



Laboratorium Fisika Dasar
Jurusan Fisika
UIN Maulana Malik Ibrahim Malang



MODUL PRAKTIKUM Fisika Advance

*Belajar Fisika,
Memahami Alam Semesta*

-  Gelombang dengan Melde
-  Kecepatan Bunyi di Udara
-  Difraksi Cahaya
-  Interferensi Cahaya



*Eksperimen Sederhana,
Konsep Fisika Mendalam*

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG



GELOMBANG DENGAN MELDE

I. TUJUAN PERCOBAAN

- a. Menunjukkan gelombang transversal stasioner pada tali.
- b. Menentukan cepat rambat gelombang pada tali.
- c. Mengetahui hubungan antara cepat rambat gelombang (v) dengan gaya tegangan tali (F).
- d. Mengetahui hubungan antara cepat rambat gelombang (v) dengan massa jenis tali (μ).

2. KONSEP DASAR YANG TERKAIT

Gelombang merupakan fenomena perambatan energi melalui suatu medium tanpa disertai perpindahan massa medium secara permanen. Salah satu jenis gelombang yang umum dipelajari adalah gelombang transversal, yaitu gelombang yang arah getar partikel mediumnya tegak lurus terhadap arah rambat gelombang. Percobaan Melde merupakan salah satu metode untuk mengamati terbentuknya gelombang transversal stasioner pada tali. Dalam percobaan ini, sebuah tali dihubungkan dengan sumber getaran berupa vibrator, sehingga menghasilkan gelombang yang merambat sepanjang tali. Ketika gelombang datang dan gelombang pantul saling berinterferensi, akan terbentuk gelombang stasioner yang ditandai dengan adanya simpul (node) dan perut (antinoda).

Cepat rambat gelombang pada tali merupakan salah satu parameter penting yang dapat ditentukan dalam percobaan ini. Secara umum, cepat rambat gelombang dinyatakan sebagai hasil kali antara panjang gelombang dan frekuensi, yaitu:

$$v = \lambda f$$

di mana:

- v adalah cepat rambat gelombang (m/s)
- λ adalah panjang gelombang (m)
- f adalah frekuensi (Hz)

Selain itu, cepat rambat gelombang pada tali juga dipengaruhi oleh sifat fisik tali, khususnya gaya tegangan dan massa jenis liniernya. Secara teoritis, hubungan tersebut dinyatakan sebagai:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

dengan:

- F adalah gaya tegangan tali (N)
- μ adalah massa jenis linier tali (kg/m)

Massa jenis linier sendiri didefinisikan sebagai perbandingan antara massa tali dengan panjangnya:

$$\mu = \frac{m}{l}$$

Berdasarkan persamaan tersebut, dapat diketahui bahwa cepat rambat gelombang berbanding lurus dengan akar gaya tegangan tali, namun berbanding terbalik dengan akar massa jenis linier tali. Artinya, semakin besar tegangan yang diberikan pada tali, maka gelombang akan merambat lebih cepat. Sebaliknya, semakin besar massa jenis tali, maka

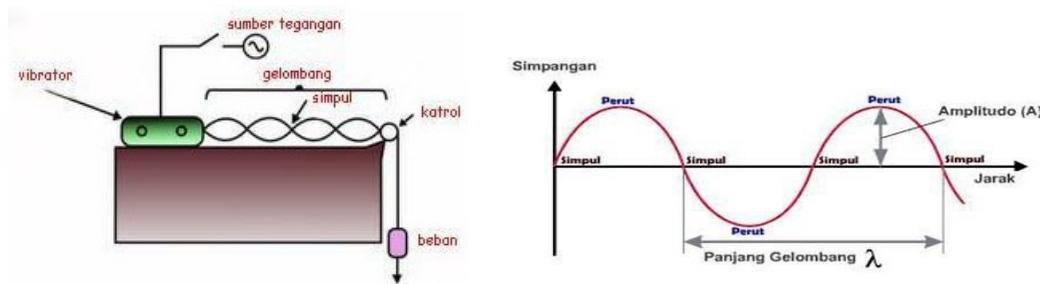
cepat rambat gelombang akan semakin kecil.

Dalam percobaan Melde, variasi massa beban yang digantung pada tali akan mempengaruhi besar gaya tegangan, sehingga berdampak pada perubahan cepat rambat gelombang. Selain itu, penggunaan jenis tali yang berbeda juga akan mengubah massa jenis linier, yang pada akhirnya mempengaruhi karakteristik gelombang yang terbentuk. Dengan demikian, percobaan ini tidak hanya menunjukkan fenomena gelombang stasioner, tetapi juga membuktikan hubungan antara cepat rambat gelombang dengan tegangan tali dan massa jenis liniernya secara eksperimen.

3. ALAT-ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Vibrator : 1 buah (dengan frekuensi 50 Hz)
2. Katrol : 1 buah
4. Papan/meja : 1 buah
5. Tali : 4 helai
6. Beban : 6 buah
7. Timbangan : 1 buah
8. Mistar : 1 buah (panjang 2 m)

4. RANCANGAN PERCOBAAN



Gambar 2. Skema rangkaian percobaan Melde

5. LANGKAH-LANGKAH PERCOBAAN

1. Percobaan I (variasi massa beban) :

- a. Mengukur panjang dan massa tali.
- b. Menimbang massa beban yang dipakai.
- c. Merangkai alat seperti pada gambar 2.
- d. Mencatat frekuensi yang dipakai
- e. Menghidupkan vibrator dengan menghubungkannya dengan sumber tegangan.
- f. Mengukur panjang gelombang yang terjadi.
- g. Mencatat data yang diperoleh pada tabel 1.
- h. Mengulangi langkah b sampai g dengan memvariasi massa beban

2. Percobaan II (variasi jenis tali) :

- a. Mengukur panjang dan massa tali.

- b. Menimbang massa beban yang dipakai.
- c. Merangkai alat seperti pada gambar 2.
- d. Mencatat frekuensi yang dipakai.
- e. Menghidupkan vibrator dengan menghubungkan pada sumber tegangan.
- f. Mengukur panjang gelombang yang terjadi.
- g. Mencatat data yang diperoleh pada tabel 2.
- h. Mengulangi langkah a sampai g dengan memvariasi jenis tali.

Cepat Rambat Gelombang Teori	Melde
$v = \lambda \cdot f$ Dimana : V = cepat rambat gelombang (m/s) λ = panjang gelombang (m) f = frekuensi (Hz)	$v = \sqrt{\frac{F\ell}{m}} = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$ Dengan $\mu = \frac{m}{l}$ dimana: V = cepat rambat gelombang (m/s) F = gaya ketegangan tali (N) μ = rapat massa linier tali (massa tali/panjang tali) (kg/m) A = luas penampang dawai (m ² , cm ²) ρ = massa jenis dawai (kg/m ³ , gr/cm ³)

Tabel 1. Variasi massa beban

No.	Massa beban	λ	f (Hz)	l (meter)	Massa tali (kg)	μ (kg/m)	V_{sin}	V_{melde}
1								
2								
3								
4								
5								

Tabel 2. Variasi tali

No.	Massa beban	λ	f (Hz)	l (meter)	Massa tali (kg)	μ (kg/m)	V_{sin}	V_{melde}
1								
2								
3								
4								
5								

6. TUGAS PENDAHULUAN

1. Jelaskan perbedaan gelombang transversal dan longitudinal!
2. Jelaskan bagaimana perubahan frekuensi mempengaruhi cepat rambat gelombang jika panjang gelombang tetap!
3. Jelaskan hubungan antara tegangan tali dan cepat rambat gelombang!

7. TUGAS ANALISIS

1. Berdasarkan hasil percobaan, bagaimana pengaruh penambahan massa beban terhadap cepat rambat gelombang? Bandingkan dengan analisis secara teori!
2. Berdasarkan hasil percobaan, bagaimana pengaruh variasi tali terhadap cepat rambat gelombang? Bandingkan dengan analisis secara teori!
3. Jelaskan konsep gelombang pada percobaan Melde jika digunakan dalam teknologi nyata seperti pada alat music gitar!
4. Jika digunakan tali dengan diameter lebih besar tetapi massa total sama, prediksi bagaimana perubahan cepat rambat gelombang!

KECEPATAN BUNYI DI UDARA

1. Tujuan

- ☒ Menentukan kecepatan bunyi di udara
- ☒ Mengetahui resonansi bunyi

2. Teori

Kecepatan penjaran bunyi atau yang disebut laju bunyi bergantung pada parameter fisis medium, laju bunyi pada suatu medium dapat diketahui jika frekuensi dan panjang gelombang bunyi diketahui. Hubungan antara parameter fisis tersebut dapat dinyatakan dalam persamaan:

$$V = f \cdot \lambda$$

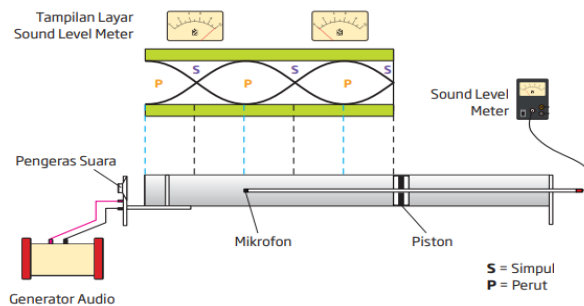
Dimana V adalah laju penjaran bunyi, f adalah frekuensi bunyi dan λ adalah panjang gelombang bunyi.

Frekuensi dapat diperoleh dari pengeras suara yang dihubungkan dengan pembangkit frekuensi audio. Panjang gelombang diukur pada tabung resonansi pada keadaan resonansi. Resonansi ditandai oleh intensitas bunyi yang terdengar lebih keras dibandingkan pada keadaan lainnya pada panjang tabung tertentu. Resonansi adalah fenomena gelombang berdiri pada kolom dan terjadi ketika panjang kolom adalah :

$$\frac{\lambda}{4}, \frac{3\lambda}{4}, \frac{5\lambda}{4}$$

Dimana λ adalah panjang gelombang bunyi. Permukaan piston merupakan posisi perut gelombang simpangan karena udara tidak bebas untuk bergerak longitudinal. Pada bagian tabung yang terbuka terjadi simpul, tetapi simpul yang sebenarnya berada sedikit diluar tabung pada jarak sekitar $0.6r$ dari ujung tabung, dimana r adalah jari-jari tabung. Koreksi ujung tabung ini dapat ditambahkan untuk memperoleh nilai yang lebih baik jika hanya satu keadaan

resonansi dapat diukur, tetapi hal ini biasanya lebih sesuai untuk mengurangi kesalahan pada resonansi pertama $\frac{\lambda}{4}$ dibandingkan pada resonansi kedua $\frac{3\lambda}{4}$, ketiga $\frac{5\lambda}{4}$ dst.



Gambar 1. Rangkaian percobaan

3. Metode

A. Alat

1. Tabung resonansi
2. Pembangkit frekuensi audio
3. Sound Level Meter

B. Langkah percobaan

- 1) Rangkai alat seperti gambar 1
- 2) Hubungkan pengeras suara ke pembangkit frekuensi audio dan mikrofon ke sound level meter
- 3) Atur pembangkit frekuensi audio ke bentuk gelombang sinus dan Piston berada di ujung tabung yang terbuka.

- 4) Hidupkan pembangkit frekuensi audio dan sound level meter pada tabung resonansi
- 5) Atur frekuensi pada pembangkit frekuensi audio pada 300 Hz.
- 6) Gerakkan piston dan mikrofon secara perlahan menjauhi sumber bunyi untuk mengatur panjang tabung resonansi sampai terjadi resonansi pada tabung (*intensitas bunyi terdengar keras*) dengan mengamati nilai terbesar pada sound level meter pada l_1, l_2 dan l_3 .
- 7) Ukur letak posisi resonansi maksimum l_1, l_2 dan l_3 dari ujung tabung dan catat hasil pengukuran pada table 1. Panjang yang di ukur dalam satuan meter.

Catat:

$$L_1 \text{ (resonansi pertama)} = \lambda/4$$

$$L_2 \text{ (resonansi kedua)} = 3\lambda/4$$

$$L_3 \text{ (resonansi kedua)} = 5\lambda/4$$

- 8) Hitung panjang gelombang (λ) menggunakan persamaan seperti yang ditunjukkan di bawah ini:

$$L_1 = \lambda/4$$

$$L_2 = 3\lambda/4$$

$$L_3 = 5\lambda/4$$
- 9) Hitung kecepatan suara berdasarkan data hasil pengukuran table 1.
- 10) Ulangi langkah 5-7 dengan frekuensi yang berbeda (400 Hz, 500 Hz, 550 Hz, 600 Hz, 650 Hz, 700 Hz, 750 Hz, 800 Hz dan 900 Hz).

Tabel 1.

No.	Frekuensi (Hz)	L_1	L_2	L_3	v_1	v_2	v_3
1	300						
2	400						
3	500						
4	550						
5	600						
6	650						
7	700						
8	750						
9	800						
10	900						

- 11) Bandingkan hasil pengukuran kecepatan bunyi dengan teori
- 12) Gambarkan bentuk gelombang

4. Tugas Pendahuluan

1. Jelaskan mengapa bunyi termasuk gelombang longitudinal!
2. Jelaskan bagaimana perubahan frekuensi mempengaruhi panjang gelombang jika cepat rambat bunyi tetap!
3. Mengapa bunyi terdengar lebih keras saat resonansi terjadi?

5. Tugas Analisis

1. Berdasarkan hasil percobaan, bagaimana pengaruh variasi frekuensi terhadap kecepatan suara?
2. Pada tabung resonansi, mengapa resonansi maksimum sulit ditentukan secara tepat ketika bunyi meningkat secara bertahap?
3. Jelaskan prinsip resonansi bunyi digunakan pada speaker!
4. Jelaskan bagaimana suhu udara mempengaruhi cepat rambat bunyi!

DIFRAKSI CAHAYA

A. TUJUAN PERCOBAAN

1. Memahami prinsip dasar difraksi oleh kisi
2. Menentukan panjang gelombang cahaya laser menggunakan difraksi cahaya pada kisi.
3. Memahami hubungan antara jumlah garis kisi dengan pola difraksi.

B. KONSEP DASAR YANG TERKAIT

Difraksi adalah peristiwa pelenturan muka gelombang ketika melewati celah sempit. Pola difraksi gelombang cahaya dapat diamati dengan eksperimen menggunakan difraksi celah tunggal dan kisi difraksi. Difraksi cahaya terjadi apabila cahaya yang sedang merambat mengenai suatu objek penghalang atau melalui suatu celah yang sangat sempit. Difraksi cahaya terjadi sebagai akibat dari interferensi yang terjadi diantara tiap-tiap muka gelombang pada gelombang cahaya itu sendiri. Hal ini dapat dijelaskan berdasarkan prinsip Huygens yang menyatakan bahwa setiap titik pada muka gelombang berlaku sebagai sumber sekunder pada gelombang merambat kearah rambat berikutnya. Interferensi bila di depan celah diletakkan sebuah layar detektor, akan tampak pola gelap yang terjadi akibat interferensi destruktif dari gelombang cahaya dan mengakibatkan jumlah total amplitudo nya berkurang, dan pola terang yang terjadi akibat interferensi konstruktif dari gelombang cahaya dan mengakibatkan jumlah total amplitudonya bertambah. Pada difraksi celah tunggal, cahaya sumber dilewatkan pada satu buah celah. Pola difraksi cahayanya bergantung pada perbandingan ukuran panjang gelombang dengan lebar celah yang dilewati.

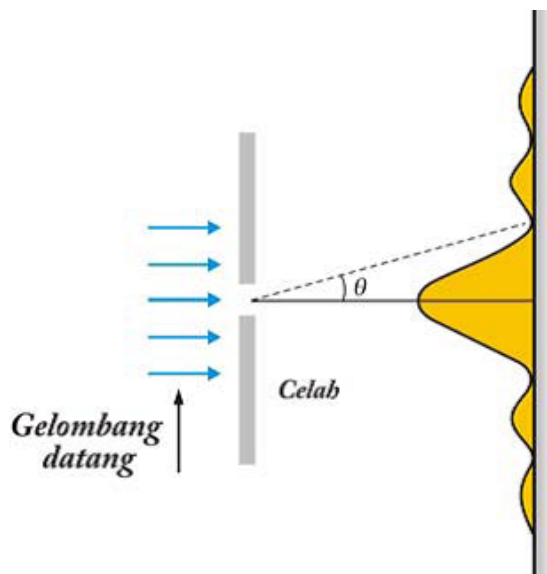
Di dalam difraksi celah tunggal setiap titik pada celah tunggal dapat dianggap sebagai sumber gelombang sekunder. Selisih antara kedua berkas yang terpisah sejauh d adalah $d \sin \theta$. Analogi dengan pola interferensi celah ganda Young, pola terang difraksi celah tunggal diperoleh jika: $d \sin \theta = n\lambda$, dengan $n = 0, 1, 2, 3$, dengan d adalah lebar celah. Interferensi minimum (garis gelap) terjadi jika $d \sin \theta = (n - \frac{1}{2})\lambda$, dengan $n = 1, 2, 3, \dots$

Semakin banyak celah pada sebuah kisi yang memiliki lebar yang sama, semakin

tajam pola difraksi yang dihasilkan pada layar. Interferensi maksimum terjadi bila beda lintasan cahaya datang dari dua celah yang berdekatan sebesar kelipatan bilangan bulat dari panjang gelombang. Sehingga interferensi maksimum yang terjadi pada kisi difraksi dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$m\lambda = d \sin \theta \quad (1)$$

dimana λ adalah panjang gelombang cahaya, d adalah jarak antar celah, θ adalah sudut perbedaan fasa, y adalah jarak antara ujung garis ke- n dengan garis terang pusat dan m menyatakan orde terang.



Gambar 1. Ilustrasi difraksi dengan celah tunggal

Seberkas cahaya dilewatkan melalui celah tunggal dengan lebar d . Pola difraksi dapat diamati pada layar yang diletakkan sejauh L dari celah. Berkas cahaya dibelokkan oleh celah sebesar θ relatif terhadap arah rambat cahaya datang. Untuk celah dengan d yang sangat kecil maka cahaya akan dibelokkan dalam sudut θ yang sangat kecil pula. Jika layar diletakkan pada jarak yang cukup jauh sehingga $L \gg d$ maka sudut pembelokan θ akan sangat kecil. Implikasi matematisnya adalah nilai $\tan \theta = y/L \approx \theta$. Dalam keadaan seperti itu, cahaya yang melalui celah dapat dianggap sejajar dengan arah rambat gelombang cahaya datang. Difraksi semacam ini disebut sebagai difraksi Fraunhofer.

C. ALAT-ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Laser

2. Dudukan laser
3. Tegangan pembangkit laser
4. Kisi difraksi
5. Dudukan celah
6. Layar

D. Langkah-Langkah Percobaan

Set up alat percobaan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Setting alat percobaan difraksi

1. Susun sumber laser pada meja, sinar diarahkan mendatar dan tegak lurus pada layar atau tembok.
 2. Letakkan kisi difraksi 300 garis/mm (dengan jarak antara celah yang telah diketahui) di depan lubang tempat sinar laser keluar, sehingga pada difraksi terletak tepat horizontal pada layar.
 3. Atur jarak antara kisi difraksi dengan layar, L , sebesar 50 cm. seperti pada Gambar 2.
 4. Ukur jarak y tiap pola difraksi (maks. 3 pola) yang terjadi (terang ke m) ke pola difraksi pusat.
- **DILARANG** melihat langsung ke arah lubang laser atau pantulannya.
 - Pastikan laser selalu dalam keadaan mati saat melakukan pergeseran komponen yang besar.

Tabel 1. Data Percobaan difraksi dengan menggunakan **celah tunggal**

No	L (m)	Orde (n)	y (m)	λ (m)	KSR (%)
1	0,2	1 2 3	y 1 = y 2 = y 3 =	λ 1 = λ 2 = λ 3 = $\bar{\lambda}$ =	
	0,3	1 2 3	y 1 = y 2 = y 3 =	λ 1 = λ 2 = λ 3 = $\bar{\lambda}$ =	
	0,4	1 2 3	y 1 = y 2 = y 3 =	λ 1 = λ 2 = λ 3 = $\bar{\lambda}$ =	
	0,5	1 2 3	y 1 = y 2 = y 3 =	λ 1 = λ 2 = λ 3 = $\bar{\lambda}$ =	
	0,6	1 2 3	y 1 = y 2 = y 3 =	λ 1 = λ 2 = λ 3 = $\bar{\lambda}$ =	

E. TUGAS PENDAHULUAN

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Difraksi? Jelaskan sejarah singkat penemuan Difraksi!
2. Apa yang dimaksud dengan pola difraksi dan bagaimana terjadinya

F. TUGAS ANALISIS

1. Jelaskan prosedur pengambilan data dalam setiap percobaan yang kita lakukan?
2. Berapa panjang gelombang sinar laser HeNe yang diperoleh dari hasil perhitungan data percobaan? Apakah nilainya sama dengan alat yang digunakan (632×10^{-9} m)?
3. Jelaskan pengaruh jarak, lebar dan banyaknya celah kisi terhadap pola difraksi?
4. Berapakah nilai KSR (Ketidakpastian Selisih Relatif) dalam percobaan celah tunggal? Jelaskan!

GELOMBANG DAN INTERFERENSI CAHAYA

A. TUJUAN PERCOBAAN

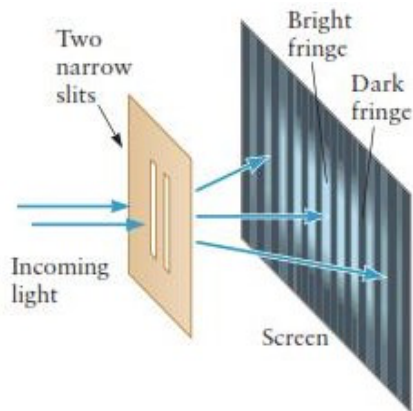
1. Memahami prinsip superposisi dan koherensi cahaya
2. Memahami pengaruh jarak, lebar dan banyaknya celah kisi terhadap pola interferensi.
3. Menentukan panjang gelombang sinar laser yang digunakan

B. KONSEP DASAR YANG TERKAIT

Interferensi adalah fenomena di mana dua atau lebih gelombang saling tumpang tindih pada suatu titik tertentu dalam ruang. Interferensi sebagian besar dibahas untuk gelombang koheren. Dua buah gelombang dikatakan koheren bila kedua gelombang memiliki frekuensi sama dan beda fase yang konstan. Ketika dua gelombang koheren dengan amplitudo yang sama mengganggu satu sama lain (tumpang tindih di suatu titik), maka amplitudo yang dihasilkan pada titik tersebut dapat bervariasi dari nol sampai dua kali amplitudo. Prinsip utama di balik menggambarkan interferensi adalah prinsip superposisi. Interferensi dua gelombang dapat berupa interferensi konstruktif (saling menguatkan) atau interferensi destruktif (saling melemahkan).

Interferensi konstruktif terjadi pada dua gelombang yang sefase bertemu pada suatu titik, sedangkan interferensi destruktif terjadi pada dua gelombang yang berlawanan fase. Perbedaan antara difraksi dan interferensi yaitu : difraksi adalah pelenturan muka gelombang ketika melewati celah sempit, sedangkan interferensi adalah efek gabungan (superposisi) dari beberapa gelombang;

Penafsiran pola akibat dampak interferensi yang terjadi dapat dilihat melalui percobaan eksperimen celah ganda. Eksperimen celah ganda terkenal dalam sejarah fisika karena menunjukkan secara meyakinkan bahwa cahaya adalah gelombang. Eksperimen ini pertama kali dilakukan sekitar tahun 1800 oleh Thomas Young, ditunjukkan pada Gambar 1. Cahaya datang dari kiri ke dua celah dan setelah melewati celah tersebut mengenai layar di sebelah kanan. Cahaya datang di sini adalah gelombang bidang; persyaratan penting ini mudah dicapai saat ini dengan menggunakan cahaya dari laser.



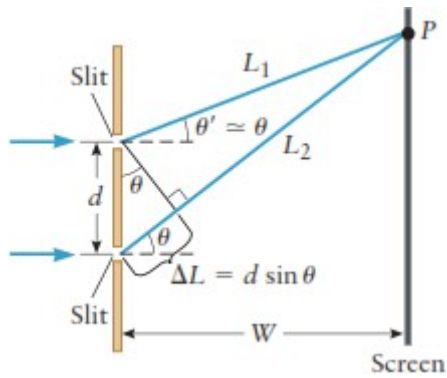
Gambar 1. Eksperimen Celah Ganda Young

Pertama, gelombang interferensi merambat melalui wilayah ruang berbeda saat merambat melalui celah berbeda. Kedua, gelombang berkumpul pada titik yang sama di layar tempat mereka berinterferensi. Ketiga, gelombang bersifat koheren karena berasal dari sumber yang sama, yaitu gelombang bidang yang datang di sebelah kiri. Oleh karena itu, diharapkan interferensi menentukan bagaimana intensitas cahaya pada layar bervariasi menurut posisi. Untuk mempermudah, diasumsikan kedua celah tersebut sangat sempit, sehingga menurut prinsip Huygens, setiap celah bertindak sebagai sumber sederhana dengan muka gelombang melingkar jika dilihat dari atas. Intensitas cahaya pada layar bergantian antara terang dan gelap saat kita bergerak di sepanjang layar, menandakan wilayah interferensi konstruktif dan interferensi destruktif.

Untuk menganalisis pola interferensi pada Gambar 1, kita harus menentukan panjang jalur antara setiap celah dan layar. Perhatikan panjang lintasan gelombang yang sampai di titik P pada layar pada Gambar 2. Untuk mempermudah, kita asumsikan jarak layar sangat jauh dari celah, jadi W sangat besar. Jarak celah bawah ke P lebih besar dibandingkan jarak P ke celah atas. Selain itu, karena W besar, sudut θ dan θ' yang menentukan arah dari celah ke titik P kira-kira sama besar, dan kita menyatakan keduanya dengan θ .

Jika celah tersebut dipisahkan oleh jarak d , maka panjang lintasan tambahan yang ditempuh gelombang dari celah bawah adalah ΔL , yang diberikan oleh

$$\Delta L = d \sin \theta$$



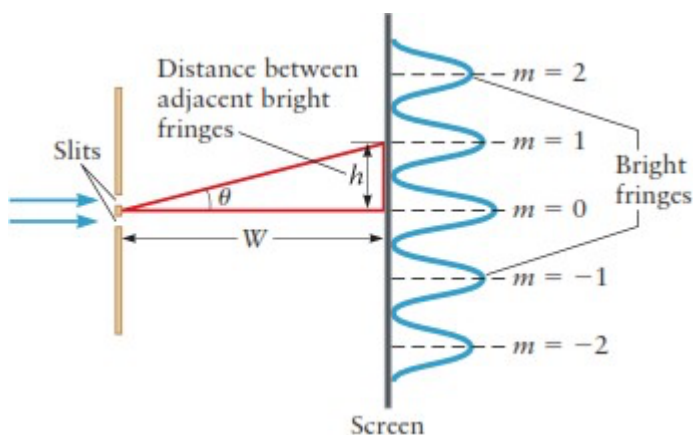
Gambar 2. Analisis Interferensi Celah Ganda

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Jika panjang jalur ekstra ini sama dengan bilangan integral panjang gelombang lengkap, kedua gelombang akan sefasa ketika menumbuk layar; interferensi kemudian bersifat konstruktif dan intensitas cahayanya besar. Sebaliknya, jika panjang lintasan tambahan sama dengan $\lambda/2$, $3\lambda/2$, $5\lambda/2$, . . . , interferensinya bersifat destruktif dan intensitas pada layar nol. Kondisi interferensi konstruktif dan pinggiran terang dalam pola interferensi adalah sebagai berikut

$$d \sin \theta = m\lambda \quad m = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots \quad (\text{interferensi konstruktif})$$

sedangkan kondisi interferensi destruktif dan pinggiran gelap adalah

$$d \sin \theta = (m - \frac{1}{2})\lambda \quad m = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots \quad (\text{interferensi destruktif})$$



Gambar 3. Double-slit Interferensi

Pola intensitas celah ganda pada layar diperlihatkan sangat diperbesar pada Gambar 3. Sudut θ bervariasi saat kita bergerak di sepanjang layar. Pada nilai θ tertentu, kondisi interferensi konstruktif terpenuhi, menghasilkan intensitas maksimum (pinggiran interferensi terang). Setiap pinggiran terang memenuhi Persamaan interferensi konstruktif dengan nilai bilangan bulat m yang berbeda. Nilai $m = 0$ menghasilkan $\theta = 0$ dan sesuai dengan bagian tengah layar. Bergerak ke atas atau ke bawah dari titik ini memberikan pinggiran terang dengan $m = +1, +2, +3, \dots$ dan $m = -1, -2, -3, \dots$. Nilai m yang negatif menunjukkan bahwa jalur menuju titik-titik pada layar dari celah bawah lebih pendek dibandingkan jalur menuju titik-titik tersebut dari celah atas.

C. ALAT-ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Laser
2. Dudukan laser
3. Tegangan pembangkit laser
4. Celah ganda
5. Dudukan celah
6. Layar

D. Langkah-Langkah Percobaan

Set up alat percobaan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Setting alat percobaan interferensi

1. Susun laser dan lensa pada bangku optik.

2. Atur jarak antara layar dengan celah (L) sehingga lebar celah dapat diukur dengan mudah.
3. Cari garis terang utama yang merupakan pusat simetri garis terang.
4. Ukur dan catat jarak antara garis gelap pertama, kedua dan ketiga pada kedua sisi dengan garis terang pusat.
5. Hitung nilai Panjang gelombang menggunakan rumus yang tersedia.

- **DILARANG** melihat langsung ke arah lubang laser atau pantulannya.
- Pastikan laser selalu dalam keadaan mati saat melakukan pergeseran komponen yang besar.

Tabel 1. Data Percobaan Interferensi dengan menggunakan celah ganda

No	L (m)	$a \times 10^{-3}$ (m)	$d \times 10^{-3}$ m)	y (m)	λ (m)	KSR (%)
2	0,5	0,05	0,25	$y_1 =$ $y_2 =$ $y_3 =$	$\lambda_1 =$ $\lambda_2 =$ $\lambda_3 =$ $\bar{\lambda} =$	
	1	0,05	0,25	$y_1 =$ $y_2 =$ $y_3 =$	$\lambda_1 =$ $\lambda_2 =$ $\lambda_3 =$ $\bar{\lambda} =$	
	0,5	0,04	0,5	$y_1 =$ $y_2 =$ $y_3 =$	$\lambda_1 =$ $\lambda_2 =$ $\lambda_3 =$ $\bar{\lambda} =$	
	1	0,04	0,5	$y_1 =$ $y_2 =$ $y_3 =$	$\lambda_1 =$ $\lambda_2 =$ $\lambda_3 =$ $\bar{\lambda} =$	
	0,5	0,1	0,5	$y_1 =$ $y_2 =$ $y_3 =$	$\lambda_1 =$ $\lambda_2 =$ $\lambda_3 =$ $\bar{\lambda} =$	
	1	0,1	0,5	$y_1 =$ $y_2 =$ $y_3 =$	$\lambda_1 =$ $\lambda_2 =$ $\lambda_3 =$ $\bar{\lambda} =$	

E. TUGAS PENDAHULUAN

1. Apakah kepanjangan dari Laser? Apa pengertiannya dan bagaimana proses terbentuknya?
2. Jelaskan sifat-sifat Laser dan apa keuntungan dari sifat-sifat tersebut?
3. Sebutkan macam-macam jenis Laser dan apa perbedaan mendasar satu dengan yang lainnya?
4. Jelaskan apa yang dimaksud dengan polarisasi cahaya dan apa manfaat nya dalam kehidupan sehari-hari?

F. TUGAS ANALISIS

1. Jelaskan prosedur pengambilan data dalam setiap percobaan yang kita lakukan?

2. Berapa panjang gelombang sinar laser HeNe yang diperoleh dari hasil perhitungan data percobaan? Apakah nilainya sama dengan alat yang digunakan ($632 \times 10^{-9} \text{ m}$)?
3. Berapakah nilai KSR (Ketidakpastian Selisih Relatif) dalam percobaan celah ganda dan jamak ? Jelaskan!