasikan data sesuai hasil percobaan Ingenhousz dengan mengubah data hasil pengamatan tabel 1 dan 2 untuk diubah dalam bentuk grafik sesuai LKM	Murid berdiskusi dengan aktif dalam mengorganisasi dan menafsirkan data berdasar data yang diperoleh dan memindahkan ke dalam bentuk grafik (sesuai dengan kertas grafik percobaan 1 dan 2)	Interpretasi data hasil percobaan Guru melakukan penilaian terhadap keterampian proses sesuai rubrik penilaian keterampilan proses

Sintak Inquiry	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Menarik Kesimpulan	Mengaplikasi (Bermakna dan Menggembira kan) 2 x 40 menit	Guru membimbing murid dalam membuat kesimpulan berdasar Analisa data hasil percobaan Ingenhousz yang dikaitkan dengan konsep interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya dalam merancang upaya-upaya untuk mencegah dan mengatasi perubahan iklim	Murid menyusun kesimpulan berdasarkan bukti dan hasil analisis jawaban dari pertanyaan diskusi pada LKM serta menjelaskan temuan dan menghubungkannya dengan konsep interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya dalam merancang upaya-upaya untuk mencegah dan mengatasi perubahan iklim	Guru melakukan penilaian terhadap keterampian proses sesuai rubrik penilaian keterampilan proses
Komunikasi		Guru memfasilitasi murid dalam kegiatan mengomunikasikan hasil eksperimennya melalui kegiatan presentasi, atau penyusunan laporan	Murid menyampaikan hasil temuannya melalui presentasi atau dalam bentuk laporan percobaan Ingenhousz yang dikaitkan dengan konsep interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya dalam merancang upaya-upaya untuk mencegah dan mengatasi perubahan iklim	Guru melakukan pengamatan terhadap karakter murid sesuai dimensi yang akan ditumbuhkan
Refleksi	Merefleksi (berkesadaran dan bermakna) (2 x 40)	Guru memfasilitasi murid untuk melakukan refleksi secara lisan atau tertulis Pertanyaan Refleksi: 1. Apa yang kamu pelajari hari ini? 2. Bagaimana kesan saat melakukan praktikum? 3. Hal penting apa yang kamu pelajari dari praktikum ini? 4. Hal apa yang akan kamu lakukan setelah memahami pentingnya proses fotosintesis tanaman bagi bumi?	Melakukan menyampaikan secara lisan atau tertulis refleksi terhadap proses pembelajaran apa yang telah dipelajari, kesulitan yang dihadapi, dan bagaimana meningkatkan pemahaman lebih lanjut	Melakukan menyampaikan secara lisan atau tertulis refleksi terhadap proses pembelajaran apa yang telah dipelajari, kesulitan yang dihadapi, dan bagaimana meningkatkan pemahaman lebih lanjut

Sintak Inquiry	Pengalaman Belajar	Kegiatan		Keterangan
		Guru	Murid	
Aplikasi dan Tindak lanjut	Merefleksi (berkesadaran dan bermakna) (2 x 40)	Guru mendorong murid untuk mengeksplorasi lebih lanjut konsep fotosintesis dalam konteks nyata dihubungkan dengan konsep interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya dalam merancang upaya-upaya untuk mencegah dan mengatasi perubahan iklim	Murid menerapkan hasil praktikum fotosintesis dalam konteks nyata untuk memperdalam konsep yang terkait dengan interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya dalam merancang upaya-upaya untuk mencegah dan mengatasi perubahan iklim	

J.Penilaian Pembelajaran

a. Pengetahuan Konsep

Contoh soal:

1. Apa bukti dari hasil praktikum yang menunjukkan bahwa tumbuhan berperan dalam menghasilkan oksigen?
2. Mengapa keberadaan tumbuhan sangat penting dalam menjaga keseimbangan karbon dioksida dan oksigen di atmosfer?
3. Sekolah berencana menanam pohon di lingkungan sekolah sebagai bagian dari program Adiwiyata. Berdasarkan hasil praktikum Ingenhousz, jelaskan mengapa kegiatan tersebut dapat menjadi salah satu upaya mencegah perubahan iklim.

b. Keterampilan Proses
Rubrik praktikum:

Aspek	Skor 1 (Kurang)	Skor 2 (Cukup)	Skor 3 (Baik)	Skor
Melakukan eksperimen	Melakukan langkah praktikum tidak sesuai prosedur, memerlukan banyak arahan guru, dan kurang hati-hati dalam menggunakan alat serta bahan.	Melakukan sebagian besar langkah praktikum sesuai prosedur, tetapi masih memerlukan beberapa arahan guru.	Melakukan seluruh langkah praktikum sesuai prosedur secara mandiri, teliti, dan menggunakan alat serta bahan dengan benar.	

Aspek	Skor 1 (Kurang)	Skor 2 (Cukup)	Skor 3 (Baik)	Skor
Mencatat hasil pengamatan	Data jumlah gelembung tidak lengkap atau kurang sesuai dengan hasil pengamatan, serta grafik waktu terhadap jumlah gelembung tidak dibuat atau banyak kesalahan pada sumbu maupun data	Data jumlah gelembung cukup lengkap, namun masih terdapat beberapa ketidaktelitian. Grafik waktu terhadap jumlah gelembung dibuat, tetapi masih terdapat kesalahan pada penyajian data, skala, atau pemberian label sumbu.	Data jumlah gelembung dicatat secara lengkap, teliti, dan sistematis. Grafik waktu terhadap jumlah gelembung dibuat dengan benar, meliputi skala yang sesuai, label sumbu yang lengkap, dan data yang sesuai dengan hasil pengamatan.	
Menarik kesimpulan	Kesimpulan tidak sesuai dengan hasil pengamatan atau hanya menyalin teori tanpa mengaitkan dengan hasil praktikum.	Kesimpulan sudah mengacu pada hasil pengamatan, tetapi belum menjelaskan hubungan antara cahaya dan fotosintesis secara lengkap.	Kesimpulan sesuai dengan hasil pengamatan, menjelaskan hubungan antara cahaya dan jumlah gelembung udara, serta menyimpulkan bahwa cahaya memengaruhi laju fotosintesis.	
Skor Total				

Total skor yang diperoleh = Nilai Keterampilan Proses

$$Nilai\ Keterampilan\ Proses = \frac{Jumlah\ Skor}{Skor\ Maksimal} \times 100$$

Ketentuan Kategori Nilai Keterampilan Proses:

Rentang Nilai	Kategori
≥ 85	Sangat Baik
70 – 84	Baik
55 – 69	Cukup
≤ 54	Kurang

c. Sikap/Karakter

(*berikut salah satu contoh intrumen pengamatan penguatan Karakter dan dilakukan setiap tahapan pertemuan/sintak*)

Rubrik Pengamatan Karakter Dimensi Profil Lulusan

Dimensi Profil Lulusan : Penalaran Kritis
Tema : .....
Nama murid yang dinilai : .....
Hari, Tanggal : .....

Dimensi Profil Lulusan	Sub Dimensi	Berkembang (1)	Cakap (2)	Mahir (3)	Skor
Penalaran Kritis	1.Penyampaian Argumen	Menyampaikan argumen logis secara runtut disertai alasan sederhana	Menyampaikan argumen logis secara runtut disertai alasan yang kuat	Menyampaikan argumen logis secara runtut didukung data dan bukti kuat yang relevan dan mampu menghargai dan menanggapi argumen orang lain	
	2.Pengambilan Keputusan	Membuat Keputusan secara logis dengan membandingkan beberapa pendapat/sudut pandang serta beberapa informasi yang relevan dengan bimbingan	Membuat Keputusan secara logis dengan membandingkan beberapa pendapat/sudut pandang serta beberapa informasi yang relevan secara mandiri	Membuat keputusan secara logis dengan membandingkan beberapa pendapat/sudut pandang serta beberapa informasi yang relevan secara mandiri serta mempertimbangkan dampak yang ditimbulkan	
	3. Penyelesaian Masalah	Menyelesaikan masalah sederhana menghasilkan Solusi logis dan kontekstual namun kurang tepat	Menyelesaikan masalah sederhana menghasilkan Solusi logis dan kontekstual yang tepat dengan bimbingan	Menyelesaikan masalah sederhana menghasilkan Solusi logis dan kontekstual yang tepat secara mandiri	
Total Skor *)					
Deskripsi Capaian Dimensi Profil Lulusan Penalaran Kritis					

*) Total skor yang diperoleh = Nilai Dimensi

Nilai Dimensi	Kriteria	Deskripsi Capaian Dimensi Dimensi Profil Lulusan
3 s.d. 5	Berkembang	Berkembang pada dimensi Penalaran Kritis
6 s.d. 7	Cakap	Cakap pada dimensi Penalaran Kritis
8 s.d. 9	Mahir	Mahir pada dimensi Penalaran Kritis

Nama Penilai

.....

LEMBAR KERJA MURID

Peran Fotosintesis dalam Menjaga Keseimbangan Lingkungan dan Mengurangi Dampak Perubahan Iklim (Percobaan Ingenhousz)



A. Dasar teori

Fotosintesis adalah proses penyusunan makanan oleh tumbuhan hijau dengan memanfaatkan energi cahaya matahari, air, dan karbon dioksida yang berlangsung di dalam kloroplas. Proses ini penting bagi kehidupan karena menyediakan sumber makanan bagi tumbuhan serta berperan dalam menjaga keseimbangan komposisi gas di atmosfer. Fotosintesis dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti cahaya, air, karbon dioksida, suhu, dan klorofil. Melalui percobaan Ingenhousz, murid akan menyelidiki salah satu faktor yang memengaruhi fotosintesis serta mengaitkan hasil pengamatan dengan peran tumbuhan dalam menjaga keseimbangan lingkungan dan upaya mengurangi dampak perubahan iklim

B. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan praktikum, murid dapat:

1. Mengamati pengaruh keberadaan cahaya terhadap jumlah gelembung udara yang dihasilkan pada percobaan Ingenhousz.
2. Mengumpulkan dan mengolah data hasil percobaan dengan teliti.
3. Menganalisis hubungan antar komponen dalam proses fotosintesis
4. Mengevaluasi peran fotosintesis dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan mengaitkannya dengan permasalahan lingkungan di sekitar
5. Menyusun dan menginterpretasikan laporan hasil percobaan berdasarkan bukti ilmiah
6. Mengomunikasikan serta mempertahankan hasil analisis berdasarkan data pada percobaan melalui presentasi dan diskusi.

C. Alat IPA dan Bahan yang digunakan

Alat IPA:

1. Gelas Kimia 1000 ml
2. Corong Kaca
3. Tabung reaksi
4. *Stop watch*

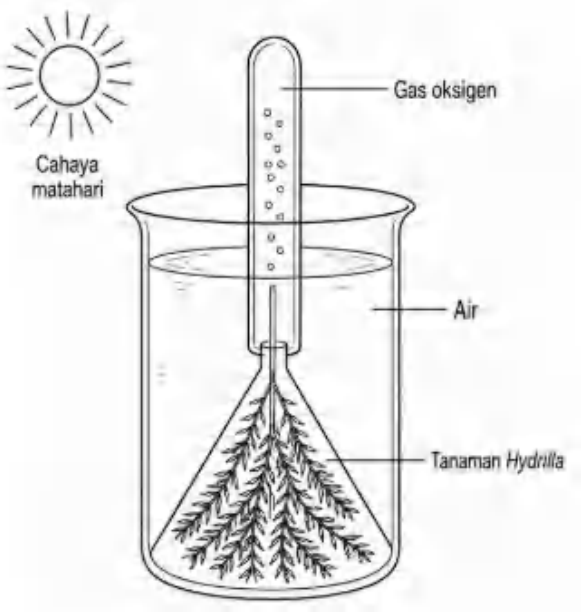
Bahan yang dibutuhkan:

1. Tumbuhan *Hydrilla sp*.
2. Air
3. $NaHCO_3$ (soda kue)
4. Cahaya

D. Langkah Kerja

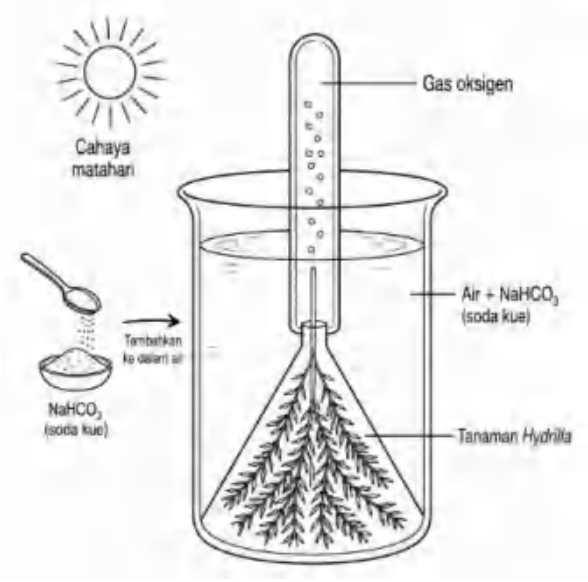
1. Isi gelas kimia 1000 ml dengan air.
2. Masukkan tanaman *Hydrilla sp* ke dalam gelas kimia.
3. Tutup tanaman dengan corong kaca.
4. Letakkan tabung reaksi berisi air secara terbalik di atas corong.

5. Letakkan percobaan di bawah sumber cahaya dan biarkan tumbuhan beradaptasi selama 5 menit.
6. Amati gelembung yang muncul kemudian hitung jumlah gelembung tersebut selama 1 menit. Ulangi penghitungan setiap 2 menit sekali. Catat dalam tabel pengamatan 1



Gambar 1 Ilustrasi Skema Percobaan Ingenhousz
Sumber: Ilustrasi diproses menggunakan kecerdasan artifisial (2026)

7. Ulangi langkah 1 sampai 4 kemudian tambahkan 1 sendok $NaHCO_3$ (soda kue)



Gambar 2 Ilustrasi Penambahan NaHCO3 (soda kue)
Sumber: Ilustrasi diproses menggunakan kecerdasan artifisial (2026)

8. Lanjutkan langkah 5 sampai 7 catat data hasil pengamatanmu dalam tabel 2
9. Buatkan grafik waktu terhadap jumlah gelembung pada percobaan ke-1 dan percobaan ke-2!

E. Tabel Pengamatan

Tabel 1

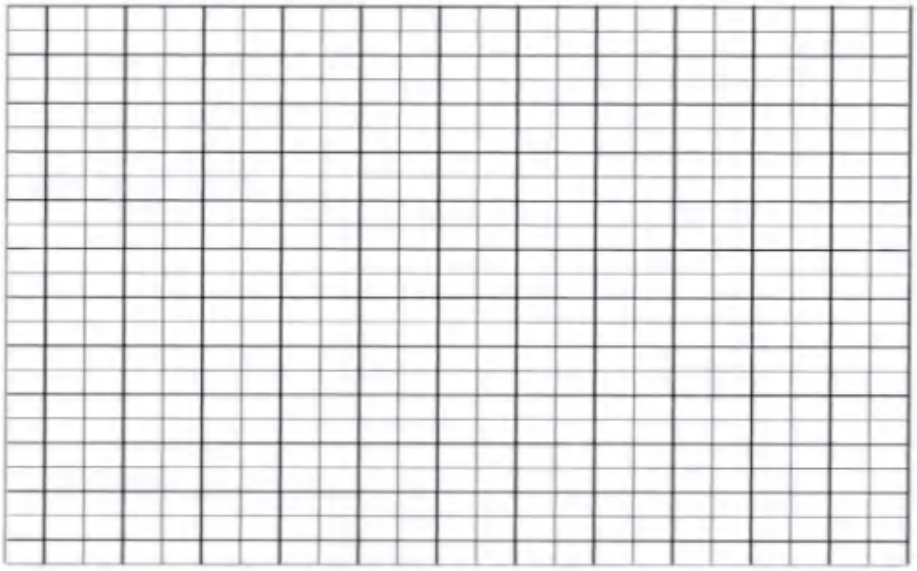
Waktu (menit)	Jumlah gelembung	Keterangan
1		
3		
5		
7		
8		
10		

Tabel 2

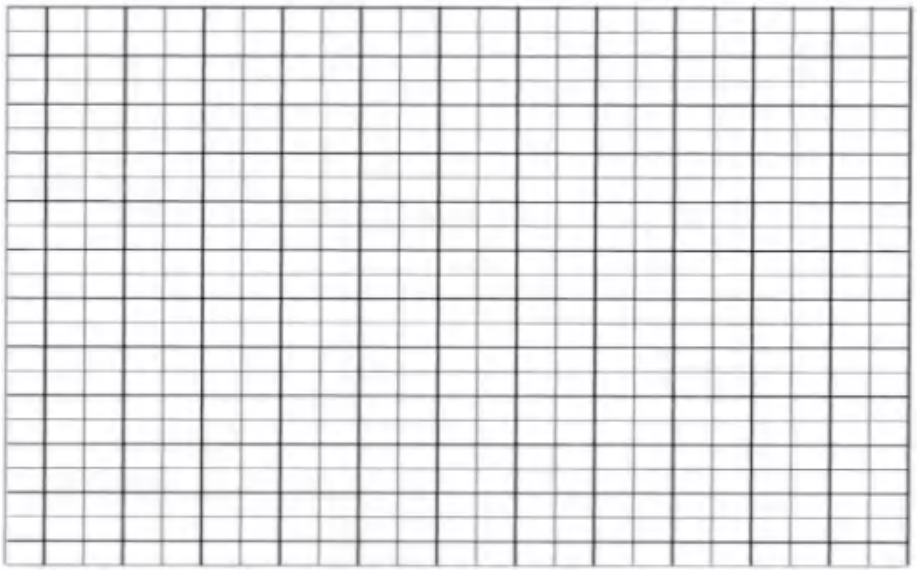
Waktu (menit)	Jumlah gelembung	Keterangan
1		
3		
5		
7		
8		
10		

Grafik

Percobaan 1



Percobaan 2



F. Diskusi / Pertanyaan:

1. Berdasarkan hasil praktikum Ingenhousz, bagaimana cahaya memengaruhi kemampuan tanaman menghasilkan oksigen melalui fotosintesis?
2. Mengapa kemampuan tumbuhan melakukan fotosintesis sangat penting bagi keseimbangan kadar oksigen dan karbon dioksida di lingkungan?
3. Menurut kalian, apa yang akan terjadi terhadap kualitas udara dan iklim jika jumlah tumbuhan hijau di suatu daerah terus berkurang? Jelaskan berdasarkan konsep fotosintesis!

4. Bagaimana hubungan antara hasil percobaan Ingenhousz dengan upaya mengurangi dampak perubahan iklim?
5. Jika kalian diminta merancang satu kegiatan sederhana di sekolah untuk membantu mencegah perubahan iklim berdasarkan hasil praktikum ini, kegiatan apa yang akan kalian usulkan? Jelaskan alasan kalian!

G. Kesimpulan hasil kegiatan

Berdasarkan data hasil percobaan dan diskusi, buatlah kesimpulan yang kalian peroleh!

Kemendikdasmen

Direktorat Sekolah Menengah Pertama
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar dan Menengah
Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah
Jakarta, 2026