

**LAPORAN RESMI
PRAKTIKUM FISIKA DASAR II**

0₂

CINCIN NEWTON

(Duty Millia K)



IKO SAPTINUS

08/270108/PA/12213

GEOFISIKA

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS ILMU PENGETAHUAN ALAM DAN MATEMATIKA

UNIVERSITAS GADJAH MADA

YOGYAKARTA

13 MEI 2009

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

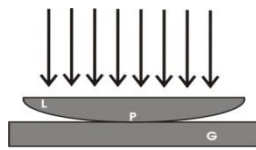
Cahaya merupakan salah satu unsur yang merupakan bagian dalam kehidupan kita sehari-hari. Cahaya itu sendiri banyak mempunyai sifat yang bisa dipelajari secara fisika, misalnya bisa dibiaskan, bisa dipantulkan, dan lain-lain. Untuk mempelajarinya, kita butuh alat untuk memantulkannya ataupun misal untuk pembiasannya. Salah satunya adalah lensa, yang merupakan sebuah alat optic yang mempunyai titik fokus.

Beberapa sifat cahaya yang akan dipelajari praktikan kali ini adalah pemantulan dan interferensi, dengan menggunakan lensa cembung dan gelas datar (cermin datar).

2. Tujuan

Tujuan dari praktikum kali ini adalah untuk menentukan panjang gelombang suatu sumber cahaya dengan interferensi.

II. DASAR TEORI



Suatu lapisan tipis udara dapat diperoleh antara lain dengan susunan lensa dan gelas datar seperti pada gambar. Lapisan udara pada persinggungan sangat tipis, tetapi bila lapisan ini semakin menjauhi persinggungan, maka akan bertambah tebal sedikit demi sedikit. Pada jarak yang sama, dihitung dari titik persinggungan P, tebal lapisan udara juga sama tebalnya. Dengan begitu, lapisan-lapisan sama tebal ini membentuk lingkaran-lingkaran sepusat (konsentris).

Jika seberkas sinar jatuh tegak lurus pada permukaan datar lensa L, maka sebagian akan dipantulkan dan sebagian akan lagi diteruskan. Sinar yang diteruskan mengenai permukaan lengkung lensa, sebagian dipantulkan lagi, dan sebagian dibiaskan menembus lensa, keluar melalui lapisan tipis udara dan jatuh pada permukaan gelas G, berkas ini akan dipantulkan kembali dengan sesuatu pergeseran fasa sesuai dengan tebal lapisan udara.

Bagian sinar yang dipantulkan oleh permukaan cekung lensa dan sinar yang dipantulkan oleh gelas G setelah melalui lapisan tipis akan

berinterferensi sehingga membentuk lingkaran gelap dan terang yang sepusat, (pusat adalah gelap), lingkaran inilah yang disebut dengan cincin newton.

Cincin Newton sebenarnya adalah **pola interferensi** yang berupa lingkaran-lingkaran gelap dan terang yang konsentris. Pola fringes ini dihasilkan oleh interfe-rensinya cahaya yang dipantulkan oleh lapisan udara yang terletak di antara gelas datar dan lensa cembung seperti yang telah dijelaskan tadi.

Untuk mengukur ruji lingkaran-lingkaran ini dipakai mikroskop geser. Kalau diukur ruju dari lingkaran gelap, maka λ dapat dihitung dengan rumus :

$$\lambda = \frac{r_m^2}{m R}$$

Dengan r_m = ruji lingkaran orde ke-m, sedang R adalah ruji kelengkungan lensa. Panjang gelombang λ dapat dihitung dengan m yang berbeda-beda. Ruji kelengkungan lensa (lensa datar cembung) diukur dengan *spherometer*.

$$R = \frac{h^2 + \frac{a^2}{3}}{2h} = \frac{h^2 + r^2}{2h}$$

h = kenaikan kaki tengah, terbaca pada mikrometer

a = jarak antara 2 kaki sudut

r = ruji (radius / ruji-ruji) lingkaran yang melalui 3 kaki

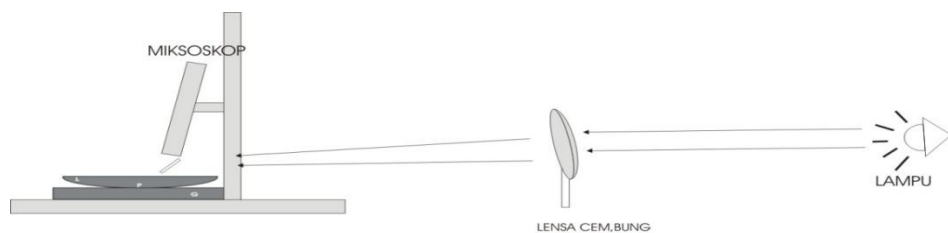
$$= \frac{a}{\sqrt{3}} \text{ atau } r^2 = \frac{a^2}{3}$$

III. METODE EKSPERIMEN

1. Alat

- Mikroskop geser
- Lensa cembung datar
- Sumber cahaya monocromatis
- spherometer

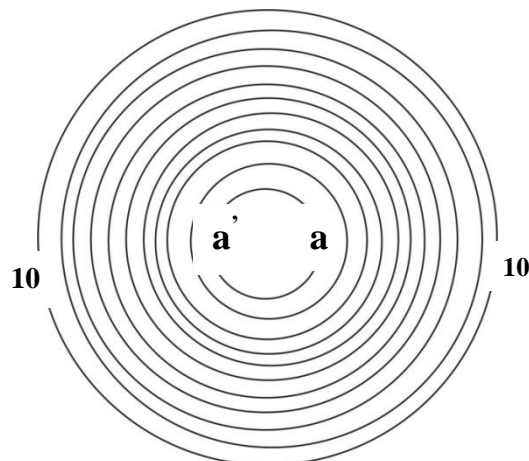
2. Skema



3. Langkah Kerja

1. Lampu diposisikan agar berkas cahaya yang datang horizontal.
2. Lensa cembung datar ditauh diatas sebuah gelas datar kemudian dipasang pada obyek *vernier microscope*.
3. Kaca plan dipasang parallel dipasang sedemikian hingga cahaya yang datang terpantuyul vertical, sehingga dengan mata nampak cincin yang tak begitu jelas.
4. Lensa obyek dari mikroskop ditempatkan hampir menyentuh lensa cembung datar, kemudian jauhkan sampai terlihat cincin-cincin dengan jelas.

Cincin yang ke 1 hingga ke 10 diamati, kemudian dicatat jarak masing-masing cincin (yang kekanan maupun yang kekiri) dari titik tengah.



4. Analisis Data

m	a	a'	d (= a- a')	r _m (1/2 d)	(r _m) ²

$$h = 73,1 \text{ mm}$$

$$R = \frac{h^2 + a^2}{2h}$$

⇒ Berdasarkan grafik

$$\lambda = \frac{m}{R}$$

⇒ Berdasarkan rumus

$$\lambda = \frac{(r_m)^2}{m R}$$

Rumus untuk Grafik :

$$(r_m)^2 = m \lambda R$$

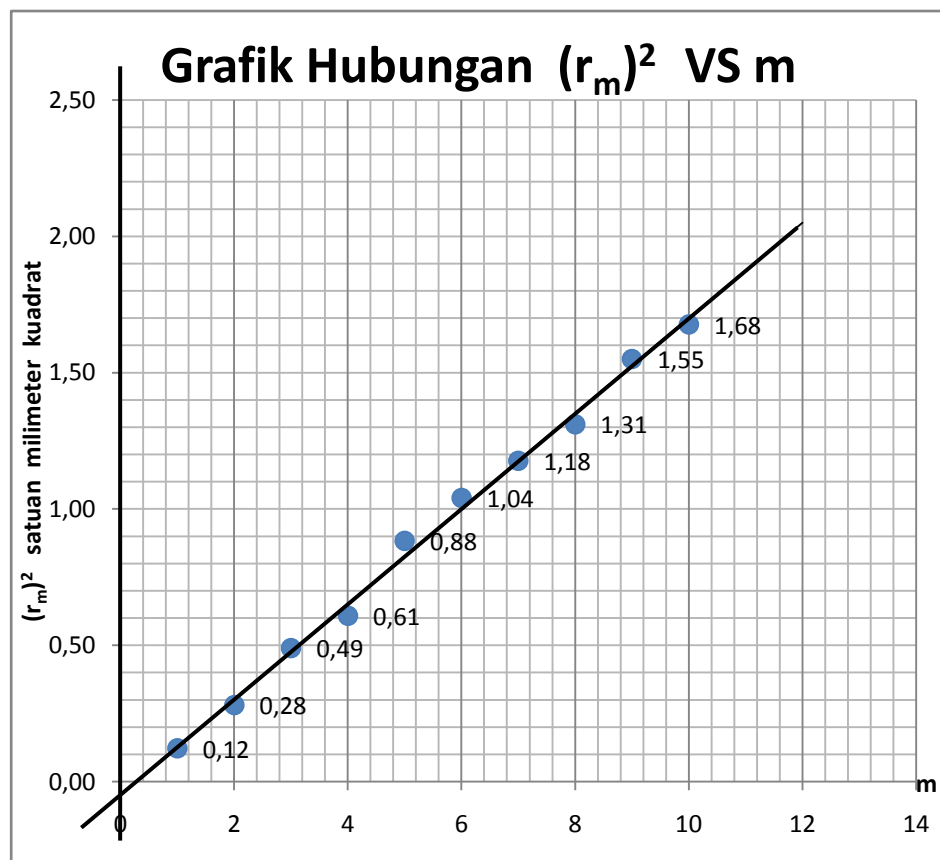
\downarrow \downarrow \downarrow
y x m

IV. HASIL

1. Data

m	a' (mm)	a (mm)	d (= a - a') (mm)	r _m (= 1/2 d) (mm)	(r _m) ² (mm)
1	161,70	161	0,7	0,35	0,12
2	161,83	160,77	1,06	0,53	0,28
3	162,00	160,60	1,40	0,70	0,49
4	162,08	160,52	1,56	0,78	0,61
5	162,23	160,35	1,88	0,94	0,88
6	162,29	160,25	2,04	1,02	1,04
7	162,32	160,15	2,17	1,085	1,18
8	162,39	160,10	2,29	1,145	1,31
9	162,53	160,04	2,49	1,245	1,55
10	162,61	160,02	2,59	1,295	1,68

2. Grafik



3. Penghitungan

n	xi	yi	xi yi	xi ²	mx	(y-c-mx) ²
1	1	0,12	0,12	1	0,166202	0,0108
2	2	0,28	0,56	4	0,332404	0,0124
3	3	0,49	1,47	9	0,498605	0,0047
4	4	0,61	2,43	16	0,664807	0,0136
5	5	0,88	4,42	25	0,831009	0,0001
6	6	1,04	6,24	36	0,997211	0,0003
7	7	1,18	8,24	49	1,163413	0,0021
8	8	1,31	10,49	64	1,329615	0,0062
9	9	1,55	13,95	81	1,495816	0,0000
10	10	1,68	16,77	100	1,662018	0,0020
Σ	55	9,14	502,76	3025	9,1411	0,0036

$$m = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$m = \frac{5027,6 - 502,76}{30250 - 3025}$$

$$m = \frac{4524,85}{27225} = 0,166202$$

$$\Delta m = \left[\frac{\frac{n}{n-2} \sum (y_i - c - m x_i)^2}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \right]^{1/2}$$

$$\Delta m = \left[\frac{1,25 \times 0,0036}{30250 - 3025} \right]^{1/2}$$

$$\Delta m = \left[\frac{0,0045}{30250 - 3025} \right]^{1/2}$$

$$\Delta m = \sqrt{\frac{0,045}{27225}} = \sqrt{0,00000168} = 0,0004$$

$$m \pm \Delta m = 0,1662 \pm 0,0004$$

$$R = \frac{h^2 + \frac{a^2}{3}}{2h}$$

h (mm)	2h	h ²	a(mm)	a ²	a ² /3	R(mm)
73,1	146,2	5343,6	160,02	25606,4	8535,47	94,932

⇒ Berdasarkan grafik

$$\lambda = \frac{m}{R}$$

$$\lambda = \frac{0,1662}{94,932} = 0,00175 \text{ mm} = 175 \times 10^{-8} \text{ m}$$

⇒ Berdasarkan rumus

$$\lambda = \frac{(r_m)^2}{m R}$$

λ	$(r_m)^2$	m	R	$m R$	$\lambda(\text{mm})$
λ_1	0,12	1	94,932	94,93	0,00126
λ_2	0,28	2	94,932	189,86	0,00147
λ_3	0,49	3	94,932	284,80	0,00172
λ_4	0,61	4	94,932	379,73	0,00161
λ_5	0,88	5	94,932	474,66	0,00185
λ_6	1,04	6	94,932	569,59	0,00183
λ_7	1,18	7	94,932	664,52	0,00178
λ_8	1,31	8	94,932	759,46	0,00172
λ_9	1,55	9	94,932	854,39	0,00181
λ_{10}	1,68	10	94,932	949,32	0,00177
$\bar{\lambda}$					0,00168
$\bar{\lambda} = 168 \times 10^{-8} \text{ m}$					

V. PEMBAHASAN

Pada praktikum ini, data yang diambil adalah jari-jari cincin yang terlihat pada mikroskop, dari terang ke terang. Jari-jari yang diukur, yaitu kekanan (diberi huruf a) dan yang kekiri dari titik pusat (yang diberi huruf a'), tiap pengukuran, sebanyak 10 cincin, jadi kekiri 10 cincin dan kekanan 10 cincin.

Dalam praktikum kali ini, metode yang digunakan adalah metode grafik, dimana kelebihan dari metode ini adalah kita akan memperoleh informasi lebih banyak dari data yang telah kita peroleh saat praktikum, dimana kita bisa meninjau besaran-besaran dan satuan-satuan yang berhubungan, sesuai persamaan yang kita pakai. Namun, metode ini juga masih memiliki kekurangan, yaitu pada saat penarikan garis terhadap titik-titik data yang telah diplot kedalam kertas grafik, yang disebabkan oleh persebaran titik data yang kurang bagus.

Dari praktkum yang telah kami lakukan, data yang diperoleh bisa dibbilang bagus, karena saat diplot kedalam grafik, bisa membentuk garis linier yang hampir bisa tepat melewati semua titik, sehingga lebih mudah bila perhitungannya menggunakan regresi linier.

Data yang diperoleh yaitu :

$$m \pm \Delta m = 0,1662 \pm 0,0004$$

$$R = 94,932 \text{ mm}$$

⇒ Dari grafik.

$$\lambda = 0,00175 \text{ mm} = 175 \times 10^{-8} \text{ m}$$

⇒ Dari perhitungan rumus

$$\lambda_1 = 0,00126 \text{ mm}$$

$$\lambda_6 = 0,00183 \text{ mm}$$

$$\lambda_2 = 0,00147 \text{ mm}$$

$$\lambda_7 = 0,00178 \text{ mm}$$

$$\lambda_3 = 0,00172 \text{ mm}$$

$$\lambda_8 = 0,00172 \text{ mm}$$

$$\lambda_4 = 0,00161 \text{ mm}$$

$$\lambda_9 = 0,00181 \text{ mm}$$

$$\lambda_5 = 0,00185 \text{ mm}$$

$$\lambda_{10} = 0,00177 \text{ mm}$$

$$\bar{\lambda} = 0,00168 \text{ mm} = 168 \times 10^{-8} \text{ m}$$

Dari kedua hasil tersebut, terlihat adanya sedikit perbedaan dari perhitungan panjang gelombang yang diperoleh sekitar 7×10^{-8} m. Meskipun masih ada perbedaan, namun sangat kecil, sehingga kita bisa melihat bahwa hasil dari kedua persamaan tersebut sama-sama bisa digunakan untuk mengukur panjang gelombang yang jatuh pada lensa dan gelas, sehingga membentuk cincin newton tersebut.

Hasilnya belum bisa sempurna bisa dikarenakan oleh beberapa hal, yaitu dikarenakan :

- Kekurangtepatan praktikan saat membaca micrometer, karena saking kecilnya (harus memakai lup) dan sangat sedikitnya pergeseran yang terjadi.
- Kekurang tepatan praktikan saat menggeser dari cincin ke cincin berikutnya, karena sangat terangnya cahaya sehingga mengganggu akomodasi mata pengamat.
- Adanya obyektifitas dari pengamat micrometer.

VI. KESIMPULAN

Dari praktikum kali ini, diperoleh hasil sebagai berikut :

$$m \pm \Delta m = 0,1662 \pm 0,0004$$

$$R = 94,932 \text{ mm}$$

⇒ Dari grafik.

$$\lambda = 0,00175 \text{ mm} = 175 \times 10^{-8} \text{ m}$$

⇒ Dari perhitungan rumus

$$\lambda_1 = 0,00126 \text{ mm}$$

$$\lambda_2 = 0,00147 \text{ mm}$$

$$\lambda_3 = 0,00172 \text{ mm}$$

$$\lambda_4 = 0,00161 \text{ mm}$$

$$\lambda_5 = 0,00185 \text{ mm}$$

$$\lambda_6 = 0,00183 \text{ mm}$$

$$\lambda_7 = 0,00178 \text{ mm}$$

$$\lambda_8 = 0,00172 \text{ mm}$$

$$\lambda_9 = 0,00181 \text{ mm}$$

$$\lambda_{10} = 0,00177 \text{ mm}$$

$$\bar{\lambda} = 0,00168 \text{ mm} = 168 \times 10^{-8} \text{ m}$$

VII. DAFTAR PUSTAKA

Staff Lab. Fisika Dasar FMIPA UGM.2009.*Buku Panuan Praktikum Fisika*

Dasar II. Yogyakarta : FMIPA UGM

Halliday & Resnick.1990.*Fisika Jilid 2 Edisi ketiga*. Jakarta : Erlangga

VIII. LEMBAR PENGESAHAN

Yogyakarta, 13 Mei 2009

Asisten,

Praktikan,

Duty Milia K

Iko Saptinus