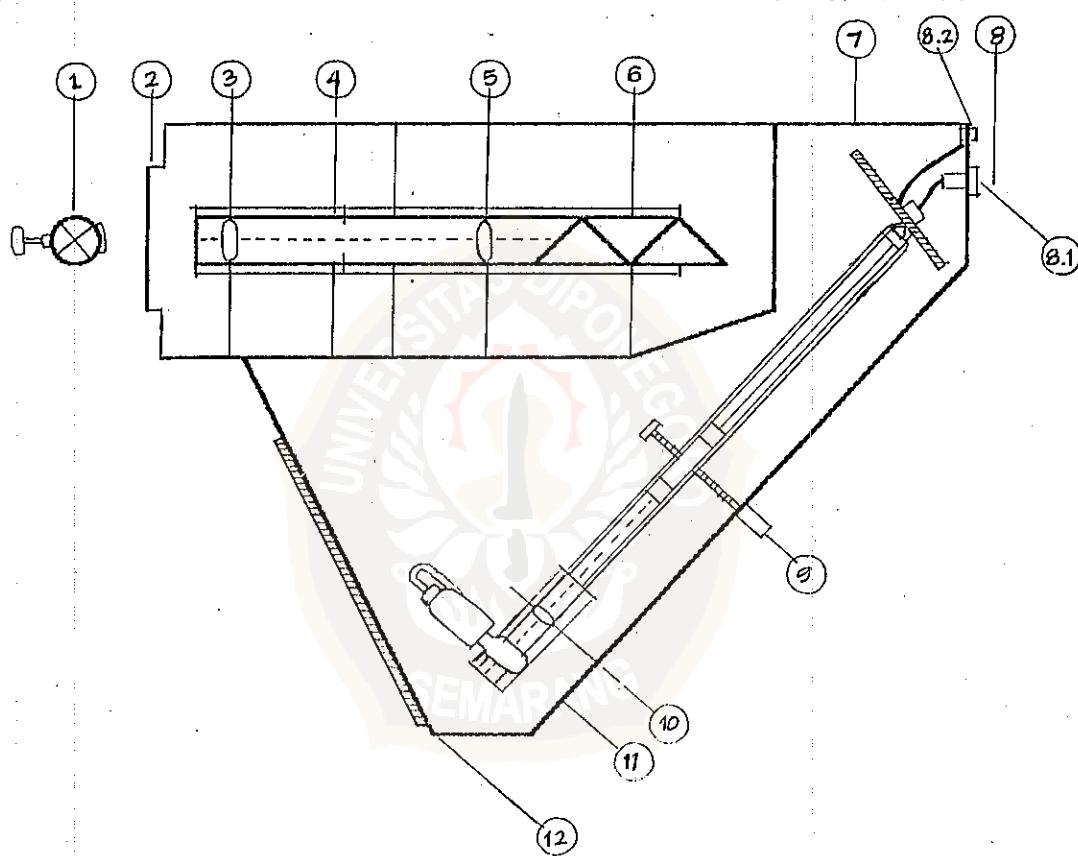


BAB III

METODOLOGI

3.1. Pembentukan spektra cahaya.



Gambar 3.1. Susunan alat pembentuk spektra cahaya
(Leybold, 1994)

Keterangan gambar:

1. sumber cahaya
2. pintu geser
3. lensa pertama untuk menggambarkan cahaya pada celah
4. celah
5. lensa kedua untuk menggambarkan cahaya pada prisma.
6. prisma untuk membentuk spektra cahaya.
7. cermin untuk mengatur spektra cahaya.
8. lubang-lubang kabel.
9. lengan ulir untuk menyetel posisi spektra yang diinginkan.
10. lensa ketiga untuk menggambarkan spektra cahaya pada fotodioda.
11. fotodioda
12. jendela geser sebagai layar.

Proses pembentukan spektra cahaya dapat dijelaskan sebagai berikut. Cahaya sumber masuk melalui pintu geser dan akan mengenai lensa pertama. Kemudian lensa pertama akan menggambarkan cahaya tersebut pada celah. Kemudian cahaya yang telah terfokus tersebut diteruskan ke lensa kedua yang akan menggambarkan cahaya pada prisma. Dan oleh susunan prisma pandang lurus, spektra cahaya akan terbentuk pada cermin. Spektra cahaya yang diinginkan dapat diatur dengan lengan

ulir. Kemudian spektra cahaya tersebut akan digambar pada fotodioda oleh lensa ketiga. Bayangan spektra dapat dilihat melalui jendela geser.

3.2. Cara Kerja

- a. Memasang cahaya sumber dan menghidupkannya.
- b. Memasang prisma pandang lurus sehingga terbentuk garis-garis spektra.
- c. Memasang lensa tiga sehingga pada fotodioda tergambar garis spektra.
- d. Menyetel lengan putar dengan pertolongan uliran sehingga bayangan paku ciri terletak pada garis spektra .
- e. Menutup jendela keluar dengan geseran tingkap.
- f. Menghidupkan rangkaian dan membaca tegangan keluarannya.
- g. Mengulang percobaan untuk warna yang lain.
- h. Mengulang percobaan dengan tidak ada sumber cahaya.
- i. Mengganti sumber cahaya dengan intensitas yang berbeda dan mengukur arus keluarannya.
- j. Mengukur intensitas cahaya dengan luxmeter.

3.3. Alat dan bahan

3.3.1. Peralatan

Peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah:

- a. satu set susunan lengkap untuk membentuk spektra cahaya yang terdiri dari:
1. tiga buah lensa : untuk membentuk spektrum cahaya
 2. prisma pandang lurus : untuk membentuk spektrum cahaya.
 3. cermin : untuk membelokkan cahaya.
 4. lengan ulir : menyetel posisi spektra cahaya.
 5. jendela geser : sebagai layar.
 6. lobang kabel : sambungan ke rangkalan.
- b. sumber cahaya : lampu Hg, Neon, SL
- c. trafo : penyedia daya lampu
- d. sumber daya DC : 5V, sumber tegangan
- e. tahanan : 25 kOhm, sebagai beban
- f. penguat : menguatkan arus foto
- g. voltmeter : mengukur tegangan
- h. ammeter : mengukur arus
- i. luxmeter : mengukur intensitas cahaya.

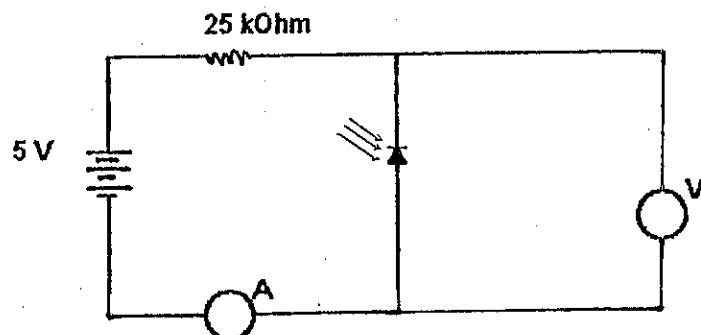
3.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan adalah:

- a. Fotodioda silikon tipe BPY 62 DA
- b. Fotodioda silikon tipe BPX 63 R
- c. Fotodioda silikon tipe BPY 627 X

3.4. Analisa Data

3.4.1. Penentuan Konstanta Planck



Gambar 3.2. Susunan alat percobaan fotokonduktivitas pada fotodioda semikonduktor. (van der Ziel, 1958)

Proses fotokonduksi dapat dijelaskan dari gambar diatas. Foton-foton yang datang akan menghasilkan elektron dan lubang pada fotodioda. Elektron dan lubang tersebut berperan sebagai pembawa minoritas dan bergerak menuruni potensial penghalang melintasi persambungan. Dan akibatnya akan terjadi penaikan arus dan tegangan. Penyekian arus dan tegangan dapat dibaca pada mikroammeter dan voltmeter.

Untuk menentukan konstanta Planck data yang diperlukan adalah penaikan tegangan dan frekuensi cahaya sumber. Dari rumus (2.22) dapat diketahui bahwa

$$\Delta V = \frac{hv}{\alpha} - \frac{\phi}{\alpha} \quad \text{volt} \quad (3.1)$$

dan persamaan tersebut dapat dibuat persamaan garis sebagai berikut:

$$\Delta V = \frac{h}{\alpha}v - \frac{\phi}{\alpha} \quad \text{volt} \quad (3.2)$$

dengan (kenaikan tegangan) sebagai ordinat dan (frekuensi) sebagai absis. Dan besar kemiringannya adalah

$$\alpha = \frac{h}{\phi} \quad \text{volt-dtk} \quad (3.3)$$

dan konstanta Planck akan diperoleh

$$h = \alpha e \quad \text{eVs} \quad (3.4)$$

atau

$$h = \alpha e \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ Js} \quad (3.5)$$

3.4.2. Penentuan Kepakaan Fotodioda.

Menurut Bapat arus foto naik sebanding dengan kenaikan intensitas cahaya datang. Makin tinggi intensitas cahaya datang makin tinggi pula arus fotonya. Tiap fotodioda mempunyai

kepekaan sendiri-sendiri, yaitu kepekaan fotodioda terhadap perubahan intensitas cahaya datang. Makin peka suatu fotodioda akan semakin besar perubahan arus foto yang diperoleh untuk setiap kenaikan intensitas cahaya datang.

Pada penentuan kepekaan fotodioda, dapat digunakan persamaan (2.23)

$$m_L = \frac{i}{L} \quad (\text{ampere/lumen}) \quad (3.5)$$

sehingga data yang diperlukan adalah arus foto dan intensitas cahaya sumber. Kemudian data tersebut diplot ke dalam grafik dengan hubungan sebagai berikut:

$$i = m_L L \quad \text{ampere} \quad (3.6)$$

dari persamaan tersebut dapat dilihat bahwa kemiringan akan sama dengan m_L dan didapatkan sensitivitas dari fotodioda tersebut.

3.4.3. Penentuan tanggapan spektral fotodioda terhadap frekuensi cahaya daerah tampak.

Fotodioda seperti halnya alat optik lainnya mempunyai batas kepekaan terhadap frekuensi. Fotodioda dapat menjadi sangat

peka terhadap suatu frekuensi, tetapi dapat pula menjadi tidak begitu peka lagi untuk frekuensi lainnya.

Oleh karena itu akan digambarkan tanggapan spektral dari fotodioda sehubungan dengan frekuensi cahaya tampak yang mengenainya. Jadi data yang diperlukan adalah tegangan foto dan juga frekuensi cahaya datang.

