

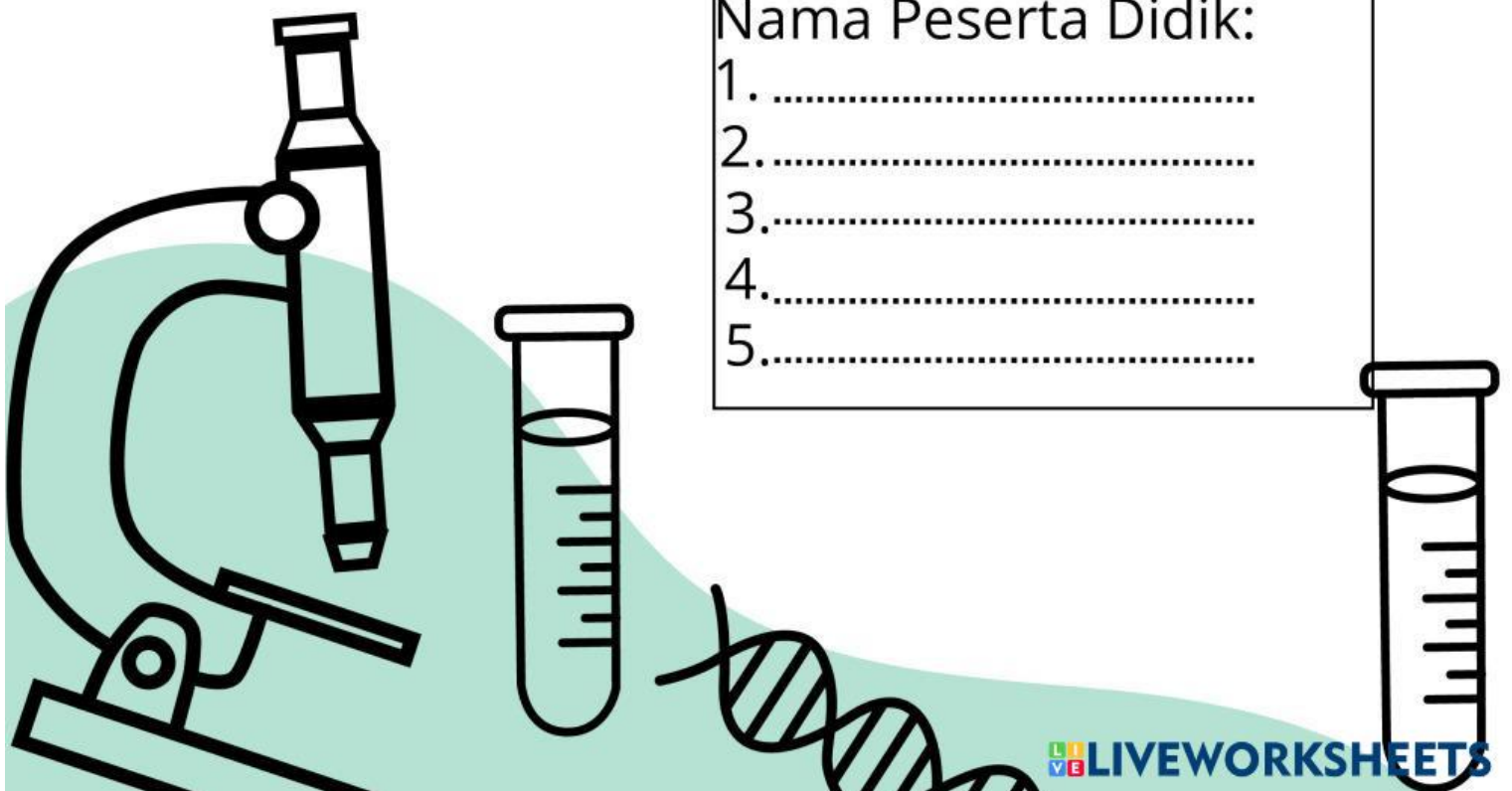


**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS  
PROJECT BASED LEARNING BERMUATAN  
SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND  
MATHEMATICS UNTUK MENINGKATKAN  
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF**  
**Interferensi Celah Ganda**

Untuk kelas XI MIPA semester 2

Nama Peserta Didik:

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....



### 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. Gunakan warna huruf biru untuk membedakan jawaban dari instruksi
5. Untuk bagian yang memerlukan gambar/foto, sisipkan file atau tautan Google Drive
6. Jika ada instruksi yang kurang jelas, tanyakan kepada guru
7. 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 berikut: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/wave-interference> (*Techonology*).

### Langkah eksplorasi phet

Langkah 1: Buka link simulasi PhET

Langkah 2: Klik menu "*slits*" di bagian bawah

Langkah 3: Atur menjadi "*2 slits*" (dua celah)

Langkah 4: Pilih sumber cahaya "*light*"

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)            |                  |
| Geser <i>slit separation</i> ke kiri (perkecil jarak antar celah)             |                  |
| Atur jarak layar ( <i>screen</i> ) lebih jauh (geser ke kanan jika ada fitur) |                  |
| Atur jarak layar lebih dekat                                                  |                  |
| Geser <i>wavelength</i> ke kiri ( $\lambda$ kecil/warna biru)                 |                  |
| Geser <i>wavelength</i> ke kanan ( $\lambda$ besar/warna merah)               |                  |

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

| variabel yang dirubah                      | Perubahan pada y | kesimpulan Hubungan |
|--------------------------------------------|------------------|---------------------|
| Jarak antar celah (d) diperbesar           |                  |                     |
| Jarak antar celah (d) diperkecil           |                  |                     |
| Jarak layar (L) diperbesar                 |                  |                     |
| Jarak layar (L) diperkecil                 |                  |                     |
| Panjang gelombang ( $\lambda$ ) diperbesar |                  |                     |
| Panjang gelombang ( $\lambda$ ) diperkecil |                  |                     |

Menemukan rumus interferensi  
(*Science & Mathematics*: 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"><li>• Laser Pointer Merah</li><li>• Senter LED fokus</li><li>• Lampu HP dan celah sempit</li></ul>          |
| celah ganda    | menciptkan dua sumber cahaya | <ul style="list-style-type: none"><li>• Dua silet yang dijepit</li><li>• Dua helai rambut</li><li>• Celah dari isolasi yang digores</li></ul> |
| layar          | menangkap pola interferensi  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Kertas HVS putih</li><li>• Karton putih</li><li>• Kertas transparan</li></ul>                         |
| Statif/dudukan | menahan laser dan celah      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Tumpukan buku</li><li>• Kardus bekas</li><li>• Kayu atau triplek</li></ul>                            |
| Alat Ukur      | Mengukur jarak               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Penggaris 30 cm</li><li>• Meteran</li><li>• Penggaris digital</li></ul>                               |
| Perekat        | Merekatkan komponen          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Isolasi bening</li><li>• Lem UHU</li><li>• Isolasi</li></ul>                                          |
| Bahan Tambahan | Mendukung proyek             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Kertas hitam</li><li>• Gunting/curtter</li><li>• Spidol</li></ul>                                     |

## 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](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

1. Potong kertas hitam ukuran 5×5 cm, buat lubang di tengah (diameter  $\pm 1$  cm)
2. Siapkan 2 buah (silet, rambut dua helai dengan panjang yang sama)
3. Jepit kedua silet sejajar dengan selotip di kedua ujung
4. **\*\*Tips penting\*\*** Selipkan selembar kertas tipis di antara kedua silet saat menjepit
5. Setelah dijepit dengan kuat, tarik kertas tipis tersebut → terbentuk celah ganda
6. Tempelkan silet yang sudah dijepit pada kertas hitam, posisikan celah tepat di lubang
7. Pastikan kedua celah terbuka dan tidak tertutup selotip

##### Langkah 2 : menyusun alat

1. Letakkan laser di atas statif (tumpukan buku/kardus)
2. Pasang celah ganda di depan laser dengan jarak  $\pm 5-10$  cm
3. Pasang layar (kertas putih) dengan jarak L yang diinginkan (misal 50 cm)
4. Pastikan laser, celah, dan layar berada dalam satu garis lurus
5. Pastikan laser tegak lurus terhadap bidang celah
6. Atur ketinggian sehingga sinar laser tepat mengenai celah

##### Langkah Percobaan

**\*Science:** menguji konsep dengan eksperimen

1. Susun laser, celah, dan layar dalam satu garis lurus
2. Atur jarak layar (L) = 50 cm, 75 cm, 100 cm
3. Ukur jarak antar pola terang (y)
4. Catat data ke tabel

##### Tabel Pengamatan

**\*Mathematics:** mencatat data secara sistematis

| percobaan ke- | Jarak layar (L) | Jarak antar celah (y) | Hasil (nm) |
|---------------|-----------------|-----------------------|------------|
| 1 (50 cm)     |                 |                       |            |
| 2 (75 cm)     |                 |                       |            |
| 3 (100 cm)    |                 |                       |            |

**\*Nilai referensi lesir merah~650 nm**

**\*Nilai referensi lesir hijau~532 nm**

**\*Nilai referensi lesir ungu~ 405 nm**

## Pertanyaan Analisis

\*Science,Mathematicsc,Kreativitas: menganalisis hasil percobaan

1. Bandingkan nilai hasil perhitungan dengan nilai referensi ! Berapa nilai selisihnya?

Jawaban:

.....

.....

.....

.....

2. Jika ada selisih, apa penyebabnya?

Jawaban:

.....

.....

.....

.....

3. Tuliskan kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan!

Jawaban:

.....

.....

.....

.....

## Fase 5: Communication (Presentasi Hasil Proyek)

\*Technology:Menggunakan teknologi digital untuk presentasi

Pilih format untuk prensentasi:

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

## Refleksi Antar Kelompok

Berikan komentar dan saran untuk satu kelompok lain!

Jawaban :

.....

.....

.....



## Fase 6: Closure (Refleksi dan Kesimpulan)

### Kesimpulan

Dari proyek ini, kami belajar bahwa:

1. Interferensi cahaya adalah

Jawaban:

.....

.....

.....

2. Faktor-faktor yang memengaruhi pola interferensi adalah

Jawaban:

.....

.....

.....

3. Sebutkan penerapan interferensi cahaya dalam kehidupan sehari-hari!

Jawaban:

.....

.....

.....

### Refleksi STEM

1. Konsep fisika apa yang kita pelajari dalam proyek ini?

Jawaban:

.....

.....

.....

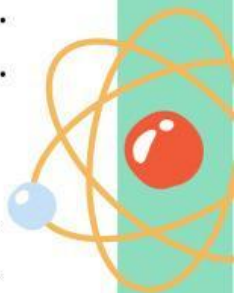
2. Alat atau teknologi apa yang digunakan dalam proyek ini?

Jawaban:

.....

.....

.....



3. Pada proyek ini kita membuat rancangan apa?

Jawaban:

.....

.....

.....

4. Pada proyek ini kita mendapatkan rumus pada materi apa?

Jawaban:

.....

.....

.....