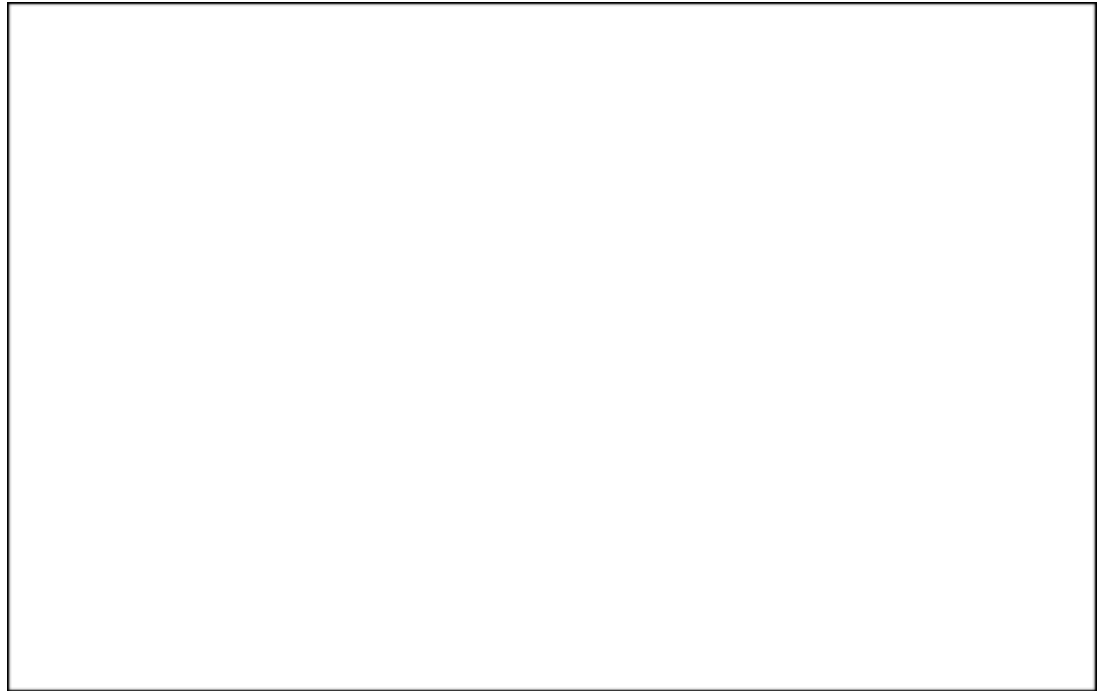


A. HASIL EKSPERIMEN DAN ANALISIS DATA

HASIL PENGAMATAN

Kegiatan 1. Jarak fokus cermin cekung dan cermin cembung

Cermin Cembung

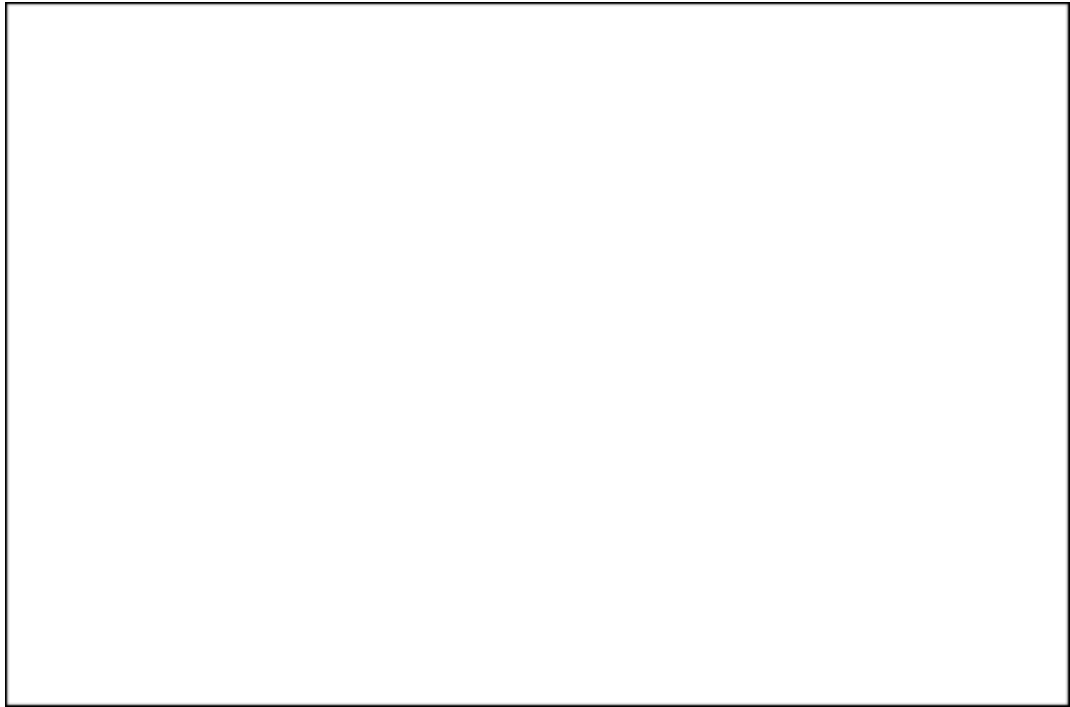


Gambar 1. Jarak fokus cermin cembung

Dari gambar di atas, maka jarak fokus cermin cembung tersebut adalah

$$f = |5,70 \pm 0,05| cm$$

Cermin Cekung



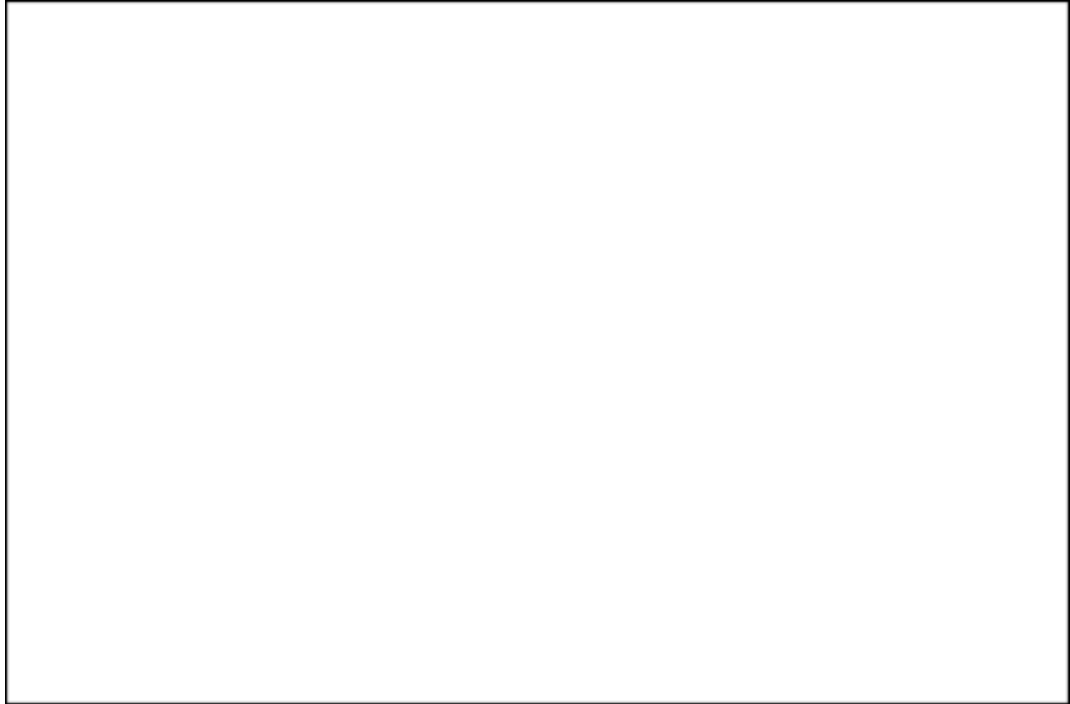
Gambar 2. Jarak fokus cermin cekung

Dari gambar di atas, maka jarak fokus cermin cekung tersebut adalah

$$f = |5,80 \pm 0,05| cm$$

Kegiatan 2. Sinar-sinar istimewa cermin cekung dan cermin cembung

Gambarkan arah sinar-sinar istimewa untuk cermin cekung pada kolom di bawah ini



Gambar 3. Sinar istimewa pada cermin cekung

Gambarkan arah sinar-sinar istimewa untuk cermin cembung pada kolom di bawah ini



Kegiatan 3. Pembentukan bayangan pada cermin datar

Gambarkan pembentukan bayangan pada cermin datar di dalam kotak berikut!



Gambar 5. Pembentukan bayangan pada cermin datar

Kegiatan 4. Pembiasan pada rhombus

NST Busur Derajat = 1°

$$\theta = \frac{1}{2} \times 1^\circ = 0,5^\circ$$

Tabel 1. Sudut datang dan sudut bias

No	Cahaya datang dari udara ke kaca		Cahaya datang dari kaca ke udara	
	Sudut datang ($^\circ$)	Sudut bias ($^\circ$)	Sudut datang ($^\circ$)	Sudut bias ($^\circ$)
1	$ 57,5 \pm 0,5 $	$ 34,0 \pm 0,5 $	$ 33,5 \pm 0,5 $	$ 55,0 \pm 0,5 $
2	$ 45,0 \pm 0,5 $	$ 26,5 \pm 0,5 $	$ 22,5 \pm 0,5 $	$ 43,5 \pm 0,5 $

3	$ 30,5 \pm 0,5 $	$ 20,5 \pm 0,5 $	$ 20,0 \pm 0,5 $	$ 31,5 \pm 0,5 $
4	$ 54,0 \pm 0,5 $	$ 35,0 \pm 0,5 $	$ 35,0 \pm 0,5 $	$ 53,0 \pm 0,5 $
5	$ 39,0 \pm 0,5 $	$ 22,5 \pm 0,5 $	$ 25,0 \pm 0,5 $	$ 41,0 \pm 0,5 $
6	$ 35,5 \pm 0,5 $	$ 25,0 \pm 0,5 $	$ 20,5 \pm 0,5 $	$ 36,5 \pm 0,5 $

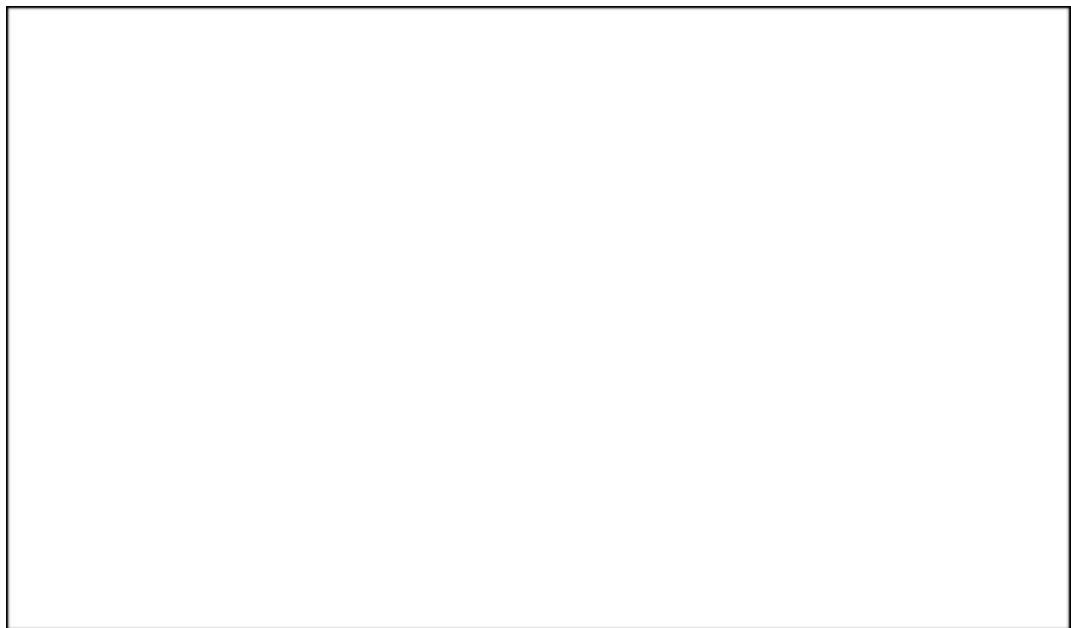
Kegiatan 5. Pemantulan sempurna

Indeks bias medium

$$n_1 = 1$$

$$n_2 = |1,52 \pm 0,04|$$

Gambarkan hasil percobaan anda pada kolom di bawah ini!



Gambar 6. Pemantulan sempurna

Besar sudut kritis $i = |54,5 \pm 0,5|^\circ$

ANALISIS DATA

Kegiatan 1. Jarak fokus cermin cekung dan cermin cembung

Dari hasil praktikum diperoleh bahwa jarak fokus cermin cembung adalah $|5,70 \pm 0,05|$ cm, sedangkan jarak fokus untuk cermin cekung adalah $|5,80 \pm 0,05|$ cm. Cermin cekung bersifat konvergen atau mengumpulkan sinar sementara cermin cembung bersifat divergen atau menyebarkan sinar. Ketika sinar-sinar sejajar dikenakan pada cermin cekung, sinar pantulnya akan berpotongan pada satu titik yang dinamakan titik api atau titik fokus (f) di depan cermin. Jika cermin cembung dikenai sinar-sinar sejajar maka akan ada sinar-sinar pantul di mana perpanjangan sinar pantul ini akan membentuk suatu titik perpotongan di belakang cermin. Inilah yang disebut titik fokus cermin cembung. Jarak fokus adalah jarak dari titik fokus ke titik pusat cermin, cermin cekung maupun cermin cembung.

Kegiatan 2. Sinar-sinar istimewa cermin cekung dan cermin cembung

1. Sinar-sinar istimewa cermin cekung

Berdasarkan teori:

- Sinar 1 digambarkan dari ujung atas benda sejajar sumbu utama dan dipantulkan melalui titik fokus F.
- Sinar 2 digambarkan dari ujung atas benda ke arah titik fokus dan dipantulkan sejajar sumbu utama.
- Sinar 3 digambarkan dari ujung atas benda ke titik pusat kelengkungan cermin M dan dipantulkan kembali pada dirinya sendiri.

Hasil praktikum sesuai dengan teori.

2. Sinar-sinar istimewa cermin cembung

Berdasarkan teori:

- Sinar 1 digambarkan dari ujung atas benda sejajar sumbu utama dan dipantulkan menjauhi titik fokus F.
- Sinar 2 digambarkan dari ujung atas benda menuju titik fokus di belakang cermin dan dipantulkan sejajar dengan sumbu utama.

c. Sinar 3 digambarkan dari ujung atas benda menuju pusat kelengkungan C di belakang cermin dan dipantulkan kembali pada dirinya sendiri.

Pada percobaan tentang sinar istimewa pada cermin cembung ini, didapatkan hasil yang berbeda dengan teori. Pada teori, dikatakan bahwa sinar 2 digambar dari ujung atas benda menuju titik fokus di belakang cermin dan dipantulkan sejajar dengan sumbu utama. Namun pada percobaan tidak demikian sebab jika sinar diarahkan tepat pada titik fokus, maka sinar pantulnya tidak sejajar dengan sumbu utama.

Kegiatan 3. Pembentukan bayangan pada cermin datar

Berdasarkan teori cermin datar membentuk bayangan yang tegak, dengan ukuran yang sama dengan bendanya, dan bayangannya berada dalam jarak yang sama dari permukaan pantul dengan jarak benda di depan cermin. Bayangan tersebut maya, yaitu bayangan tidak akan muncul pada layar. Berdasarkan hasil praktikum, bayangan yang diperoleh bersifat maya, tegak, ukurannya sama dengan bendanya, dan berada pada jarak yang sama dari permukaan pantul dengan jarak benda di depan cermin.

Kegiatan 4. Pembiasan pada rhombus

Keterangan: sudut datang = θ_i

sudut bias = θ_r

$$n_{\text{udara}} = 1$$

$$\theta_i = |21,5 \pm 0,5|^\circ$$

$$\theta_r = |14,5 \pm 0,5|^\circ$$

$$\Delta\theta = \frac{0,5^\circ}{180^\circ} \times 3,14$$

$$= 0,0087$$

Karena $n_1 = 1$, maka:

$$n_2 = \frac{\sin\theta_i}{\sin\theta_r}$$

$$n_2 = \sin\theta_i \cdot \sin^{-1}\theta_r \cdot n_1$$

Analisis ketidakpastian

$$n_2 = \sin\theta_i \cdot \sin^{-1}\theta_r \cdot n_1$$

$$\partial n_2 = \left| \frac{\partial n_2}{\partial \theta_i} \right| d\theta_i + \left| \frac{\partial n_2}{\partial \theta_r} \right| d\theta_r$$

$$\partial n_2 = \left| \frac{\partial(\sin\theta_i \cdot \sin^{-1}\theta_r \cdot n_1)}{\partial \theta_i} \right| d\theta_i + \left| \frac{\partial(\sin\theta_i \cdot \sin^{-1}\theta_r \cdot n_1)}{\partial \theta_r} \right| d\theta_r$$

$$\Delta n_2 = \left| \cos\theta_i \cdot \sin^{-1}\theta_r \cdot n_1 \right| d\theta_i + \left| \sin\theta_i \cdot \cos\theta_r \cdot \sin^{-2}\theta_r \cdot n_1 \right| d\theta_r$$

$$\frac{\Delta n_2}{n_2} = \left| \frac{\cos\theta_i \cdot \sin^{-1}\theta_r \cdot n_1}{\sin\theta_i \cdot \sin^{-1}\theta_r \cdot n_1} \right| d\theta_i + \left| \frac{\sin\theta_i \cdot \cos\theta_r \cdot \sin^{-2}\theta_r \cdot n_1}{\sin\theta_i \cdot \sin^{-1}\theta_r \cdot n_1} \right| d\theta_r$$

$$\Delta n_2 = \left| \frac{\cos\theta_i}{\sin\theta_i} \Delta\theta_i + \frac{\cos\theta_r}{\sin\theta_r} \Delta\theta_r \right| n_2$$

Indeks bias kaca pada peristiwa I (cahaya datang dari udara ke kaca)

1. Sudut datang (°) : $|57,5 \pm 0,5|$

Sudut bias (°) : $|34,0 \pm 0,5|$

$$n_1 = \frac{\sin\theta_i}{\sin\theta_r}$$

$$n_1 = \frac{\sin 57,5}{\sin 34,0} = \frac{0,8434}{0,5592} = 1,5082$$

$$\Delta n_1 = \left| \frac{\cos\theta_i}{\sin\theta_i} \Delta\theta_i + \frac{\cos\theta_r}{\sin\theta_r} \Delta\theta_r \right| n_1$$

$$\Delta n_1 = \left| \frac{\cos 57,5}{\sin 57,5} 0,0087 + \frac{\cos 34,0}{\sin 34,0} 0,0087 \right| 1,5082$$

$$\Delta n_1 = \left| \frac{0,5372}{0,8434} 0,0087 + \frac{0,8290}{0,5592} 0,0087 \right| 1,5082$$

$$\Delta n_1 = |0,0054 + 0,0128| 1,5082$$

$$\Delta n_1 = 0,0274$$

$$KR = \frac{\Delta n_1}{n_1} \times 100\%$$

$$KR = \frac{0,0274}{1,5082} \times 100\%$$

$$KR = 1,82\% \text{ (3 AB)}$$

$$n_1 = |n_1 \pm \Delta n_1|$$

$$n_1 = |1,50 \pm 0,02|$$

$$2. \text{ Sudut datang } (^{\circ}) : |45,0 \pm 0,5|$$

$$\text{Sudut bias } (^{\circ}) : |26,5 \pm 0,5|$$

$$n_2 = \frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r}$$

$$n_2 = \frac{\sin 45,0}{\sin 26,5} = \frac{0,7071}{0,4462} = 1,5847$$

$$\Delta n_2 = \left| \frac{\cos \theta_i}{\sin \theta_i} \Delta \theta_i + \frac{\cos \theta_r}{\sin \theta_r} \Delta \theta_r \right| n_2$$

$$\Delta n_2 = \left| \frac{\cos 45,0}{\sin 45,0} 0,0087 + \frac{\cos 26,5}{\sin 26,5} 0,0087 \right| 1,5847$$

$$\Delta n_2 = \left| \frac{0,7071}{0,7071} 0,0087 + \frac{0,8949}{0,4462} 0,0087 \right| 1,5847$$

$$\Delta n_2 = |0,0087 + 0,0174| 1,5847$$

$$\Delta n_2 = 0,0414$$

$$KR = \frac{\Delta n_2}{n_2} \times 100\%$$

$$KR = \frac{0,0414}{1,5847} \times 100\%$$

$$KR = 2,6\% \text{ (3 AB)}$$

$$n_2 = |n_2 \pm \Delta n_2|$$

$$n_2 = |1,58 \pm 0,04|$$

$$3. \text{ Sudut datang } (^{\circ}) : |30,5 \pm 0,5|$$

$$\text{Sudut bias } (^{\circ}) : |20,5 \pm 0,5|$$

$$n_3 = \frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r}$$

$$n_3 = \frac{\sin \sin 30,5}{\sin 20,5} = \frac{0,5075}{0,3502} = 1,4492$$

$$\Delta n_3 = \left| \frac{\cos \theta_i}{\sin \theta_i} \Delta \theta_i + \frac{\cos \theta_r}{\sin \theta_r} \Delta \theta_r \right| n_3$$

$$\Delta n_3 = \left| \frac{\cos 30,5}{\sin 30,5} 0,0087 + \frac{\cos 20,5}{\sin 20,5} 0,0087 \right| 1,4492$$

$$\Delta n_3 = \left| \frac{0,8616}{0,5075} 0,0087 + \frac{0,9366}{0,3502} 0,0087 \right| 1,4492$$

$$\Delta n_3 = |0,0148 + 0,0232| 1,4492$$

$$\Delta n_3 = 0,0550$$

$$KR = \frac{\Delta n_3}{n_3} \times 100\%$$

$$KR = \frac{0,0550}{1,4492} \times 100\%$$

$$KR = 3,79\% \text{ (3 AB)}$$

$$n_3 = |n_3 \pm \Delta n_3|$$

$$n_3 = |1,44 \pm 0,05|$$

$$4. \text{ Sudut datang } (^\circ) : |54,0 \pm 0,5|$$

$$\text{Sudut bias } (^\circ) : |35,0 \pm 0,5|$$

$$n_4 = \frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r}$$

$$n_4 = \frac{\sin \sin 54}{\sin 35} = \frac{0,8090}{0,5736} = 1,4104$$

$$\Delta n_4 = \left| \frac{\cos \theta_i}{\sin \theta_i} \Delta \theta_i + \frac{\cos \theta_r}{\sin \theta_r} \Delta \theta_r \right| n_4$$

$$\Delta n_4 = \left| \frac{\cos 54}{\sin 54} 0,0087 + \frac{\cos 35}{\sin 35} 0,0087 \right| 1,4104$$

$$\Delta n_4 = \left| \frac{0,5878}{0,8090} 0,0087 + \frac{0,8192}{0,5736} 0,0087 \right| 1,4104$$

$$\Delta n_4 = |0,0063 + 0,0124| 1,4104$$

$$\Delta n_4 = 0,0264$$

$$KR = \frac{\Delta n_4}{n_4} \times 100\%$$

$$KR = \frac{0,0264}{1,4104} \times 100\%$$

$$KR = 1,87\% \text{ (3 AB)}$$

$$n_4 = |n_4 \pm \Delta n_4|$$

$$n_4 = |1,41 \pm 0,02|$$

$$5. \text{ Sudut datang } (^{\circ}) : |39,0 \pm 0,5|$$

$$\text{Sudut bias } (^{\circ}) : |22,5 \pm 0,5|$$

$$n_5 = \frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r}$$

$$n_5 = \frac{\sin 39,0}{\sin 22,5} = \frac{0,6293}{0,3826} = 1,6448$$

$$\Delta n_5 = \left| \frac{\cos \theta_i}{\sin \theta_i} \Delta \theta_i + \frac{\cos \theta_r}{\sin \theta_r} \Delta \theta_r \right| n_5$$

$$\Delta n_5 = \left| \frac{\cos 39,0}{\sin 39,0} 0,0087 + \frac{\cos 22,5}{\sin 22,5} 0,0087 \right| 1,6448$$

$$\Delta n_5 = \left| \frac{0,7771}{0,6293} 0,0087 + \frac{0,9238}{0,3826} 0,0087 \right| 1,6448$$

$$\Delta n_5 = |0,0107 + 0,0210| 1,6448$$

$$\Delta n_5 = 0,0521$$

$$KR = \frac{\Delta n_5}{n_5} \times 100\%$$

$$KR = \frac{0,0521}{1,6448} \times 100\%$$

$$KR = 3,16\% \text{ (3 AB)}$$

$$n_5 = |n_5 \pm \Delta n_5|$$

$$n_5 = |1,64 \pm 0,05|$$

6. Sudut datang ($^{\circ}$) : $|35,5 \pm 0,5|$

Sudut bias ($^{\circ}$) : $|25,0 \pm 0,5|$

$$n_6 = \frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r}$$

$$n_6 = \frac{\sin 35,5}{\sin 25,0} = \frac{0,5807}{0,4226} = 1,3741$$

$$\Delta n_6 = \left| \frac{\cos \theta_i}{\sin \theta_i} \Delta \theta_i + \frac{\cos \theta_r}{\sin \theta_r} \Delta \theta_r \right| n_6$$

$$\Delta n_6 = \left| \frac{\cos 35,5}{\sin 35,5} 0,0087 + \frac{\cos 25,0}{\sin 25,0} 0,0087 \right| 1,3741$$

$$\Delta n_6 = \left| \frac{0,8141}{0,5807} 0,0087 + \frac{0,9063}{0,4226} 0,0087 \right| 1,3741$$

$$\Delta n_6 = |0,0122 + 0,0186| 1,3741$$

$$\Delta n_6 = 0,0423$$

$$KR = \frac{\Delta n_6}{n_6} \times 100\%$$

$$KR = \frac{0,0423}{1,3741} \times 100\%$$

$$KR = 3,07\% \text{ (3 AB)}$$

$$n_6 = |n_6 \pm \Delta n_6|$$

$$n_6 = |1,37 \pm 0,04|$$

Nilai rata-rata indeks bias pada kegiatan I dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\bar{n}_I = \frac{n_{k1} + n_{k2} + n_{k3} + n_{k4} + n_{k5} + n_{k6}}{6} = \frac{1,50 + 1,58 + 1,44 + 1,41 + 1,64 + 1,37}{6} = \frac{8,94}{6} = 1,49$$

Nilai Δn_I dapat ditentukan dengan menghitung nilai δ_{maks} berikut:

$$\delta_1 = |\bar{n}_I - n_{k1}| = |1,49 - 1,50| = 0,01$$

$$\delta_2 = |\bar{n}_I - n_{k2}| = |1,49 - 1,58| = 0,09$$

$$\delta_3 = \left| \overline{n}_I - n_{k3} \right| = |1,49 - 1,44| = 0,05$$

$$\delta_4 = \left| \overline{n}_I - n_{k4} \right| = |1,49 - 1,41| = 0,08$$

$$\delta_5 = \left| \overline{n}_I - n_{k5} \right| = |1,49 - 1,64| = 0,15$$

$$\delta_6 = \left| \overline{n}_I - n_{k6} \right| = |1,49 - 1,37| = 1,12$$

$$\text{Jadi nilai } \delta_{maks} = \Delta n_I = 1,12$$

Pelaporan fisika

$$\begin{aligned} n &= \left| n_I \pm \Delta n_I \right| \\ &= |1,49 \pm 1,12| \end{aligned}$$

Indeks bias kaca pada peristiwa 2 (cahaya datang dari kaca ke udara)

$$1. \text{ Sudut bias } (^{\circ}) : |55,0 \pm 0,5|$$

$$\text{Sudut datang } (^{\circ}) : |33,5 \pm 0,5|$$

$$n_1 = \frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i}$$

$$n_1 = \frac{\sin 55,0}{\sin 35,5} = \frac{0,8192}{0,5807} = 1,4107$$

$$\Delta n_1 = \left| \frac{\cos \theta_r}{\sin \theta_r} \Delta \theta_r + \frac{\cos \theta_i}{\sin \theta_i} \Delta \theta_i \right| n_1$$

$$\Delta n_1 = \left| \frac{\cos 55,0}{\sin 55,0} 0,0087 + \frac{\cos 35,5}{\sin 35,5} 0,0087 \right| 1,4107$$

$$\Delta n_1 = \left| \frac{0,5736}{0,8192} 0,0087 + \frac{0,8141}{0,5807} 0,0087 \right| 1,4107$$

$$\Delta n_1 = |0,0006 + 0,0122| 1,4107$$

$$\Delta n_1 = 0,0180$$

$$KR = \frac{\Delta n_1}{n_1} \times 100\%$$

$$KR = \frac{0,0180}{1,4107} \times 100\%$$

$$KR = 1,27\% (3 \text{ AB})$$

$$n_1 = |n_1 \pm \Delta n_1|$$

$$n_1 = |1,41 \pm 0,01|$$

$$2. \text{ Sudut bias } (^{\circ}) : |43,5 \pm 0,5|$$

$$\text{Sudut datang } (^{\circ}) : |22,5 \pm 0,5|$$

$$n_2 = \frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i}$$

$$n_2 = \frac{\sin 43,5}{\sin 22,5} = \frac{0,6884}{0,3826} = 1,7992$$

$$\Delta n_2 = \left| \frac{\cos \theta_r}{\sin \theta_r} \Delta \theta_r + \frac{\cos \theta_i}{\sin \theta_i} \Delta \theta_i \right| n_2$$

$$\Delta n_2 = \left| \frac{\cos 43,5}{\sin 43,5} 0,0087 + \frac{\cos 22,5}{\sin 22,5} 0,0087 \right| 1,7992$$

$$\Delta n_2 = \left| \frac{0,7254}{0,6884} 0,0087 + \frac{0,9238}{0,3826} 0,0087 \right| 1,7992$$

$$\Delta n_2 = |0,0009 + 0,0210| 1,7992$$

$$\Delta n_2 = 0,0394$$

$$KR = \frac{\Delta n_2}{n_2} \times 100\%$$

$$KR = \frac{0,0394}{1,7992} \times 100\%$$

$$KR = 2,18\% (3 \text{ AB})$$

$$n_2 = |n_2 \pm \Delta n_2|$$

$$n_2 = |1,79 \pm 0,03|$$

$$3. \text{ Sudut bias } (^{\circ}) : |31,5 \pm 0,5|$$

$$\text{Sudut datang } (^{\circ}) : |20,0 \pm 0,5|$$

$$n_3 = \frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i}$$

$$n_3 = \frac{\sin 31,5}{\sin 20,0} = \frac{0,5224}{0,3420} = 1,5274$$

$$\Delta n_3 = \left| \frac{\cos \theta_r}{\sin \theta_r} \Delta \theta_r + \frac{\cos \theta_i}{\sin \theta_i} \Delta \theta_i \right| n_3$$

$$\Delta n_3 = \left| \frac{\cos 31,5}{\sin 31,5} 0,0087 + \frac{\cos 20,0}{\sin 20,0} 0,0087 \right| 1,5274$$

$$\Delta n_3 = \left| \frac{0,8526}{0,5224} 0,0087 + \frac{0,9396}{0,3420} 0,0087 \right| 1,5274$$

$$\Delta n_3 = |0,0142 + 0,0239| 1,5274$$

$$\Delta n_3 = 0,0582$$

$$KR = \frac{\Delta n_3}{n_3} \times 100\%$$

$$KR = \frac{0,0582}{1,5274} \times 100\%$$

$$KR = 3,81\% \text{ (3 AB)}$$

$$n_3 = |n_3 \pm \Delta n_3|$$

$$n_3 = |1,52 \pm 0,05|$$

$$4. \text{ Sudut bias } (^{\circ}) : |53,0 \pm 0,5|$$

$$\text{Sudut datang } (^{\circ}) : |35,0 \pm 0,5|$$

$$n_4 = \frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i}$$

$$n_4 = \frac{\sin 53}{\sin 35} = \frac{0,7986}{0,5735} = 1,3925$$

$$\Delta n_4 = \left| \frac{\cos \theta_r}{\sin \theta_r} \Delta \theta_r + \frac{\cos \theta_i}{\sin \theta_i} \Delta \theta_i \right| n_4$$

$$\Delta n_4 = \left| \frac{\cos 53}{\sin 53} 0,0087 + \frac{\cos 35}{\sin 35} 0,0087 \right| 1,3925$$

$$\Delta n_4 = \left| \frac{0,6018}{0,7986} 0,0087 + \frac{0,8192}{0,5735} 0,0087 \right| 1,3925$$

$$\Delta n_4 = |0,0006 + 0,0124| 1,3925$$

$$\Delta n_4 = 0,0181$$

$$KR = \frac{\Delta n_4}{n_4} \times 100\%$$

$$KR = \frac{0,0181}{1,3925} \times 100\%$$

$$KR = 1,29\% \text{ (3 AB)}$$

$$n_4 = |n_4 \pm \Delta n_4|$$

$$n_4 = |1,39 \pm 0,01|$$

$$5. \text{ Sudut bias } (^{\circ}) : |41,0 \pm 0,5|$$

$$\text{Sudut datang } (^{\circ}) : |25,0 \pm 0,5|$$

$$n_5 = \frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i}$$

$$n_5 = \frac{\sin 41,0}{\sin 25,0} = \frac{0,6560}{0,4226} = 1,5522$$

$$\Delta n_5 = \left| \frac{\cos \theta_r}{\sin \theta_r} \Delta \theta_r + \frac{\cos \theta_i}{\sin \theta_i} \Delta \theta_i \right| n_5$$

$$\Delta n_5 = \left| \frac{\cos 41,0}{\sin 41,0} 0,0087 + \frac{\cos 25,0}{\sin 25,0} 0,0087 \right| 1,5522$$

$$\Delta n_5 = \left| \frac{0,7547}{0,6560} 0,0087 + \frac{0,9063}{0,4226} 0,0087 \right| 1,5522$$

$$\Delta n_5 = |0,0100 + 0,0186| 1,5522$$

$$\Delta n_5 = 0,0444$$

$$KR = \frac{\Delta n_5}{n_5} \times 100\%$$

$$KR = \frac{0,0444}{1,5522} \times 100\%$$

$$KR = 2,91\% \text{ (3 AB)}$$

$$n_5 = |n_5 \pm \Delta n_5|$$

$$n_5 = |1,55 \pm 0,04|$$

$$6. \text{ Sudut bias } (^{\circ}) : |36,5 \pm 0,5|$$

Sudut datang ($^{\circ}$) : $|20,5 \pm 0,5|$

$$n_6 = \frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i}$$

$$n_6 = \frac{\sin 36,5}{\sin 20,5} = \frac{0,5948}{0,3502} = 1,6984$$

$$\Delta n_6 = \left| \frac{\cos \theta_r}{\sin \theta_r} \Delta \theta_r + \frac{\cos \theta_i}{\sin \theta_i} \Delta \theta_i \right| n_6$$

$$\Delta n_6 = \left| \frac{\cos 36,5}{\sin 36,5} 0,0087 + \frac{\cos 20,5}{\sin 20,5} 0,0087 \right| 1,6984$$

$$\Delta n_6 = \left| \frac{0,8038}{0,5948} 0,0087 + \frac{0,9366}{0,3502} 0,0087 \right| 1,6984$$

$$\Delta n_6 = |0,0118 + 0,0232| 1,6984$$

$$\Delta n_6 = 0,0713$$

$$KR = \frac{\Delta n_6}{n_6} \times 100\%$$

$$KR = \frac{0,0713}{1,6984} \times 100\%$$

$$KR = 4,1\% \text{ (3 AB)}$$

$$n_6 = |n_6 \pm \Delta n_6|$$

$$n_6 = |1,69 \pm 0,07|$$

Nilai rata-rata indeks bias pada kegiatan II dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \overline{n}_{II} &= \frac{n_{k1} + n_{k2} + n_{k3} + n_{k4} + n_{k5} + n_{k6}}{6} \\ &= \frac{1,41 + 1,79 + 1,52 + 1,39 + 1,55 + 1,69}{6} = \frac{9,35}{6} = 1,56 \end{aligned}$$

Nilai Δn_{II} dapat ditentukan dengan menghitung nilai δ_{maks} berikut:

$$\delta_1 = |\overline{n}_I - n_{k1}| = |1,56 - 1,41| = 0,15$$

$$\delta_2 = |\overline{n}_I - n_{k2}| = |1,56 - 1,79| = 0,23$$

$$\delta_3 = \left| \overline{n}_I - n_{k3} \right| = |1,56 - 1,52| = 0,04$$

$$\delta_4 = \left| \overline{n}_I - n_{k4} \right| = |1,56 - 1,39| = 0,17$$

$$\delta_5 = \left| \overline{n}_I - n_{k5} \right| = |1,56 - 1,55| = 0,01$$

$$\delta_6 = \left| \overline{n}_I - n_{k6} \right| = |1,56 - 1,69| = 0,13$$

$$\text{Jadi nilai } \delta_{maks} = \Delta n_{II} = 0,23$$

$$n = \left| \overline{n}_{II} \pm \overline{\Delta n}_{II} \right| = |1,56 \pm 0,23|$$

Berdasarkan hasil perhitungan nilai indeks bias pada peristiwa I dan peristiwa II yang masing-masing secara berurutan bernilai $|1,49 \pm 1,12|$ dan $|1,56 \pm 0,23|$ maka nilai indeks bias kaca adalah sebagai berikut:

$$n_{kaca} = \frac{1,49+1,56}{2} = 1,52$$

Δn_{kaca} diperoleh nilai dengan menghitung δ_{maks} berikut:

$$\delta_1 = \left| n_{kaca} - \overline{n}_I \right| = |1,52 - 1,49| = 0,03$$

$$\delta_2 = \left| n_{kaca} - \overline{n}_{II} \right| = |1,52 - 1,56| = 0,04$$

$$\text{Jadi nilai } \delta_{maks} = \Delta n_{II} = 0,04$$

$$n = \left| n_{kaca} \pm \Delta n_{kaca} \right| = |1,52 \pm 0,04|$$

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh nilai bias kaca $|1,52 \pm 0,04|$. Nilai ini sudah sangat sesuai dengan teori dimana nilai indeks bias kaca pada teori yakni 1,52. Sehingga dapat disimpulkan percobaan yang kami lakukan telah berhasil. % diff untuk praktikum ini adalah sebagai berikut:

$$\% \text{ diff} = \left| \frac{\text{praktek} - \text{teori}}{\frac{\text{praktek} + \text{teori}}{2}} \right| \times 100\% = \left| \frac{1,52 - 1,52}{\frac{1,52 + 1,52}{2}} \right| \times 100\% = \left| \frac{0}{1,52} \right| \times 100\% = 0\%$$

Kegiatan 5. Pemantulan sempurna

$$n_k \sin \theta_k = n_u \sin \theta_u$$

$$n_k \sin \theta_k = n_u \sin 90^\circ$$

$$\sin \theta_k = \frac{n_u}{n_k}$$

$$= \arcsin \frac{n_u}{n_k}$$

$$= \arcsin \frac{1}{1,52}$$

$$= 59,2^\circ$$

Perbandingan hasil perhitungan dengan hasil praktikum

Besar sudut kritis berdasarkan perhitungan adalah $\theta_k = 59,2^\circ$

Besar sudut kritis berdasarkan praktikum adalah $\theta_k = |54,5 \pm 0,5|^\circ$

$$\% \text{perbedaan} = \left| \frac{\text{praktikum} - \text{perhitungan}}{\frac{\text{praktikum} + \text{perhitungan}}{2}} \right| \times 100\%$$

$$\% \text{ perbedaan} = \left| \frac{54,5^\circ - 59,2^\circ}{\frac{54,5^\circ + 59,2^\circ}{2}} \right| \times 100\% = \left| \frac{4,7}{56,85} \right| \times 100\% = 8,2 \%$$