

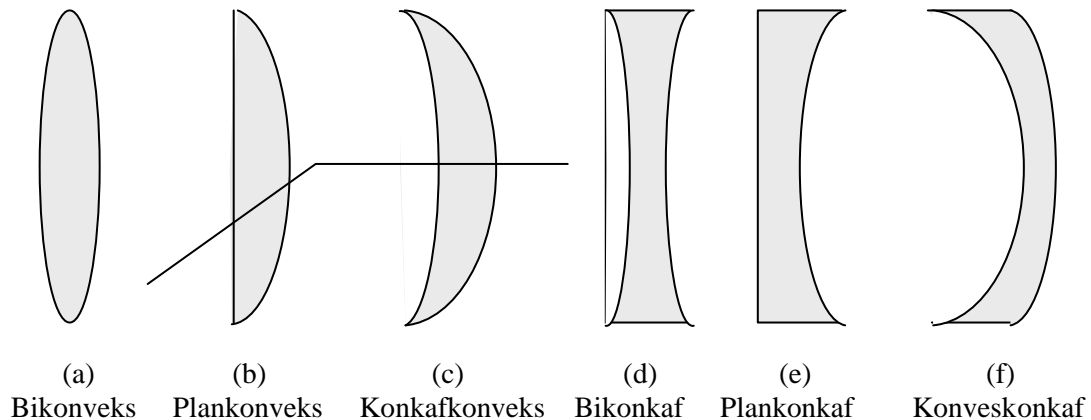
## KEGIATAN BELAJAR 2

### A. LANDASAN TEORI

#### PENBENTUKAN BAYANGAN OLEH LENS

Dalam kegiatan belajar 1 ini anda dapat mempelajari kembali dan melakukan percobaan mengenai pembentukan bayangan oleh lensa termasuk di dalamnya mengenai lintasan sinar, hubungan antara jarak benda, jarak bayangan dan jarak fokus lensa, serta sifat-sifat bayangan yang dihasilkan oleh lensa.

Lensa dapat disebut sebagai sebuah benda bening yang dibatasi oleh dua permukaan yang salah satu diantara keduanya lengkung. Lensa tipis adalah lensa yang ketebalannya dapat diabaikan. Bentuk-bentuk sebuah lensa adalah seperti pada gambar di bawah ini.



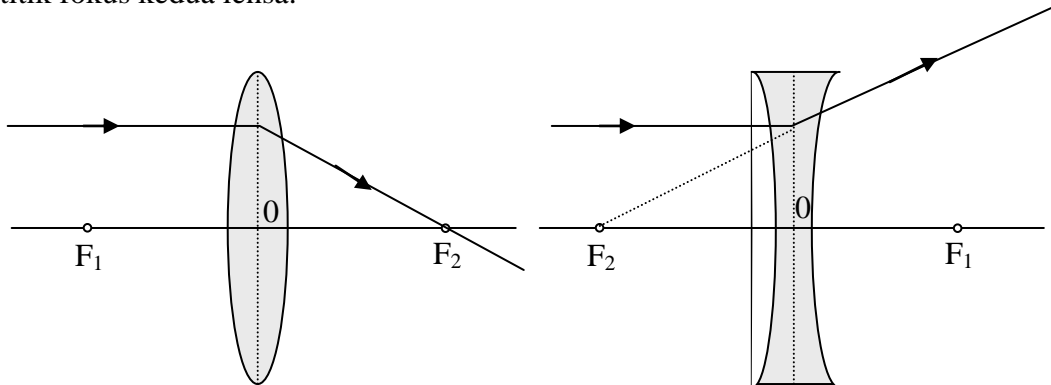
Gambar 6. Bentuk-bentuk lensa

Bila indeks bias lensa lebih besar dari indeks bias medium di sekitarnya, maka dalam medium tersebut :

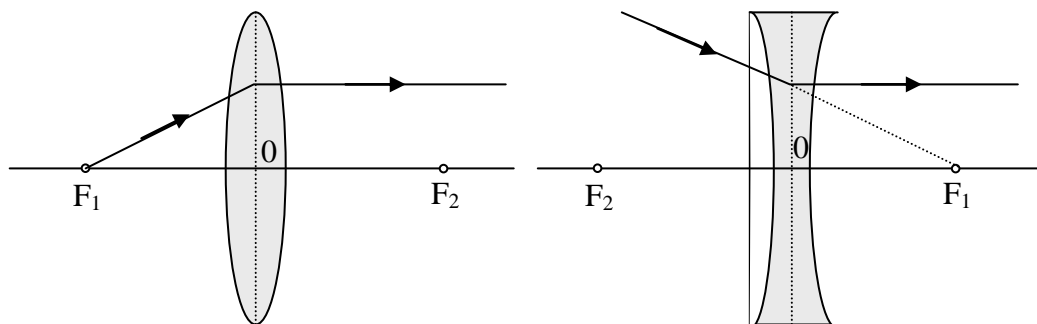
- Lensa tipis pada gambar 6.(a), (b) dan (c) bersifat mengumpulkan berkas sinar, oleh sebab itu disebut sebagai lensa konvergen atau lensa positif.
- Lensa tipis pada gambar 6.(d), (e) dan (f) bersifat menyebarkan berkas sinar, oleh sebab itu disebut sebagai lensa divergen atau lensa negatif.

Dengan pengertian sinar-sinar paraksial dan sinar-sinar istimewa seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, pembentukan bayangan pada lensa tipis dapat digambarkan dengan lintasan-lintasan seperti tersebut di bawah ini.

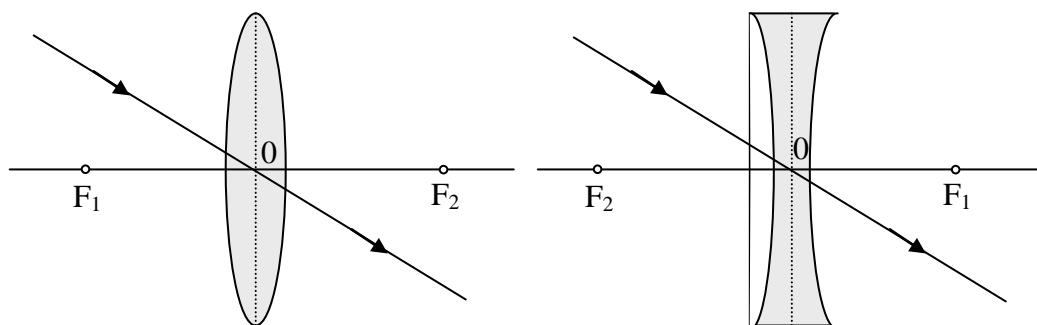
1. Sinar datang sejajar sumbu utama dibiaskan melalui atau seolah-olah berasal dari titik fokus kedua lensa.



2. Sinar datang yang berasal dari atau menuju titik fokus pertama lensa dibiaskan sejajar sumbu utama.



3. Sinar datang sejajar sumbu utama dibiaskan melalui atau seolah-olah berasal dari titik fokus lensa positif atau lensa negatif.



Dengan menggunakan lintasan sinar-sinar istimewa yang telah disebutkan di atas,

maka pembentukan bayangan oleh sebuah lensa tipis memenuhi persamaan

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{S} + \frac{1}{S'} = \left(\frac{n'}{n} - 1\right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) \dots\dots\dots (3)$$

dan perbesaran bayangannya memenuhi persamaan

$$m = -\frac{S'}{S} = \frac{y'}{y} \dots\dots\dots (4)$$

dengan  $f$  jarak fokus lensa,  $S$  jarak benda,  $S'$  jarak bayangan,  $R_1$  jari kelengkungan permukaan pertama lensa,  $R_2$  jari kelengkungan permukaan kedua lensa,  $m$  perbesaran bayangan,  $y$  tinggi benda dan  $y'$  tinggi bayangan.

**A. Kegiatan Percobaan**

## MENENTUKAN JARAK FOKUS LENS

### a. Tujuan

Setelah melakukan percobaan ini anda diharapkan :

1. Mampu menentukan jarak fokus lensa tipis konvergen.
2. Mampu menentukan jarak fokus lensa tipis divergen.

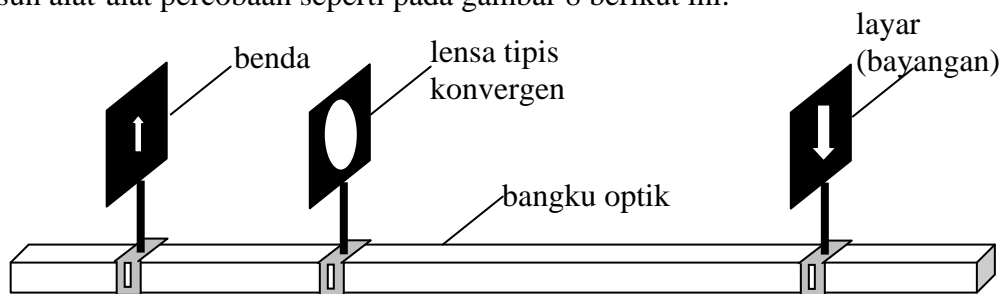
### b. ALAT-ALAT

1. Lensa tipis konvergen
2. Lensa tipis divergen
3. Benda
4. layar
5. Bangku optikBalok materi

### c. Prosedur Percobaan

#### c.1. Menentukan Jarak Fokus Lensa Tipis Konvergen

1. Susun alat-alat percobaan seperti pada gambar 8 berikut ini.

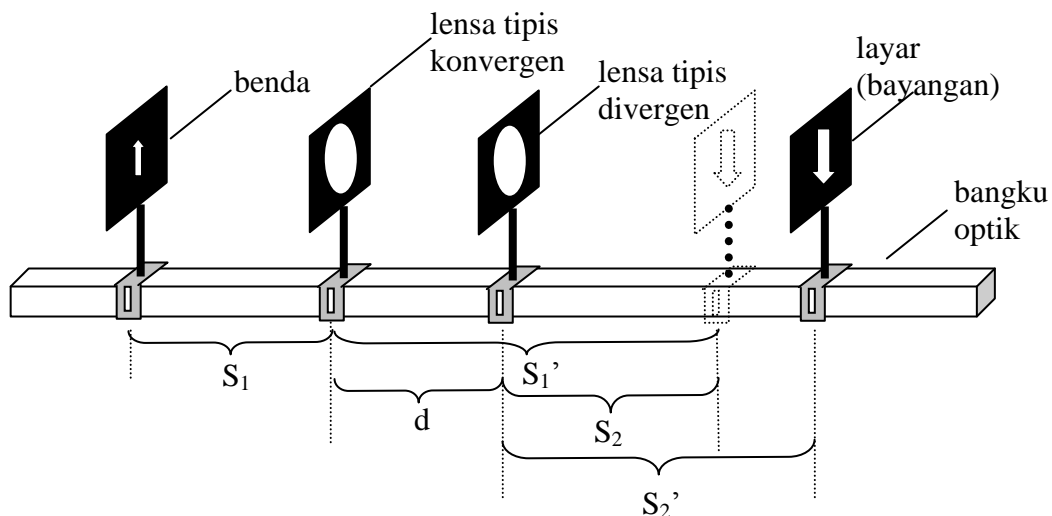


Gambar 8. Menentukan jarak fokus lensa konvergen

1. Periksa dan yakinkan bahwa benda, lensa dan layar terletak sejajar dan sesumbu.
2. Geser letak layar mendekati atau menjauhi lensa sehingga pada layar terbentuk bayangan yang paling jelas.
3. Bila pada layar sudah terbentuk bayangan yang paling jelas, ukur jarak benda ke lensa ( $S$ ), dan jarak layar/bayangan ke lensa ( $S'$ ).
4. Ulangi percobaan sebanyak empat kali lagi dengan jarak benda yang berbeda-beda.

#### C.3. Menentukan Jarak Fokus Lensa Tipis Divergen

1. Susun benda, lensa konvergen dan layar seperti pada gambar 8 diatas, atur posisi masing-masing sedemikian rupa sehingga pada layar terbentuk bayangan yang paling jelas, persis seperti langkah percobaan untuk menentukan jarak fokus lensa konvergen. Catat jarak benda ( $S_1$ ) dan jarak bayangan ( $S_1'$ )
2. Letakkan lensa divergen diantara lensa konvergen dan layar seperti pada gambar 9 di bawah ini. Ukur dan catat jarak antara kedua lensa ( $d$ )



Gambar 9. Menentukan jarak fokus lensa divergen

3. Geser layar mendekati atau menjauhi lensa sehingga pada layar terbentuk kembali bayangan yang paling jelas.
4. Ukur jarak benda bagi lensa divergen  $S_2 = -(S_1 - d)$ , dan jarak bayangan bagi lensa divergen ( $S_2$ )
5. Ulangi percobaan sebanyak empat kali lagi dengan jarak  $S_1$  dan  $d$  yang berbeda-beda.

#### d. Pertanyaan

1. Langkah-langkah apa yang harus dilakukan agar anda yakin bahwa bayangan yang diperoleh sudah merupakan bayangan yang paling jelas sehingga memberlakukan hubungan antara jarak benda, jarak bayang dan jarak focus lensa seperti yang ditunjukkan oleh persamaan 3 ?
2. Bagaimanakah caranya anda membedakan lensa konvergen dengan lensa divergen tanpa menggunakan lintasan sinar ?

3. Lukis lintasan sinar pada pembentukan bayangan oleh lensa konvergen sesuai dengan data percobaan untuk menentukan jarak fokus lensa konvergen yang sudah anda peroleh !
4. Lukis lintasan sinar pada pembentukan bayangan oleh lensa konvergen dan lensa divergen sesuai dengan data percobaan untuk menentukan jarak fokus lensa divergen yang sudah anda peroleh !
5. Berapakah jarak fokus lensa konvergen dan lensa divergen menurut hasil pengolahan data percobaan yang sudah anda peroleh ?
6. Sebutkan dan jelaskan sumber-sumber kesalahan dalam percobaan yang sudah anda lakukan !

**Nama** :  
**NIM** :  
**UPBJJ** :  
**Modul** :  
**Percobaan** :

**A. Data Percobaan**

**1. Keadaan laboratorium**

Keadaan	Sebelum percobaan	Sesudah percobaan
Suhu	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$
Tekanan	cm Hg	cm Hg
Kelembaban relatif	%	%

**2. Menentukan Jarak Fokus Lensa Konvergen**

Berdasarkan pengukuran hasil percobaan diperoleh data untuk lensa tipis konvergen sebagai berikut :

Percobaan ke	Jarak benda S (cm)	Jarak bayangan S' (cm)
1		
2		
3		
4		
5		

**3. Menentukan Jarak Fokus Lensa Tipis Divergen**

Berdasarkan pengukuran hasil percobaan diperoleh data sebagai berikut :

Percob. ke	$S_1$ (cm)	$S_1'$ (cm)	d (cm)	$S_2$ (cm)	$S_2'$ (cm)
1					
2					
3					
4					
5					

**B. Pembahasan**

**1. Jarak fokus lensa konvergen**

Jarak fokus lensa konvergen dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\frac{1}{f} = \dots\dots\dots$$

Sebagai contoh, untuk data pertama diperoleh jarak fokus lensa konvergen yang digunakan adalah

$$\frac{1}{f} = \dots\dots\dots$$

dan untuk kelima data percobaan yang dilakukan diperoleh jarak fokus sebagai berikut

Percobaan ke	$f$ (cm)
1	
2	
3	
4	
5	

2. Nilai rata-rata jarak fokus untuk kelima percobaan di atas adalah

$$\bar{f} = \frac{f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5}{5} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

3. Simpangan jarak fokus setiap hasil percobaan terhadap nilai rata-ratanya adalah

$$\Delta f_1 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

$$\Delta f_2 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

$$\Delta f_3 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

$$\Delta f_4 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

$$\Delta f_5 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

4. Nilai simpangan rata-rata jarak fokus itu adalah

$$\Delta \bar{f} = \frac{\dots\dots + \dots\dots + \dots\dots + \dots\dots + \dots\dots}{\dots\dots} = \frac{\dots\dots + \dots\dots + \dots\dots + \dots\dots + \dots\dots}{\dots\dots} = \dots\dots\dots$$

5. Jadi, jarak fokus lensa konvergen yang digunakan menurut data perhitungan di



atas adalah

$$f = (\dots\dots\dots \pm \dots\dots\dots) = (\dots\dots\dots \pm \dots\dots\dots) \text{cm}$$

6. Kesalahan mutlak hasil percobaan di atas adalah ..... dan kesalahan relatifnya adalah ..... %.

**2. Jarak Fokus Lensa Divergen**

7. Jarak fokus lensa divergen dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\frac{1}{f} = \dots\dots\dots$$

Sebagai contoh, untuk data pertama diperoleh jarak fokus lensa tipis divergen yang digunakan adalah

$$\frac{1}{f} = \dots\dots\dots$$

dan untuk kelima data percobaan yang dilakukan diperoleh jarak fokus sebagai berikut

Percobaan ke	$f$ (cm)
1	
2	
3	
4	
5	

8. Nilai rata-rata jarak fokus untuk kelima percobaan di atas adalah

$$\bar{f} = \frac{f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5}{5} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

9. Nilai simpangan jarak fokus setiap hasil percobaan terhadap nilai rata-ratanya adalah

$$\Delta f_1 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

$$\Delta f_2 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

$$\Delta f_3 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

$$\Delta f_4 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

$$\Delta f_s = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

10. Nilai simpangan rata-rata jarak fokus itu adalah

$$\Delta \bar{f} = \frac{\dots\dots\dots + \dots\dots\dots + \dots\dots\dots + \dots\dots\dots + \dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \frac{\dots\dots\dots + \dots\dots\dots + \dots\dots\dots + \dots\dots\dots + \dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots$$

11. Jadi, jarak fokus lensa konvergen yang digunakan menurut data perhitungan di atas adalah

$$f = (\dots\dots\dots \pm \dots\dots\dots) = (\dots\dots\dots \pm \dots\dots\dots) \text{cm}$$

12. Kesalahan mutlak hasil percobaan di atas adalah ..... dan kesalahan relatifnya adalah ..... %.