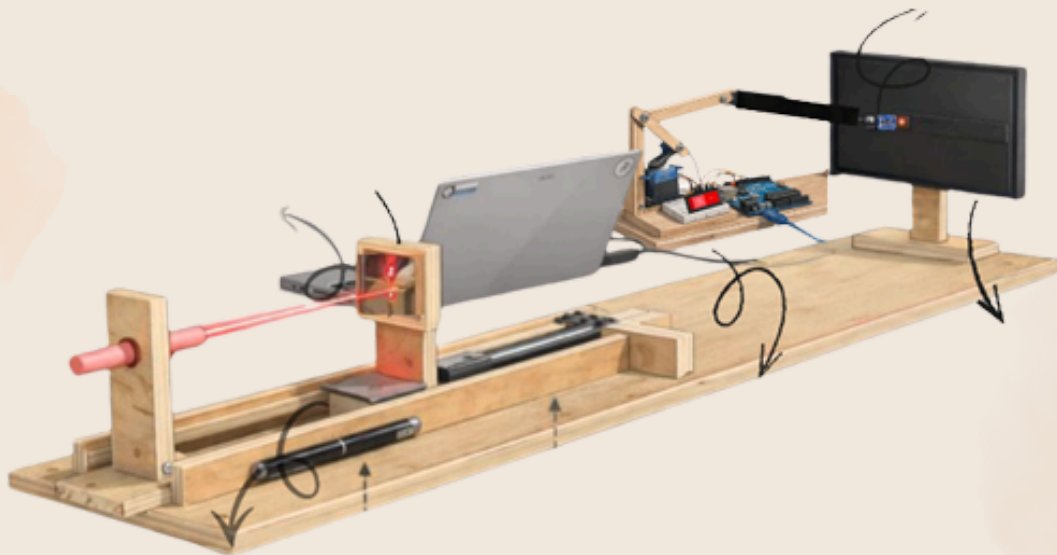


LKPD

Difraksi Cahaya



Nama: _____

Kelas: _____

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik SMA kelas XI mampu membandingkan pengaruh perbedaan ketebalan kisi celah tunggal dari kaleng terhadap pola difraksi cahaya yang dihasilkan oleh laser merah dan laser hijau melalui kegiatan praktikum secara tepat.
2. Peserta didik SMA kelas XI mampu membedakan pola difraksi yang dihasilkan oleh laser merah dan laser hijau berdasarkan hasil praktikum dengan benar
3. Peserta didik SMA kelas XI mampu menyajikan data hasil praktikum difraksi cahaya dalam bentuk tabel dan grafik sederhana menggunakan Microsoft Excel secara rapi dan sistematis.
4. Peserta didik SMA kelas XI mampu menarik kesimpulan mengenai hubungan antara warna cahaya dan pola difraksi berdasarkan data hasil praktikum.

Capaian Pembelajaran

Peserta didik mampu memahami konsep difraksi cahaya melalui kegiatan praktikum menggunakan kisi celah tunggal. Peserta didik mampu mengamati dan membedakan pola difraksi yang dihasilkan oleh laser merah dan laser hijau, serta membandingkan pengaruh perbedaan ketebalan kisi terhadap pola difraksi cahaya, dan dapat menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan secara tepat dan bertanggung jawab.

LANDASAN TEORI

Difraksi cahaya merupakan salah satu fenomena gelombang yang terjadi ketika cahaya melewati celah sempit atau tepi suatu penghalang, sehingga cahaya mengalami pembelokan dan penyebaran. Fenomena ini akan tampak jelas apabila ukuran celah atau penghalang sebanding dengan panjang gelombang cahaya yang digunakan. Dalam kondisi tersebut, cahaya tidak lagi dapat dijelaskan hanya dengan pendekatan optika geometris, melainkan harus dipahami sebagai gelombang.

Menurut prinsip Huygens–Fresnel, setiap titik pada muka gelombang cahaya dapat dianggap sebagai sumber gelombang sekunder yang memancarkan gelombang ke segala arah. Ketika cahaya melewati celah sempit atau kisi difraksi, gelombang-gelombang sekunder tersebut akan saling bertumpang tindih dan berinterferensi. Interferensi konstruktif menghasilkan daerah terang (maksimum intensitas), sedangkan interferensi destruktif menghasilkan daerah gelap (minimum intensitas). Pola terang dan gelap inilah yang disebut sebagai pola difraksi.

Pada percobaan difraksi celah tunggal, kondisi minimum difraksi terjadi ketika memenuhi hubungan matematis:

$$d \sin \theta = n\lambda$$

nilai $\sin \theta$ dapat didekati dengan $\tan \theta$, yang secara geometris dinyatakan sebagai perbandingan antara jarak pita terhadap layar (y) dan jarak celah ke layar (L), sehingga:

$$\sin \theta \approx \tan \theta \approx \frac{y}{L}$$

$$d \left(\frac{y}{L} \right) = n\lambda$$

Sementara itu, untuk posisi pita terang, dapat dituliskan sebagai:

$$d \left(\frac{y}{L} \right) = \left(n + \frac{1}{2} \right) \lambda$$

Maka Panjang Gelombang, dapat dituliskan:

$$\lambda = \frac{dy}{L}$$

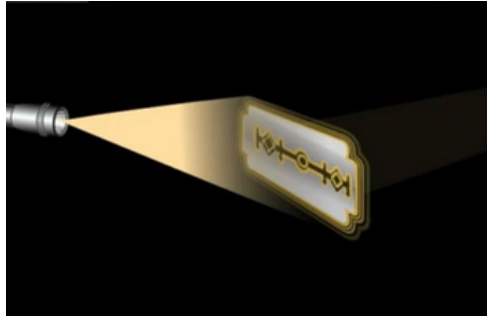
Keterangan:

- d : Lebar celah kisi (mm)
- θ : sudut difraksi terhadap arah datang cahaya (derajat atau radian)
- n : orde difraksi (bilangan bulat $n=1,2,3,\dots$ untuk pita gelap)
- λ : panjang gelombang cahaya laser yang digunakan (nm)
- L : jarak antara celah dan layar pengamatan (cm)
- y : jarak pita terang atau pita gelap dari pusat pola difraksi (mm)

Aktivitas 1

ORIENTASI

Perhatikan fenomena berikut!



Ketika cahaya laser diarahkan melalui celah sempit atau permukaan kaleng, tampak pola terang dan gelap pada layar. Pola ini tidak hanya berupa satu titik terang, tetapi menyebar ke beberapa arah.

1. Mengapa cahaya dapat menyebar setelah melewati celah sempit

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

2. Mengapa terbentuk pola terang dan gelap pada layar?

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

3. Apakah kamu pernah mengalami/ melihat proses difraksi terjadi pada kehidupan sehari-harimu? Jelaskan!

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

Aktivitas 2

MELAKUKAN PERCOBAAN (INVESTIGATION)

Alat dan Bahan

1. Arduino Uno
2. Sensor cahaya TSL2591
3. Servo motor
4. Laser merah dan hijau
5. Kisi kaleng (Susu Beruang & Adem Sari)
6. Dudukan kayu
7. Laptop dan kabel jumper
8. Layar hitam
9. Switch
10. Arduini ide (Pemrograman)

Langkah Kerja

1. Susun lah alat dengan benar sesuai buku panduan
2. Pasang laser sejajar dengan kisi kaleng.
3. Pasang sensor TSL2591 pada dudukan servo.
4. Hubungkan Arduino dengan laptop.
5. Masukkan Codingan pada laptop
6. Catat data dan analisis
7. Gambarkan grafik yang di dapatkan dari data yang sudah di dapatkan
8. Buat kesimpulan

Aktivitas 3

Analisis Pembahasan

Setelah mengamati fenomena pada Aktivitas, selanjutnya kamu akan menemukan dan merumuskan masalah ilmiah yang akan diselidiki melalui percobaan difraksi cahaya.

Jawablah pertanyaan berikut berdasarkan hasil pengamatan awal:

1. Apa yang terjadi pada berkas cahaya laser setelah melewati kisi kaleng?

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

2. Bagaimana pola terang dan gelap yang terbentuk pada layar pengamatan?.....

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

3. Apakah perubahan jenis laser (merah dan hijau) memengaruhi pola difraksi yang terbangun?

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

4. Mengapa kisi kaleng dapat berfungsi sebagai kisi difraksi?

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

5. Bagaimana pengaruh jarak antara kisi dan layar terhadap pola difraksi yang diamati?

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

Aktivitas 3

Analisis Pembahasan

Setelah melakukan praktikum isi lah hasil praktikum mu disini

No	Jenis Kisi	Sudut/Posisi	Intensitas (lux)	Warna Laser
1	Susu Beruang			Merah
2	Susu Beruang			Hijau
3	Adem Sari			Merah
4	Adem Sari			Hijau

Gambarkan grafik yang di dapatkan dibawah sini!

Aktivitas 4

MEMBUAT KESIMPULAN (CONCLUSION)

Setelah melakukan percobaan dan menganalisis data pada Aktivitas 3, selanjutnya menyusun kesimpulan berdasarkan hasil penyelidikan yang telah dilakukan.

No	Aspek yang Dievaluasi	Hasil Pengamatan	Perbaikan
1	Kondisi kisi kaleng Susu Beruang		
2	Kondisi kisi kaleng Adem Sari		
3	Kestabilan laser dan arah cahaya		
4	Kinerja sensor TSL2591		
5	Kesesuaian hasil dengan teori difraksi		
6	Kebersihan dan penyimpanan alat		

Kesimpulan

.....

.....

.....

.....

.....

.....