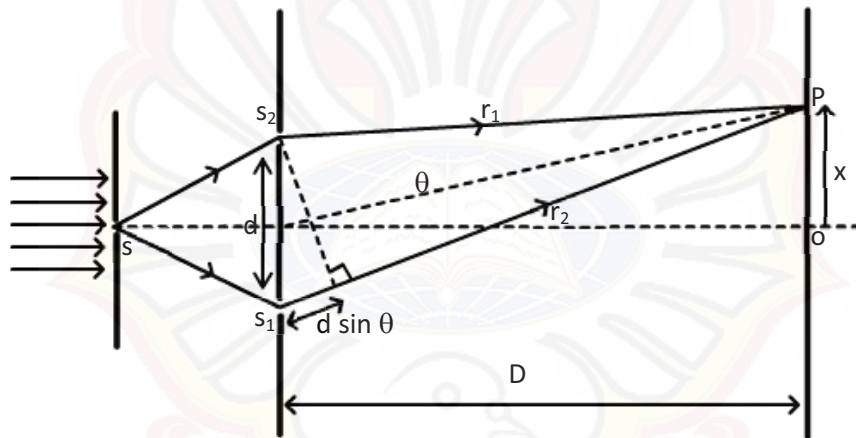


## Lampiran 1

### Praktikum Interferensi Young Secara Nyata

Tujuan dari praktikum ini adalah menentukan lebar celah dan panjang gelombang cahaya monokromatis.

Skema gambar praktikum Interferensi Young sebagai berikut.



Alat-alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah :

1. Sumber cahaya (LASER)
2. Celah ganda
3. Bangku optik
4. Meteran
5. Mistar
6. Lensa positif

Pelaksanaan Percobaan dan pengamatan sebagai berikut.

- A. Menentukan jarak celah ( $d$ ).
  1. Rangkai alat-alat seperti skema gambar praktikum Interferensi Young dengan menggunakan sumber cahaya (LASER) yang sudah diketahui panjang gelombangnya ( $\lambda$ ).
  2. Atur posisi laser dan celah ganda sehingga diperoleh pola interferensi pada layar dengan jelas.
  3. Ukur jarak celah ke layar D
  4. Ukur jarak 10 pola interferensi maksimum (10 garis terang) berurutan, sehingga diperoleh jarak antara dua garis terang berurutan  $\Delta x$
  5. Ulangi percobaan sebanyak 5 kali dengan mengubah jarak celah ke layar (D).
- B. Menentukan panjang gelombang sinar laser ( $\lambda$ ).
  1. Susun alat seperti pada percobaan A, dengan mengganti sumber cahaya (LASER) yang belum diketahui panjang gelombangnya.
  2. Atur posisi laser dan celah ganda sehingga diperoleh pola interferensi pada layar dengan jelas.
  3. Ukur jarak celah ke layar D
  4. Ukur jarak 10 pola interferensi maksimum (10 garis terang) berurutan, sehingga diperoleh jarak antara dua garis terang berurutan  $\Delta x$
  5. Ulangi percobaan sebanyak 5 kali dengan mengubah jarak celah ke layar (D).

## Lampiran 2

### Perbandingan Hasil Program dengan Praktikum

#### A. Menentukan Jarak celah (d)

Dalam praktikum yang dilakukan dengan alat nyata, diperoleh data:

$$\lambda = 638.2 \text{ nm} = 6.382 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$\Delta X = \Delta D = 0.0005 \text{ m}$$

D (m)	$\Delta x$ (m)
3.738	0.0101
3.629	0.01
3.615	0.0099
3.451	0.0095
2.321	0.0091

Contoh perhitungan pada data 1

$$d = \frac{\lambda \cdot D}{\Delta x} = \frac{(6.382 \times 10^{-7}) \cdot (3.738)}{0.0101} = 0.0002362 \text{ m}$$

$$\left| \frac{\partial d}{\partial \Delta x} \right| = \left| -\frac{\lambda \cdot D}{(\Delta x)^2} \right| = \left| -\frac{(6.382 \times 10^{-7}) \cdot (3.738)}{(0.0101)^2} \right|$$
$$= 0.0233859$$

$$\left| \frac{\partial d}{\partial D} \right| = \left| \frac{\lambda}{\Delta x} \right| = \left| \frac{6.382 \times 10^{-7}}{0.0101} \right| = 6.3188 \times 10^{-5}$$

$$\Delta d = \left| \frac{\partial d}{\partial \Delta x} \right| \Delta X + \left| \frac{\partial d}{\partial D} \right| \Delta D$$
$$= (0.0002362 + 6.3188 \times 10^{-5}) \times 0.0005$$
$$= 1.17245 \times 10^{-5} \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Kesalahan Relatif} &= \frac{\Delta d}{d} \times 100 \% \\ &= \frac{1.17245 \times 10^{-5}}{0.0002362} \times 100 \% \\ &= 4.963871186 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Keselesamaan rata-rata} &= 100 - KR \\ &= 100\% - 4.963871186 \% \\ &= 95,03612881 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Angka berarti} &= 1 - \log\left(\frac{\Delta d}{d}\right) \\ &= 1 - \log\left(\frac{1.17245 \times 10^{-5}}{0.0002362}\right) = 2.304179 \\ &\approx 2 \text{ AB} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan untuk kelima data percobaan

$$\lambda = 6.382 \times 10^{-7} \text{ m}$$

D (m)	$\Delta x$ (m)	d (m)	$\frac{\Delta d}{\Delta \Delta x}$	$\frac{\partial d}{\partial D}$	$\Delta d$ (m)	KR(%)	KS(%)	AB
3.738	0.0101	0.0002362	0.02338586	6.3188E-05	1.17245E-05	4.963871186	95.03612881	2.304179
3.629	0.01	0.0002316	0.02316028	0.00006382	1.1612E-05	5.0137779	94.9862221	2.299835
3.615	0.0099	0.000233	0.02353936	6.4465E-05	1.18019E-05	5.064336309	94.93566369	2.295477
3.451	0.0095	0.0002318	0.02440364	6.7179E-05	1.22354E-05	5.277646449	94.72235355	2.27756
2.321	0.0091	0.0001628	0.01788748	7.0132E-05	8.97881E-06	5.516047933	94.48395207	2.258372
d rata-rata		0.0002191				KS rata-rata	94.83286404	

Dari perhitungan data percobaan Interferensi Young dengan menggunakan alat nyata didapat nilai d rata-rata sebesar  $(2.2 \pm 0.1) \times 10^{-4}$  m dan keselesamaan rata-rata sebesar 94.83286404 %

Dalam praktikum yang dilakukan dengan Program simulasi eksperimen Interferensi Young diperoleh data :

$$\lambda = 638.2 \text{ nm} = 6.382 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$\Delta X = \Delta D = 0.0005 \text{ m}$$

D (m)	$\Delta x$ (m)
3.96	0.0119
3.83	0.011
3.4	0.0107
2.97	0.0101
2.75	0.0096

Contoh perhitungan pada data 1

$$d = \frac{\lambda \cdot D}{\Delta x} = \frac{(6.382 \times 10^{-7}) \cdot (3.96)}{0.0119} = 0.0002124 \text{ m}$$

$$\left| \frac{\partial d}{\partial \Delta x} \right| = \left| -\frac{\lambda \cdot D}{(\Delta x)^2} \right| = \left| -\frac{(6.382 \times 10^{-7}) \cdot (3.738)}{(0.0119)^2} \right|$$

$$= 0.01784671$$

$$\left| \frac{\partial d}{\partial D} \right| = \left| \frac{\lambda}{\Delta x} \right| = \left| \frac{3.738}{0.0119} \right| = 5.363 \times 10^{-5}$$

$$\Delta d = \left| \frac{\partial d}{\partial \Delta x} \right| \Delta X + \left| \frac{\partial d}{\partial D} \right| \Delta D$$

$$= (0.01784671 + 5.363 \times 10^{-5}) \times 0.0005$$

$$= 8.95017 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$\text{Kesalahan Relatif} = \frac{\Delta d}{d} \times 100 \%$$

$$= \frac{8.95017 \times 10^{-6}}{0.0002124} \times 100\%$$

$$= 4.214306935 \%$$

$$\text{Keseksaman rata - rata} = 100 - KR$$

$$= 100\% - 4.214306935 \%$$

$$= 95,78569307 \%$$

$$\begin{aligned}
 \text{Angka berarti} &= 1 - \log\left(\frac{\Delta d}{d}\right) \\
 &= 1 - \log\left(\frac{8.95017 \times 10^{-6}}{0.0002124}\right) = 2.375274 \\
 &\approx 2 \text{ AB}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan untuk kelima data percobaan

$$\lambda = 6.382 \times 10^{-7} \text{ m}$$

D (m)	$\Delta x$ (m)	d (m)	$\frac{\partial d}{\partial \Delta x}$	$\frac{\partial d}{\partial D}$	$\Delta d$ (m)	KR (%)	KS (%)	AB	
3.96	0.0119	0.0002124	0.01784671	5.363E-05	8.95017E-06	4.214306935	95.78569307	2.375274	
3.83	0.011	0.0002222	0.02020088	5.8018E-05	1.01294E-05	4.558509376	95.44149062	2.341177	
3.4	0.0107	0.0002028	0.01895257	5.9645E-05	9.50611E-06	4.687603079	95.31239692	2.329049	
2.97	0.0101	0.0001877	0.01858106	6.3188E-05	9.32212E-06	4.967330066	95.03266993	2.303877	
2.75	0.0096	0.0001828	0.01904351	6.6479E-05	9.555E-06	5.226515152	94.77348485	2.281788	
d rata-rata		0.0002016	KS rata-rata				95.26914708		

Dari perhitungan data percobaan Interferensi Young dengan menggunakan program simulasi eksperimen Interferensi Young didapat nilai d rata-rata sebesar  $(2.0 \pm 0.1) \times 10^{-4}$  m dan keseksamaan rata-rata sebesar 95.26914708 %

### B. Menentukan Panjang gelombang cahaya monokromatis ( $\lambda$ )

Dalam praktikum yang dilakukan dengan alat nyata, diperoleh data:

$$d \text{ rata-rata} = 2.016 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$\Delta X = \Delta D = 0.0005 \text{ m}$$

D (m)	$\Delta x$ (m)
4.038	0.011
4.018	0.0109
3.998	0.0108
3.932	0.0107
3.832	0.0106

Contoh perhitungan pada data 1 :

$$\lambda = \frac{\Delta x \cdot \bar{d}}{D} = \frac{(0.011) \cdot (0.0002129)}{4.038} = 5.492 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$\left| \frac{\partial \lambda}{\partial \Delta x} \right| = \left| \frac{\bar{d}}{D} \right| = \left| \frac{0.0002129}{4.038} \right| = 4.9926 \times 10^{-5}$$

$$\left| \frac{\partial \lambda}{\partial D} \right| = \left| -\frac{\Delta x \cdot \bar{d}}{(D)^2} \right| = \left| -\frac{0.011 \times (0.0002129)}{(4.038)^2} \right| = 1.36 \times 10^{-7}$$

$$\begin{aligned} \Delta \lambda &= \left| \frac{\partial \lambda}{\partial \Delta x} \right| \Delta X + \left| \frac{\partial \lambda}{\partial D} \right| \Delta D \\ &= (5.2724 \times 10^{-5} + 1.4363 \times 10^{-7}) \times 0.0005 \\ &= 2.50309 \times 10^{-8} \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kesalahan Relatif} &= \frac{\Delta \lambda}{\lambda} \times 100 \% \\ &= \frac{2.64339 \times 10^{-8}}{5.8 \times 10^{-7}} \times 100\% \\ &= 4.557836913\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Keseksaman rata - rata} &= 100 - KR \\ &= 100\% - 4.557836913 \% \\ &= 95.44216309\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Angka berarti} &= 1 - \log\left(\frac{\Delta\lambda}{\lambda}\right) = 1 - \log\left(\frac{2.64339 \times 10^{-8}}{5.8 \times 10^{-7}}\right) \\ &= 2.341241 \approx 2 AB \end{aligned}$$

Hasil perhitungan untuk kelima data percobaan

D (m)	$\Delta x$ (m)	$\lambda$ (m)	$\partial\lambda/\partial\Delta x$	$\partial\lambda/\partial D$	$\Delta\lambda$ (m)	KR	KS	AB
4.038	0.011	5.492E-07	4.9926E-05	1.36E-07	2.50309E-08	4.557836913	95.44216309	2.341241
4.018	0.0109	5.469E-07	5.0174E-05	1.3611E-07	2.51552E-08	4.599599965	95.40040003	2.33728
3.998	0.0108	5.446E-07	5.0425E-05	1.3622E-07	2.52807E-08	4.642135883	95.35786412	2.333282
3.932	0.0107	5.486E-07	5.1272E-05	1.3952E-07	2.57056E-08	4.685613371	95.31438663	2.329234
3.832	0.0106	5.577E-07	5.261E-05	1.4553E-07	2.63776E-08	4.730029149	95.26997085	2.325136
$\lambda$ rata-rata		5.494E-07				KS rata-rata	95.35695694	

Dari perhitungan data percobaan Interferensi Young dengan menggunakan alat nyata didapat nilai  $\lambda$  rata-rata sebesar  $(5.5 \pm 0.3) \times 10^{-7}$  m dan keseksamaan rata-rata sebesar 95.35695694 %.

Dalam praktikum yang dilakukan dengan Program simulasi eksperimen Interferensi Young diperoleh data :

$$d \text{ rata-rata} = 2.191 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$\Delta X = \Delta D = 0.0005 \text{ m}$$

D (m)	$\Delta x$ (m)
3.7	0.0112
3.44	0.0108
3.29	0.0103
3.05	0.01
2.9	0.0098

Contoh perhitungan pada data 1 :



$$\lambda = \frac{\Delta x \cdot \bar{d}}{D} = \frac{(0.0112) \cdot (0.0002191)}{3.7} = 6.632 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$\left| \frac{\partial \lambda}{\partial \Delta x} \right| = \left| \frac{\bar{d}}{D} \right| = \left| \frac{0.0002191}{3.7} \right| = 5.9216 \times 10^{-5}$$

$$\left| \frac{\partial \lambda}{\partial D} \right| = \left| -\frac{\Delta x \cdot \bar{d}}{(D)^2} \right| = \left| -\frac{0.0112 \times (0.0002191)}{(3.7)^2} \right|$$

$$= 1.7925 \times 10^{-7}$$

$$\Delta \lambda = \left| \frac{\partial \lambda}{\partial \Delta x} \right| \Delta X + \left| \frac{\partial \lambda}{\partial D} \right| \Delta D$$

$$= (5.9216 \times 10^{-5} + 1.7925 \times 10^{-7}) \times 0.0005$$

$$= 2.96977 \times 10^{-8} \text{ m}$$

$$\text{Kesalahan Relatif} = \frac{\Delta \lambda}{\lambda} \times 100 \%$$

$$= \frac{2.96977 \times 10^{-8}}{6.632 \times 10^{-7}} \times 100\%$$

$$= 4.4777992\%$$

$$\text{Keseksaman rata-rata} = 100 - KR$$

$$= 100\% - 4.4777992 \%$$

$$= 95.52220077 \%$$

$$\text{Angka berarti} = 1 - \log \left( \frac{\Delta \lambda}{\lambda} \right) = 1 - \log \left( \frac{2.96977 \times 10^{-8}}{6.632 \times 10^{-7}} \right)$$

$$= 2.348935 \approx 2 \text{ AB}$$

## Hasil perhitungan untuk kelima data percobaan

D (m)	$\Delta x$ (m)	$\lambda$ (m)	$\partial\lambda/\partial\Delta x$	$\partial\lambda/\partial D$	$\Delta\lambda$ (m)	KR (%)	KS (%)	AB
3.7	0.0112	6.632E-07	5.9216E-05	1.7925E-07	2.96977E-08	4.477799228	95.52220077	2.348935
3.44	0.0108	6.879E-07	6.3692E-05	1.9996E-07	3.19459E-08	4.644164513	95.35583549	2.333092
3.29	0.0103	6.859E-07	6.6596E-05	2.0849E-07	3.34021E-08	4.8695665	95.1304335	2.31251
3.05	0.01	7.184E-07	7.1836E-05	2.3553E-07	3.60358E-08	5.016393443	94.98360656	2.299608
2.9	0.0098	7.404E-07	7.5552E-05	2.5531E-07	3.79035E-08	5.119282196	94.8807178	2.290791
	$\lambda$ rata-rata	6.992E-07				KS rata-rata	95.17455882	

Dari perhitungan data percobaan Interferensi Young dengan menggunakan program simulasi eksperimen Interferensi Young didapat nilai  $\lambda$  rata-rata sebesar  $(6.9 \pm 0.3) \times 10^{-7}$  m dan keseksamaan rata-rata sebesar 95.17455882 %.

### Lampiran 3

#### ANGKET PROGRAM SIMULASI EKSPERIMEN INTERFERENSI YOUNG

Centanglah pada kolom yang disediakan untuk menilai Program Simulasi Eksperimen Interferensi Young dari program yang anda operasikan.

No	Pernyataan	Skala				
		SS	S	R	TS	STS
1	Tidak ada kesulitan membuka program					
2	Tidak ada kesulitan mengoperasikan program					
3	Mengasyikan dengan adanya simulasi					
4	Dapat meningkatkan pemahaman materi Interferensi Young melalui program simulasi eksperimen					
5	Mudah mengerti dan memahami petunjuk percobaan					
6	Media yang digunakan membantu dalam memahami konsep dengan benar					
7	Materi mudah diingat dengan adanya simulasi eksperimen					
8	Tampilan program cukup menarik					
9	Dapat melakukan simulasi eksperimen sendiri					
10	Dapat digunakan sebagai sarana pengganti praktikum.					

**Keterangan :**

SS = Sangat Setuju    STS= Sangat Tidak Setuju

S = Setuju

R = Ragu-ragu

TS =Tidak Setuju