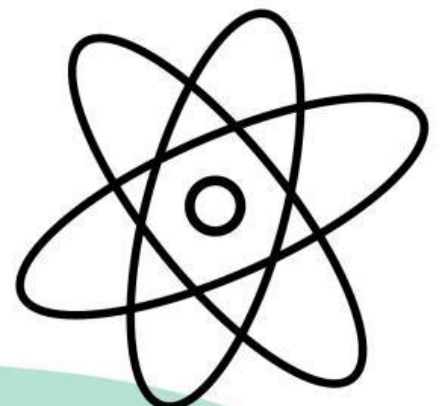
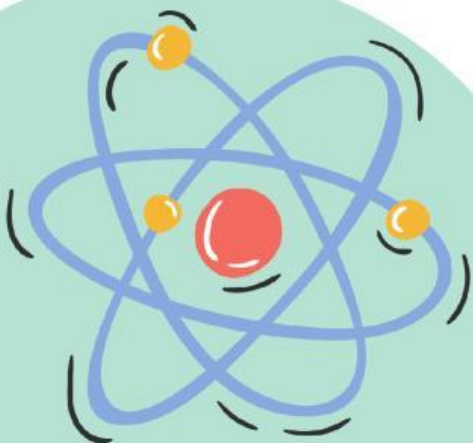


**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS
PROJECT BASED LEARNING BERMUATAN
SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND
MATHEMATICS UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF
Interferensi Celah Ganda**

Untuk kelas XI MIPA semester 2

Nama Peserta Didik:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____



A. Capaian Pembelajaran

Peserta didik diharapkan mampu menganalisis sifat-sifat gelombang, peserta didik mampu menerapkan prinsip-prinsip gelombang cahaya dalam perhitungan sederhana, dan mampu mengidentifikasi penerapan gelombang cahaya dalam teknologi.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menjelaskan konsep interferensi cahaya melalui eksplorasi mandiri
2. Peserta didik mampu merancang alat peraga sederhana yang menerapkan prinsip interferensi
3. peserta didik mampu menghitung panjang gelombang cahaya laser berdasarkan data percobaan
4. peserta didik mampu mengembangkan kemampuan berpikir kreatif (*fluency, flexibility, originality, elaboration*)

C. Petunjuk Penggunaan

1. LKPD ini dikerjakan secara berkelompok
2. Bacalah instruksi dengan teliti sebelum mengerjakan
3. Isilah setiap bagian dengan jawaban yang lengkap dan jelas
4. Untuk bagian yang memerlukan gambar/foto, sisipkan file atau tautan Google Drive
5. Jika ada instruksi yang kurang jelas, tanyakan kepada guru
6. Kumpulkan LKPD tepat waktu sesuai jadwal yang ditentukan

D. Aktivitas Kelompok

1. Fase *Reflection* (memantik rasa ingin tahu)



1. Gambar di atas merupakan gambar pelangi. Bagaimana proses terjadi pelangi?

Jawaban:

.....
.....
.....
.....

2. Mengapa warna-warni pada pelangi bisa muncul? apa penyebabnya?

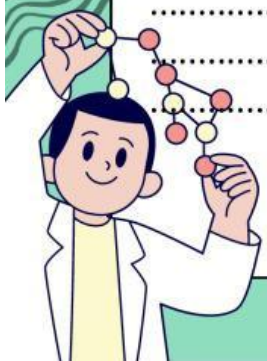
Jawaban:

.....
.....
.....
.....

3. Tuliskan hipotesis kelompok kalian! terkait dengan proses terjadinya pelangi

Jawaban:

.....
.....
.....
.....



2. Fase *Research* (Eksplorasi konsep interferensi)

Sumber Belajar

link phet simulasi berikut: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/wave-interference> (*Technology*).

Langkah eksplorasi phet

- Langkah 1: Klik link phet simulasi di atas
- Langkah 2: Klik menu "*slits*" di bagian bawah
- Langkah 3: Atur menjadi "*2 slits*" (dua celah)
- Langkah 4: Pilih "*light*" sebagai sumber cahaya
- Langkah 5: Atur intensitas cahaya ke posisi sedang

Tabel eksplorasi phet simulasi
(*science*: mengamati hubungan antara jarak celah dan pola interferensi)

Intruksi	Hasil Pengamatan
Geser <i>slit separation</i> ke kanan (perbesar jarak antar celah)	Jarak antar pola terang (y) menjadi: <input type="radio"/> semakin besar <input type="radio"/> semakin kecil
Geser <i>slit separation</i> ke kiri (perkecil jarak antar celah)	Jarak antar pola terang (y) menjadi: <input type="radio"/> semakin besar <input type="radio"/> semakin kecil
Atur jarak layar (<i>screen</i>) lebih jauh (geser ke kanan jika ada fitur)	Jarak antar pola terang (y) menjadi: <input type="radio"/> semakin besar <input type="radio"/> semakin kecil
Atur jarak layar lebih dekat	Jarak antar pola terang (y) menjadi: <input type="radio"/> semakin besar <input type="radio"/> semakin kecil
Geser <i>wavelength</i> ke kiri (λ kecil/warna biru)	Jarak antar pola terang (y) menjadi: <input type="radio"/> semakin rapat <input type="radio"/> semakin renggang
Geser <i>wavelength</i> ke kanan (λ besar/warna merah)	Jarak antar pola terang (y) menjadi: <input type="radio"/> semakin rapat <input type="radio"/> semakin renggang

Tabel ringkasan hasil eksplorasi
(*mathematicos*: mencatat hubungan matematis antar variabel)

variabel yang dirubah	Perubahan pada y	kesimpulan Hubungan
Jarak antar celah (d) diperbesar	y menjadi	
Jarak antar celah (d) diperkecil	y menjadi	
Jarak layar (L) diperbesar	y menjadi	
Jarak layar (L) diperkecil	y menjadi	
Panjang gelombang (λ) diperbesar	y menjadi	
Panjang gelombang (λ) diperkecil	y menjadi	

Menemukan rumus interferensi
(*Science & Mathematicos*: menemukan rumus dari hasil eksplorasi konsep)

Berdasarkan eksplorasi yang telah dilakukan, rumus celah ganda adalah?
Jawaban:

.....

.....

.....

.....



3. Fase *Discovery dan Design* (Merancang alat peraga)

Ide alat dan Bahan

**Technology & Engineering* : Memilih bahan ajar yang tepat untuk proyek

Berikut adalah beberapa ide bahan untuk membuat alat peraga interferensi celah ganda . Silahkan pilih dan dikembangkan sendiri!

Komponen	Fungsi	Pilihan bahan
Sumber cahaya	menghasilkan cahaya koheren	<ul style="list-style-type: none">• Laser Pointer Merah• Laser Pointer Hijau• Senter
celah ganda	menciptakan dua sumber cahaya	<ul style="list-style-type: none">• Silet cukur• Helai rambut• Kertas karton
layar	menangkap pola interferensi	<ul style="list-style-type: none">• Kertas HVS putih• Kertas karton putih• Kertas transparan
Statif/dudukan	menahan laser dan celah	<ul style="list-style-type: none">• Tumpukan buku• Kardus• Klip kertas
Alat Ukur	Mengukur jarak	<ul style="list-style-type: none">• Penggaris 30 cm• Meteran• Jangka Sorong
Perekat	Merekatkan komponen	<ul style="list-style-type: none">• Lem kertas• Lem UHU• Isolasi

Bahan tambahan :

1. Gunting atau Cutter
2. Spidol atau bolpoin
3. Kertas karton ukuran 9x9 cm



Rancangan Alat

**Engineering: Mendesain solusi untuk masalah nyata*

1. Nama Proyek:

Jawaban:

.....
.....
.....

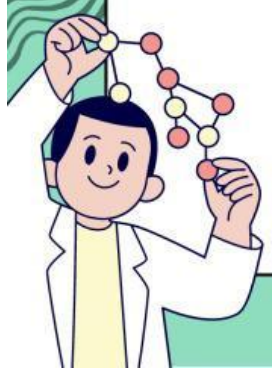
2. Alat dan Bahan yang digunakan:

NO	Nama Bahan	Jumlah	Fungsi

Sketsa Rancangan

**Engineering: Menggambar desain*

Sisipkan gambar atau foto sketsa di link berikut ini::
https://drive.google.com/drive/folders/1qWAFRgRj7T2s4ms6EHtt_y1cvz-5GNrW?usp=drive_link



Fase 4: Application (Membuat dan menguji alat peraga)

Langkah 1 :membuat celah ganda

Pilih langkah pembuatan celah ganda sesuai dengan bahan yang kalian pilih di fase 3 !

Silet Cukur

1. Potong silet cukur menjadi dua bagian
2. potong kertas karton ukuran 9x9 cm, buat lubang berbentuk persegi panjang ukuran 2x4 cm ditengah kertas
3. pasang silet cukur secara vertikal di tengah kertas dengan celah yang sangat sempit
4. Rekatkan ujung silet cukur atas bawah dengan solatip

Helai rambut

1. Potong kertas karton ukuran 9x9 cm, buat lubang berbentuk persegi ukuran 2x2 cm tengah kertas
2. Rentangkan helai rambut secara vertikal di tengah kertas
3. Rekatkan ujung rambut atas dan bawah dengan solatip
4. Pasikan rambut tengang

Kertas Bufallo

1. Potong kertas karton dengan ukuran 9x9 cm
2. Gambar pola celah ganda ditengah kertas, kemudian potong
3. Pastikan celah sangat tipis

Langkah 2: menyusun alat

1. Siapkan dudukan/statif (tumpukan buku, kardus, klip kertas)
2. Letakkan sumber cahaya yang kalian pilih
3. Pasang celah ganda yang sudah dirancang di depan sumber cahaya dengan jarak 5 - 10 cm
4. Pasang layar di depan celah dengan jarak (50cm,75cm,100cm)
5. Pastikan sumber cahaya, celah dan layar berada dalam satu garis lurus
6. Atur ketinggian sehingga sinar tepat mengenai celah

Langkah Percobaan

***Science: Menguji konsep dengan eksperimen**

1. Matikan lampu ruangan (semakin gelap lebih bagus)
2. Nyalakan sumber cahaya sesuai pilihan kalian
3. Atur jarak layar (L) =50cm, 75cm, 100 cm
4. Amati pola interferensi (gelap-terang) yang muncul di layar
5. Jika pola muncul (ukur jarak terang (y) dengan penggaris), jika pola tidak muncul (catat di lembar observasi dan didiskusikan penyebabnya)
6. Catat semua data ke tabel pengamatan



Tabel Pengamatan

**Mathematic:* mencatat data percobaan secara sistematis

Percobaan ke	Jarak antar celah ke layar (L)	Jarak antar celah (d)	Jarak antar garis terang/gelap ke n dari pusat cahaya (y)	Panjang gelombang
1				
2				
3				



Pertanyaan Analisis

**Science, Mathematic, Kreativitas:* Menganalisis hasil percobaan

1. Bandingkan nilai hasil perhitungan dengan nilai referensi (650 nm untuk leser warna merah, 550 nm untuk leser warna hijau, 450 nm untuk leser warna ungu)! Apakah ada selisihnya?
Jawaban :

.....

.....

.....

.....

2. Jika ada, berapa selisihnya?
Jawaban :

.....

.....

.....

.....

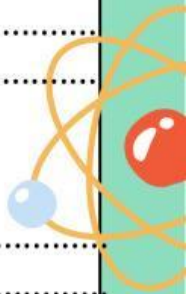
3. Apa yang menyebabkan adanya selisih?
Jawaban :

.....

.....

.....

.....





4. Tuliskan kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan

Jawaban :

.....
.....
.....
.....
.....

**Fase 5: Communication
(Presentasi Hasil Proyek)**

*Technology: Menggunakan teknologi digital untuk presentasi

Pilih format untuk presentasi:

- Video rekaman percobaan (max 3 menit)
- Slide presentasi (Google Slides/Microsoft Powerpoint)
- Infografis digital (Canva/poster)
- Laporan digital (PDF/Google Docs)
- Lainnya:



Refleksi Antar Kelompok

Berikan komentar dan saran untuk satu kelompok lain!

Jawaban :

.....
.....
.....
.....
.....

