

**DIFRAKSI FRAUNHOFER CELAH TUNGGAL DENGAN DAN  
TANPA MENGGUNAKAN LENSA POSITIF SEBAGAI  
PEMFOKUS**

**Skripsi:**

Disusun Untuk Memenuhi sebagian Persyaratan Mencapai Derajat S1



**Disusun oleh :**

**Taat Guswantoro**

**J2D 005 199**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2010**

## **ABSTRACT**

*The study about Fraunhofer's diffraction to determine the comparison between Fraunhofer's diffraction pattern by use of lens as focusing and Fraunhofer's diffraction without lens, was done.*

*Light source that used are He-Ne Laser 633 nm, green diode laser 532 nm and red diode laser 630 680 nm. He-Ne laser is used to calibrate the aperture wide, the value that found his used to determine green diode laser wavelength and red. The analysis of diffraction pattern by comparison the distance of each bright pattern to the center bright.*

*From research was getting that using lens, diffraction pattern is progressively restrain from distance center brightness it experience enlargement, the distance rasio of bright patern is 1,43 : 2,30 : 3,16 : 4,06 : 5,00 , meanwhile diffraction without lens progressively goes away by its distance center experience narrowing and the distance rasio of bright patern is 1,50 : 2,43 : 3,32 : 4,26 : 5,12. Green diode laser its wavelength is  $(495 \pm 4)$  nm and red diode laser wavelength is  $(659 \pm 4)$  nm..*

*Key word: Fraunhofer's diffraction, Diffraction pattern, Lens,*

## **INTISARI**

Telah dilakukan studi difraksi Fraunhofer untuk menentukan perbandingan pola difraksi Fraunhofer dengan menggunakan lensa sebagai pemfokus dan difraksi Fraunhofer tanpa menggunakan lensa.

Sumber cahaya yang digunakan adalah Laser He-Ne 633 nm, laser dioda hijau 532 nm dan laser dioda merah 630-680 nm. Laser He-Ne digunakan untuk mengkalibrasi lebar celah, lebar celah yang didapatkan digunakan untuk menentukan panjang gelombang laser dioda hijau dan merah. Analisis pola difraksi adalah perbandingan jarak masing-masing pola terang terhadap terang pusat.

Pola difraksi dengan lensa semakin jauh dari terang pusat jarak antar pola semakin melebar dengan perbandingan pola terang 1,43 : 2,30 : 3,16 : 4,06 : 5,00 sedangkan pola difraksi tanpa lensa semakin menjauh dari terang pusat pola semakin menyempit dengan perbandingan pola terang 1,50 : 2,43 : 3,32 : 4,26 : 5,12. Untuk laser dioda hijau panjang gelombangnya adalah  $(495 \pm 4)$  nm dan pada laser dioda merah panjang gelombangnya adalah  $(659 \pm 4)$  nm.

Kata kunci : Difraksi Fraunhofer, Pola Difraksi, Lensa,

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Berkas cahaya melalui sebuah celah sempit, maka cahaya akan tersebar dan berkas-berkas yang terdifraksi akan saling berinterferensi akan membentuk suatu pola bayangan pada layar, fenomena ini adalah fenomena sederhana mengenai difraksi (Jenskin, 1957).

Fenomena difraksi tidak lepas dengan fenomena interferensi, karena pola-pola yang terbentuk pada layar adalah pola yang terjadi akibat interferensi destruktif maupun konstruktif, sehingga menghasilkan daerah yang gelap dan daerah yang terang.

Dalam dunia spektroskopi, difraksi sangat banyak diaplikasikan. Secara sederhana adalah difraksi dengan cahaya tampak untuk mengetahui panjang gelombang cahaya tampak (Tipler, 1991). Contoh lain adalah difraksi sinar-x, atau yang lebih dikenal dengan difraksi Bragg, digunakan untuk spektroskopi suatu unsur yang terkandung dalam suatu material atau dapat juga untuk menentukan jarak kisi serta orientasi suatu Kristal (Kittel, 2005).

Beberapa penelitian tentang difraksi dan interferensi telah memberikan gambaran yang jelas mengenai kegunaan difraksi dalam bidang spektroskopi. Sutini pada tahun 2003, menggunakan difraksi Fraunhofer untuk menentukan panjang gelombang laser diode merah, hasilnya didapatkan  $\lambda = 675,3 \pm 0,5 \text{ nm}$ . Riyanti pada tahun 2003, melakukan penelitian interferensi menggunakan cermin Lloyd, hasil yang didapati  $\lambda = 463,6 \pm 171,5 \text{ nm}$  untuk lampu pijar wolfram,  $\lambda = 568,5 \pm 306 \text{ nm}$  untuk lampu merkuri,  $\lambda = 633,4 \pm 4,8 \text{ nm}$  untuk laser He-Ne, serta  $\lambda = 646,3 \pm 4,9 \text{ nm}$  untuk laser diode merah.

Penelitian selanjutnya mengenai interferensi dan difraksi dilanjutkan oleh Sugito pada tahun 2005, yaitu dengan interferensi celah banyak dan didapatkan  $\lambda = 634,4 \pm 1,6 \text{ nm}$  untuk laser He-Ne dan  $\lambda = 645,0 \pm 1,6 \text{ nm}$  untuk

laser diode merah. Selanjutnya Satoto pada tahun 2006 dengan menggunakan interferometer Fabry-Parot diperoleh hasil  $\lambda = 653 \pm 2$  nm untuk laser diode merah,  $\lambda = 634,8 \pm 1,3$  nm untuk laser He-Ne serta  $\lambda = 552 \pm 3$  nm untuk laser diode hijau.

Pada penelitian ini akan dilakukan pengamatan perbandingan pola difraksi Fraunhofer dengan menggunakan lensa sebagai pemfokus dengan difraksi Fraunhofer tanpa menggunakan lensa pemfokus.

## 1.2. Perumusan Masalah

Difraksi Fraunhofer adalah fenomena difraksi, pola yang terjadi berasal dari sinar-sinar sejajar. Hasil interferensi dari sinar-sinar sejajar dapat diamati pada jarak yang jauh dari sumber keluarnya sinar. Jarak pengamatan dapat diperpendek dengan melewati sinar-sinar sejajar tersebut pada lensa positif, sehingga perpotongan sinar-sinar tersebut akan berada pada titik fokus lensa.

Permasalahan yang muncul adalah bagaimana perbedaan serta persamaan pola yang dihasilkan dua macam difraksi Fraunhofer tersebut, yaitu difraksi Fraunhofer tanpa lensa dan difraksi Fraunhofer dengan lensa.

## 1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian difokuskan untuk mengkaji pola difraksi Fraunhofer dengan menggunakan cahaya monokromatis.
2. Sumber cahaya yang digunakan dalam penelitian ini adalah laser dioda merah, laser dioda hijau dan laser helium neon.
3. Celah difraksi yang digunakan merupakan celah sempit segi empat.
4. Difraksi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan prinsip difraksi Fraunhofer.
5. Lebar yang digunakan dikalibrasi dengan laser He-Ne

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah:

1. Menganalisa pola difraksi Fraunhofer dengan pemfokus lensa positif serta dibandingkan dengan pola difraksi Fraunhofer tanpa lensa sebagai pemfokus.
2. Dapat digunakan untuk mengetahui panjang gelombang dari laser dioda merah, laser dioda hijau.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat antara lain sebagai berikut:

1. Dapat digunakan untuk pengembangan spektroskopi khususnya difraksi dan interferensi.
2. Dapat digunakan untuk mengetahui panjang gelombang dari sumber-sumber cahaya yang lain.
3. Dapat memberikan tambahan informasi bagi pendidikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alonso, M. & Finn, E. J.1992. *Dasar-Dasar Fisika Universitas*, Jilid 2, edisi 2, Terjemah : L. Prasetyo & Ir.K.Hadi. Jakarta : Erlangga.
- Bass, Michael.1995.*Handbook Of Optic*.McGraw-Hill: New York
- Jenkins, F.A. & White, H.E. 1957. *Fundamentals of Optics*. Tokyo : McGraw-Hill International Book Company.
- Kittel, Charles.2005.*Introduction to Solid States*.John Wiley and Son:New York
- Miller, F. & Schrocer, D. 1987. *College Physics*, Edisi 6, New York :
- Riyanti Nurani, One.2003.*Analisis Pola Keluaran Interferometri Young Menggunakan Cermin Lloyd*. Skripsi jurusan Fisika FMIPA UNDIP:Semarang
- Rossi,Bruno.1957.*Optics*.Addison-Wesley, Reading: Massachusetts
- Satoto,Dwi.2006.*Pengukuran Panjang Gelombang Sinar Laser dengan Interferometer Fabry-Perot*. Skripsi jurusan Fisika FMIPA UNDIP:Semarang
- Sugito,Heri.2005.*Pengukuran Panjang Gelombang Sumber Cahaya Berdasar Pola Interferensi Celah Banyak*. Skripsi jurusan Fisika FMIPA UNDIP:Semarang
- Sutini.2003.*Analisis Pola Difraksi Frounhofer Untuk Menentukan Panjang Gelombang Suatu Sumber Cahaya*. Skripsi jurusan Fisika FMIPA UNDIP:Semarang
- Tippler, Paul A.1991.*Fisika Untuk Sain dan Teknik*.Erlangga:Jakarta
- Tjia, M.O. 1993. *Gelombang*. Bandung : Penerbit ITB.
- Wangsness,R. K.1979.*Electromagnetic Field*.John Wiley and Son:New York