ANALISISLITERATUR TENTANG DIFRAKSI DAN INTERFERENSI DALAM TEKNOLOGI OPTIK

Valen Kurnia Mendrofa[1)], Manjaya Harefa[2)]
[1)]Teknologi Informasi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: valenkurnia12@gmail.com
[2)] Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: manjayaharefa@gmail.com

Abstract
Practical work has been carried out on the application of diffraction and light interference phenomena in measuring the diameter of thin objects. This practicum aims to understand diffraction events and light interference, understand the application of interference diffraction to measure the thickness of thin objects, and find out the factors that influence diffraction events and light interference. Diffraction and interference can occur simultaneously when light passes through a narrow slit or thin object and combines to form a new light wave. This practicum uses the principle of superposition of light waves, using light as a wave so that it can create superposition phenomena and their derivatives, namely diffraction and interference. This practicum can be done by preparing tools and materials, then arranging the tools and materials according to the scheme. Then the physical parameters in this experiment were measured and recorded, namely the distance from the laser to the object, the distance from the object to the screen, and the distance created between the light patterns and the central light. The variations used are variations in thin objects, namely guitar strings and copper cables and variations in the distance of the object to the screen. From the experiments that have been carried out it can be concluded that diffraction and light interference events are the nature of light as a wave which has the principle of superposition. By applying the phenomena of diffraction and interference, the diameter of an object can be determined. From the practicum that has been carried out, data is obtained in the form of distances between orders or light-dark patterns that are formed. For variations of guitar strings, the diameter is 0.13 mm. While for the copper cable variation, the diameter is found to be 0.77 mm.
Keywords: Light; Diffraction; Interference; This Objects

Abstrak
Telah Dilakukan Praktikum Pengaplikasian Fenomena Difraksi Dan Interferensi Cahaya Dalam Pengukuran Diameter Objek Tipis. Praktikum Ini Bertujuan Tujuan Untuk Memahami Peristiwa Difraksi Dan Interferensi Cahaya, Memahami Memahami Pengaplikasian Difraksi Interferensi Terhadap Pengukuran Ketebalan Benda Tipis, Dan Mengetahui Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Peristiwa Difraksi Dan Interferensi Cahaya. Difraksi Dan Interferensi Dapat Terjadi Secara Bersamaan Ketika Sebuah Cahaya Melewati Celah Sempit Atau Objek Tipis Dan Mengalami Penggabungan Sehingga Membentuk Gelombang Cahaya Baru. Praktikum Kali Ini Menggunakan Prinsip Dari Superposisi Gelombang Cahaya, Menggunakan Cahaya Bersifat Sebagai Gelombang Sehingga Dapat Menciptakan Fenomena Superposisi Dan Turunannya Yaitu Difraksi Dan Interferensi. Praktikum Kali Ini Dapat Dilakukan Dengan Menyiapkan Alat Dan Bahan, Kemudian Menyusun Alat Dan Bahan Sesuai Dengan Skema. Lalu Diukur Dan Dicatat Parameter Fisis Pada Percobaan Kali Ini Yaitu Jarak Laser Ke Objek, Jarak Objek Ke Layar, Dan Jarak Yang Dibuat Antar Pola Terang Ke Terang Pusat. Variasi Yang Digunakan Adalah Variasi Objek Tipis-Nya, Yaitu Senar Gitar Dan Kabel Tembaga Dan Variasi Jarak Objek Ke Layar. Dari Percobaan Yang Telah Dilakukan Dapat Disimpulkan Bahwa Peristiwa Difraksi Dan Interferensi Cahaya Merupakan Sifat Dari Cahaya Sebagai Gelombang Yang Memiliki Prinsip Dari Superposisi. Dengan Mengaplikasikan Fenomena Difraksi Dan Interferensi, Diameter Suatu Objek Dapat Diketahui. Dari Praktikum Yang Telah Dilakukan, Didapatkan Data Berupa Jarak Antar Orde Atau Pola Gelap Terang Yang Terbentuk. Pada Variasi Senar Gitar, Didapatkan Diameternya Sebesar 0,13 Mm. Sedangkan Pada Variasi Kabel Tembaga, Diameternya Didapatkan Sebesar 0,77 Mm.

Kata Kunci: Cahaya; Difraksi; Interferensi; Objekti

PENDAHULUAN

Latarbelakang

Ilmu Fisika adalah ilmu yang mempelajari alam yang memiliki jangkauan yang cukup luas. Penerapan ilmu fisika dapat kita temukan pada lingkungan kita sehari-hari mulai dari yang kecepatan yang dialami sebuah benda, momentum sebuah benda yang terbentur sesuatu, hingga sebuah fenomena alam yang banyak terdapat dialam, ilmu fisika sendiri berasal dari Bahasa Yunani yang terdiri dari 2 kata yaitu "Psykos" yang artinya alamiah dan Fisis yang artinya alam. Dalam bahasa Inggris yaitu Physics artinya sains atau ilmu alam. ilmu fisika ini sangat bermanfaat bagi manusia banyak penerapan fisika yang sangat berpengaruh pada kehidupan dan juga perkembangan teknologi, salah satu contoh penerapan ilmu fisika ialah warna-warni pada permukaan CD (Compact Disk), sinar matahari pada atmosfer dan gelombag bunyi dan pengukuran suatu benda tipis dan lainnya. Dalam praktikum ini akan dipelajari lebih lanjut mengenai pengukuran benda tipis dengan menggunakan prinsip difraksi dan interferensi cahaya.

Praktikum kali ini menggunakan prinsip superposisi gelombang cahaya, menggunakan cahaya bersifat sebagai gelombang sehingga dapat menciptakan fenomena superposisi dan turunannya yaitu difraksi dan interferensi. Difraksi sendiri terjadi apabila cahaya yang merambat mengenai suatu objek penghalang atau melewati celah. Cahaya tersebut kemudian membelok dan menyebar membentuk sudut tertentu dan bertindak seolah-olah sebagai sumber cahaya titik. Kemudian untuk Interferensi cahaya adalah keadaan saat dua gelombang cahaya atau lebih berpadu dan membentuk gelombang cahaya gabungan. Dengan prinsip tersebut diaplikasikan pada pengukuran benda tipis dimana Cahaya laser yang dipancarkan akan melewati benda tipis kemudian akan tercipta pola gelap terang yang tercipta dikarenakan difraksi dan interferensi Cahaya.

Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang terdapat di dalam praktikum ini adalah bagaimana cara menghitung suatu benda tipis dengan menggunakan prinsip difraksi dan interferensi cahaya.

Tujuan

Adapun tujuan dilaksanakannya praktikum ini adalah untuk untuk memahami peristiwa difraksi dan interferensi cahaya, memahami memahami pengaplikasian difraksi interferensi terhadap pengukuran ketebalan benda tipis, dan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi peristiwa difraksi dan interferensi cahaya.

Manfaat

Adapun tujuan dilaksanakannya praktikum ini adalah untuk untuk memahami peristiwa difraksi dan interferensi cahaya, memahami memahami pengaplikasian difraksi interferensi terhadap pengukuran ketebalan benda tipis, dan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi peristiwa difraksi dan interferensi cahaya.

TINJAUAN PUSTAKA

Gelombang Cahaya Dan Sifat-Sifatnya

Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik yang membawa energi dengan panjang gelombang kasat mata diantara 380-750 mm. Cahaya dapat memiliki sifat sebagai partikel dan cahaya juga bisa memiliki sifat sebagai gelombang. Dalam bahasan sifat cahaya tersebut, cahaya tidak dapat memiliki kedua sifat dalam waktu yang bersamaan. Dalam bahasan mengenai cahaya sebagai sebuah gelombang, merupakan bahasan pada era optika klasik. Pada puncaknya, cahaya didefinisikan sebagai sebuah gelombang elektromagnetik yang memicu rangkaian penerang oleh beberapa ilmuwan fisika klasik (Simpson, 2013).

Jenis-Jenis Cahaya

Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik dengan spektrum yang terbatas (spektrum optik atau spektrum tampak), dimana pada spektrum tertentu tersebut gelombang elektromagnetik dapat terlihat (cahaya tampak) yang kemudian kita sebut sebagai cahaya. Ada dua jenis cahaya, yaitu cahaya polikromatik dan cahaya monokromatik. Cahaya polikromatik adalah cahaya yang terdiri atas banyak warna dan panjang gelombang. Contoh

cahaya polikromatik adalah cahaya putih yang dapat terurai menjadi banyak warna terdiri dari warna merah, jingga, kuning, biru, nila, dan ungu. Penguraian cahaya putih ini melalui peristiwa dispersi. Adapun cahaya monokromatik adalah cahaya yang hanya terdiri atas satu warna dan satu panjang gelombang, cahaya monokromatik tidak dapat diuraikan lagi menjadi warna yang lain. Contoh cahaya monokromatik adalah cahaya merah dan ungu (Sears, 2016).

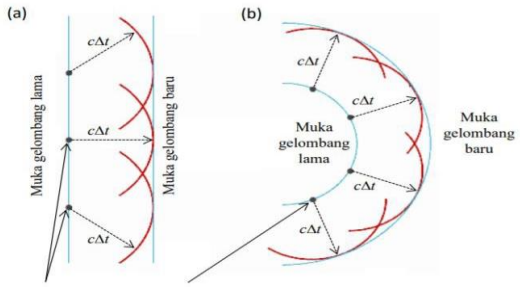
Laser

Laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) merupakan mekanisme suatu alat yang memancarkan radiasi elektromagnetik, biasanya dalam bentuk cahaya yang tidak dapat dilihat maupun dapat dilihat dengan mata normal, melalui proses pancaran terstimulasi. Sinar laser memiliki sifat yang istimewa, diantaranya: monokromatik, koheren dan sangat terarah. Monokromatik artinya hanya mengandung satu panjang gelombang, ditentukan oleh jumlah energi yang dilepaskan pada saat elektron jatuh ke tingkat orbit yang lebih rendah. Adapun, koheren diartikan bahwa sinar laser terorganisasi, tiap-tiap foton penghasil sinar laser bergerak serempak secara teratur satu sama lain. Sinar laser memiliki berkas yang sangat rapat, kuat dan terkonsentrasi sehingga memiliki manfaat dalam berbagai bidang. Laser dilengkapi dengan sepasang cermin, masing-masing satu di ujung medium penguat yang mendukung emisi terstimulasi. Foton dengan panjang gelombang dan fase yang sangat spesifik memantul dari cermin-cermin tersebut untuk bergerak pulang balik melalui medium penguat. Dalam proses pulang balik ini, foton akan menstimulasi elektron-elektron lainnya untuk melakukan perpindahan energi ke tingkat yang lebih rendah dan dapat menyebabkan pemancaran lebih banyak foton yang memiliki panjang gelombang dan fase yang sama. Salah satu cermin

pada ujung lain dari laser ini merupakan cermin setengah perak sehingga memantulkan sebagian sinar dan melewatkan sebagian sinar yang lain. Sinar yang dilewatkan ini merupakan sinar laser (Susilayati, 2016).

Interferensi

Interferensi adalah peristiwa ketika dua atau lebih gelombang cahaya berpadu dan membentuk gelombang. Syarat terjadinya interferensi yaitu gelombang cahaya tersebut berasal dari sumber yang koheren, sehingga memiliki amplitudo, frekuensi, dan panjang gelombang yang sama, serta beda fase yang tetap. Jenis interferensi di antaranya, interferensi celah ganda, interferensi lapisan tipis, dan interferensi cincin Newton. Interferensi celah ganda adalah ketika berkas cahaya melalui satu celah sempit sehingga terjadi pembagian dua berkas cahaya yang akan melalui dua celah yang berbeda. Apabila kedua gelombang tersebut bertemu kemudian saling menguatkan, akan terjadi interferensi maksimum atau interferensi konstruktif dan membentuk pola garis terang. Lalu, apabila kedua gelombang tersebut tidak bertemu akan terjadi interferensi minimum atau interferensi destruktif dan membentuk pola garis gelap (Sujoko, 2020).



Gambar 2. 1 Skema Skema eksperimen interferensi celah ganda oleh Young dan contoh pola gelap terang yang terbentuk pada layar

$\Delta x = x2 - x1$ (2.1)

Kita dapat menulis

$\Delta x = d \sin \theta$ (2.2)

Dan syarat interferensi destruktif adalah

$d \sin \theta = \frac{1}{2}\lambda, \frac{3}{2}\lambda, \frac{5}{2}\lambda, \ldots$ (2.4)

$d \sin \theta = 0, \lambda, 2\lambda, 3\lambda, \ldots$ (2.3)

Fraksi

Difraksi merupakan salah satu ciri khas dari gerak gelombang. Secara umum, gelombang merambat lurus pada medium yang homogen. Apabila jalannya cahaya terhalang

oleh sesuatu, maka gelombang cahaya akan mengalami pembelokan. Difraksi dapat diamati jika cahaya terhalang oleh layar dengan celah kecil. Difraksi bisa juga disebut sebagai proses interferensi gelombang tertentu dengan dirinya sendiri. Pada suatu penghalang hanya dapat meneruskan sebagian kecil dari gelombang yang dapat melalui lubang celah dapat terus, yang lainnya berhenti atau kembali. Kemudian, pada saat cahaya masuk dengan melalui celah yang cukup lebar, maka akan membentuk suatu bayangan geometris pada layar. Berikut ini adalah ilustrasi terjadinya difraksi (Rahmayani, 2014).

Untuk bagian yang terang akan persis sama lebar dengan panjang celah. Di luar bagian yang terang yaitu bayangan geometris. Sekarang apabila celah dipersempit maka pada bagian yang terang di layar akan melebar ke daerah bayangan geometrisnya (Rahmayani, 2014).

$d \sin \theta = m\lambda$, m = 1,2,3, … (2.5)

Syarat terjadinya garis terang ke-m adalah

$$\frac{pd}{l} = m\lambda \quad (2.6)$$

$$d \sin \theta = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda, \; m = 0,1,2,3, \ldots \quad (2.7)$$

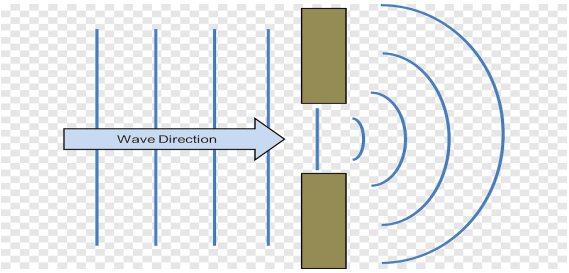
Untuk sudut θ yg kecil, berlaku

$$\frac{pd}{l} = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda \quad (2.8)$$

Terdapat dua macam difraksi yaitu difraksi Fraunhofer dan difraksi Fresnel. Difraksi Fresnel terjadi apabila suatu sumber titik gelombang datang sangat jauh dari celah dan pola difraksi diamati pada jarak yang dekat dengan celah.

Prinsip Huygens

Prinsip Huygens menerangkan bahwa setiap muka gelombang dapat diasumsikan menghasilkan wavelet atau gelombang-gelombang baru dengan panjang gelombang yang sama dengan panjang gelombang sebelumnya. Wavelet bisa diumpamakan gelombang yang ditimbulkan oleh batu yang dijatuhkan ke dalam air. Prinsip Huygens bisa dipakai untuk menerangkan terjadinya difraksi cahaya pada celah kecil. Pada saat melewati celah kecil, mukagelombang akan menimbulkan wavelet baru yang banyaknya tak terhingga sehingga mengungkapkan bahwa pulsa seismik akan kehilangan energi seiring dengan



Gambar 2. 3 (a) Muka Gelombang datar, (b) Muka Gelombang Bola atau Lingkaran

Prinsip Huygens dapat digunakan untuk membangun muka gelombang difraksi. Semua

titik point dari bidang reflektor dianggap sebagai titik sumber untuk wavelet sekunder. Muka gelombang difraksi pada waktu perekaman didefinisikan oleh envelope dari semua wavelet ini. Ketika gelombang bergerak, semua tipe gelombang seismik adalah diffrac table. Contoh umum difraksi adalah kasus dimana gelombang bidang (gelombang langsung, refleksi, dan transmisi) memenuhi batas permukaan reflektor. Dalam hal ini gelombang difraksi akan bergerak jauh dari diskontinuitas ke berbagai arah sehingga menyebabkan pola interferensi dengan semua gelombang berjalan yang lain (Al-Sadi, 1980).

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

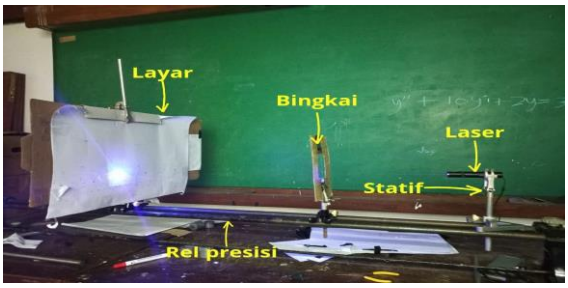
Dalam percobaan difraksi dan interferensi cahaya ini diperlukan alat dan bahan, yaitu laser sebagai sumber cahaya monokromatik, tiga buah statif sebagai tempat meletakkan layar, bingkai, dan laser, rel presisi sebagai media agar posisi cahaya laser dan bingkai saling lurus, sebuah senar gitar dan sebuah kabel jumper sebagai objek yang akan diamati dan diukur ketebalannya, bingkai yang sudah terpasang senar gitar atau kabel jumper sebagai celah untuk membelokkan cahaya, layar berupa kardus yang dilapisi kertas manila putih untuk melihat pola gelap terang hasil interferensi, selotip untuk merekatkan kertas manila dengan kardus, gunting untuk memotong kardus, kertas manila, dan selotip, mistar untuk mengukur jarak dari pola

 ISSN 3063-864X (E)

terang hasil interferensi terhadap terang pusat beserta jarak antara laser, bingkai, dan layar.

Skema Alat

Adapun skema alat yang digunakan pada percobaan difraksi dan interferensi ini ditunjukkan oleh gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Skema Alat Percobaan Difraksi dan Interferensi Cahaya

Langkah Kerja

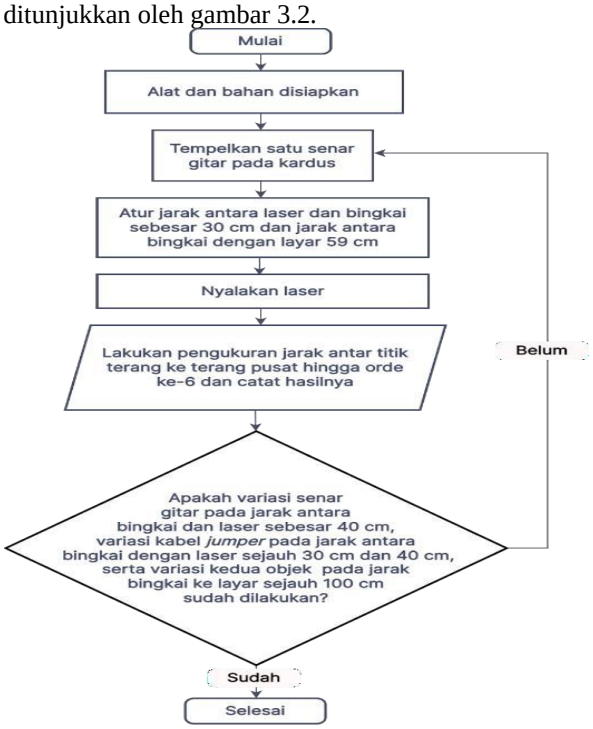
Pada percobaan difraksi dan interferensi ini terdapat 6 variasi. Variasi objek berupa senar gitar dan kabel jumper, variasi jarak laser ke bingkai sebesar 30 cm dengan jarak bingkai ke layar sejauh 59 cm, variasi jarak laser ke bingkai sebesar 40 cm dengan jarak bingkai ke layar sejauh 59 cm, dan variasi jarak bingkai ke layar sebesar 100 cm dengan jarak laser ke bingkai sebesar 30 cm. Adapun langkah kerja percobaan pada variasi objek senar gitar dan jarak antara laser ke bingkai sebesar 30 cm yang pertama, yaitu alat dan bahan disiapkan. Kedua, senar gitar.

dan alat bahan yang lainnya disusun sesuai skema alat pada gambar 1. Ketiga, jarak antara laser dengan bingkai diatur sejauh 30 cm dan jarak bingkai dengan layar sejauh 59 cm. Keempat, laser dinyalakan. Kelima, antara jarak titik terang ke terang pusat sampai orde ke-6 diukur dan dicatat hasil yang didapatkan. Keenam, langkah ketiga sampai kelima diulang untuk variasi objek senar gitar dengan jarak antara laser dengan bingkai sejauh 40 cm dan jarak bingkai dengan layar sejauh 59 cm. Ketujuh, langkah kedua sampai kelima diulang untuk variasi objek kabel jumper pada jarak laser dengan bingkai sebesar 30 cm dan jarak bingkai dengan layar sejauh 59 cm. Kedelapan, langkah ketiga sampai kelima diulang untuk variasi objek kabel jumper pada jarak laser dengan bingkai sebesar 40 cm dan jarak bingkai dengan layar sejauh 59 cm. Kesembilan, langkah kedua sampai kelima diulang untuk variasi objek senar gitar pada jarak bingkai dengan layar sebesar 100 cm dan jarak laser dengan bingkai sebesar 30 cm. Kesepuluh, langkah kedua sampai kelima diulang untuk variasi objek kabel jumper pada jarak

bingkai dengan layar sebesar 100 cm dan jarak laser dengan bingkai sebesar 30 cm.

Diagram Alir

Adapun diagram alir percobaan difraksi dan interferensi ditunjukkan oleh gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Diagram Alir Percobaan Difraksi dan Interferensi Cahaya

Persamaan

Adapun persamaan yang digunakan dalam percobaan difraksi dan interferensi ini, yaitu persamaan ketebalan objek sebagai berikut,

Keterangan:

Dr adalah ketebalan objek

x adalah jarak orde terang ke pusat

n adalah bilangan orde

l adalah jarak bingkai ke layar

λln

$Dr = x$ (3.1)

λ adalah panjang gelombang laser

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Data

$$D_r = \frac{\lambda ln}{x} \quad (3.1)$$

Setelah melaksanakan praktikum "Pengaplikasian Fenomena Difraksi dan Interferensi Cahaya dalam Pengukuran Diameter Objek Tipis", telah diperoleh data yaitu diperoleh panjang gelombang laser, jarak laser ke bingkai, jarak bingkai ke layar, jarak terang pusat ke terang orde ke-n dari arah kiri, dan jarak terang pusat ke terang orde ke-n dari arah kanan. Data-data tersebut akan disajikan pada tabel 1 – 6.

Pembahasan

Pada percobaan "Pengaplikasian Fenomena Difraksi dan Interferensi Cahaya dalam Pengukuran Diameter Objek Tipis" bertujuan untuk memahami peristiwa difraksi dan interferensi cahaya, melakukan pengukuran ketebalan dari suatu objek tipis dengan pemanfaatan fenomena difraksi dan interferensi, memahami faktor-faktor yang berpengaruh terhadap fenomena difraksi dan interferensi cahaya Percobaan ini menggunakan prinsip huygens, difraksi, dan interferensi. Objek tipis yang diamati yaitu senar gitar dan kabel jumper. Sumber gelombang elektromagnetik yang digunakan pada praktikum kali ini adalah cahaya dari laser yang berwarna ungu. Menggunakan laser karena cahaya yang dihasilkan monokromatik sehingga hanya memiliki panjang gelombang yaitu 405 nm dan menghasilkan pola gelap terang yang jelas. Cahaya dari laser juga merupakan cahaya dengan muka gelombang datar dan merambat pada satu garis sumbu sehingga apabila cahaya mengenai kisi akan menghasilkan hamburan difraksi yang bersumber dari satu titik saja. Selain itu laser merupakan sumber cahaya. koheren artinya sinar laser "terorganisasi", yaitu tiap-tiap foton penghasil sinar laser bergerak serempak secara teratur satu sama lain.

Fenomena fisis yang terjadi pada percobaan ini yaitu kita dapat mengamati efek difraksi yang timbul pada layar dari cahaya monokromatik. Difraksi merupakan peristiwa pembelokan gelombang cahaya oleh objek penghalang, sehingga tidak semua cahaya dapat diteruskan.

Pada percobaan ini jarak laser ke bingkai yaitu 30 cm, bingkai ke layar 59 cm. Diperoleh data hasil percobaan pada senar gitar jarak terang pusat ke terang orde ke-1 sampai orde ke-6 pada bagian kiri berturut-turut sebagai berikut 0,3 cm, 0,4 cm, 0,5 cm, 0,5 cm, 0,6 cm, dan 0,7 cm. Sedangkan, jarak terang pusat ke terang orde ke-1 sampai orde ke-6 pada bagian kanan berturut- turut sebagai berikut 0,3 cm, 0,3 cm, 0,4 cm, 0,5 cm, 0,6 cm, dan 0,7 cm. Untuk data hasil percobaan pada kabel jumper jarak terang pusat ke terang orde ke-1 sampai orde ke-6 pada bagian kiri berturut-turut sebagai berikut 0,5 cm, 0,6 cm, 0,9 cm, 1 cm, 1,3 cm, dan 1,5 cm. Sedangkan, jarak terang pusat ke terang orde ke-1 sampai orde ke-6 pada bagian kanan berturut- turut sebagai berikut 0,5 cm, 0,7 cm, 0,9 cm, 1 cm, 1,2 cm, dan 1,4 cm. Untuk data selengkapnya terkait variasi senar gitar dan kabel jumper dengan variasi jarak laser ke bingkai yaitu 40 cm serta bingkai ke layar 59 cm dan laser ke bingkai yaitu 30 cm, bingkai ke layar 100 cm ditampilkan pada tabel 1 – 6.

Dari hasil yang diperoleh dari data percobaan dan data perhitungan, dan gambar hasil percobaan (yang ditampilkan pada gambar 1 dan gambar 2. Pada variasi objek yaitu senar gitar dan kabel jumper diperoleh bahwa hasil pola interferensi cahaya akan lebih kecil dari senar gitar dari pada kabel jumper. Secara fisis, yang terjadi pada objek, pada objek memiliki suatu.

KESIMPULAN

Dari praktikum yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Peristiwa difraksi dan interferensi cahaya merupakan suatu sifat dari cahaya, yang mana difraksi merupakan peristiwa pembelokan gelombang ketika menjalar melalui celah sempit dan interferensi adalah fenomena beberapa gelombang cahaya yang saling mengganggu,

menyebabkan amplitudo gabungan gelombang meningkat atau menurun.

- Ketebalan dari suatu objek tipis dapat diukur dengan mengaplikasikan fenomena difraksi dan interferensi cahaya.
- Faktor-faktor yang mempengaruhi fenomena difraksi dan interferensi cahaya adalah jarak antara sumber cahaya dengan dengan objek, jarak objek ke layar, panjang gelombang yang digunakan, diameter objek atau lebar celah

Saran

Makalah ini memang memiliki banyak kekurangan terkait dengan pembahasan yang kurang mendalam maupun dalam metode pengukuran dan pengamatannya. Kekurangan-kekurangan ini dapat menjadi gagasan untuk penelitian selanjutnya. Berdasarkan hasil penelitian diatas, maka penulis akan memberikan saran terkait analisis yang dihasilkan. Berikut ini beberapa saran yang diberikan peneliti terkait dengan penelitian dalam makalah ini. Disarankan untuk peneliti maupun pengamat selanjutnya untuk lebih mengembangkan metode penelitian, baik dari cara pengamatan maupun variasi yang digunakan. Selain itu pengamatan terkait gejala-gejala fisis yang terjadi selama praktikum dilakukan juga penting untuk diamati.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Sadi, H. N. 1980. Seismic Exploration Technique and Processing. Swiss: Springer Basel AG.

Muslihun. 2018. Smart Book Fisika SMA. Jakarta: Grasindo.

Rahmayani, H. 2014. Perhitungan Tingkat Energi Sumur potensial Keadaan Terikat Melalui Persamaan

Schrodinger Menggunakan Metode Beda Hingga. Padang: Universitas Negeri Padang.

Sears, F. 2016. Principle of physics Series Optics. London: Addison-Wesley Inc.

Simpson, D. G. 2013. Introductory Physics II. Largo: Prince George's Community College. Sujoko. 2020.

Gelombang Berjalan & Gelombang Stasioner. Jakarta: Direktorat SMA.

Susilayati, M. 2016. Difraksi pada laser: Tafsir atas 'Cahaya diatas Cahaya'? SHAHIH, 1(2), 193–205.

Born, M., & Wolf, E. (1999). Principles of Optics: Electromagnetic Theory of Propagation, Interference and Diffraction of Light (7th ed.). Cambridge University Press.

Hecht, E. (2016). Optics (5th ed.). Pearson Education.

Pedrotti, F. L., Pedrotti, L. S., & Pedrotti, L. M. (2017). Introduction to Optics (3rd ed.). Pearson.

Svelto, O. (2010). Principles of Lasers (4th ed.). Springer.

Jenkins, F. A., & White, H. E. (2001). Fundamentals of Optics (4th ed.). McGraw-Hill.

Kogelnik, H., & Shank, C. (1972). "Coupled-wave theory of distributed feedback lasers." Journal of Applied Physics, 43(5), 2327–2335.

Yariv, A., & Yeh, P. (2007). Photonics: Optical Electronics in Modern Communications (6th ed.). Oxford University Press.

Davis, J. A., & Clark, R. (2012). "Interference and Diffraction Effects in Optics." Optics Communications, 285(6), 1649–1653.

Goodwin, D. G. (1996). Introduction to Optical Microscopy. Oxford University Press.

Sutherland, R. L. (2003). Handbook of Nonlinear Optics. CRC Press.

Moore, R. L. (2012). Diffraction and Interference in Optical Systems. Wiley-Interscience.

Fowles, G. R. (1989). Introduction to Modern Optics (2nd ed.). Dover Publications.

Marx, H. L., & Goodman, J. W. (1971). "Applications of interference in optical metrology." Applied Optics, 10(3), 562–567.

Saleh, B. E. A., & Teich, M. C. (2007). Fundamentals of Photonics (2nd ed.). Wiley-Interscience.

Taylor, S. F. (2007). Introduction to Diffraction and Interference. McGraw-Hill.

L'vov, V. S. (2004). Wave Diffraction in Complex Media. Springer.

Zernike, F., & Midwinter, J. E. (1973). Optical Methods in Engineering Metrology. McGraw-Hill.

Pirs, M. (2008). "Diffraction and Interference Effects in Optical Coatings." Journal of Optical Society of America A, 25(2), 254–260.

Fox, M., & Lewenstein, M. (2010). Quantum Optics: An Introduction. Oxford University Press.

Ghatak, A. & Thyagarajan, K. (2004). Optical Electronics. Cambridge University Press.

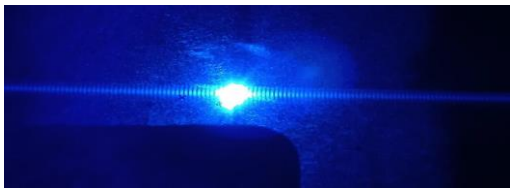
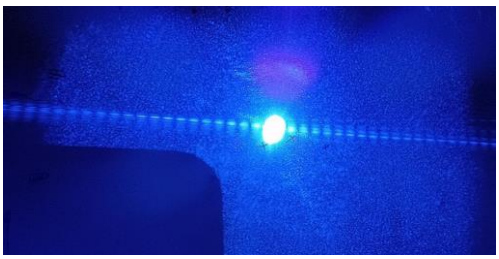
Vasudevan, V. K., & Raman, S. (2014). "Principles of Diffraction and Interference in Optics." Journal of Optical Sciences, 22(4), 388-397.

Palik, E. D. (1998). Handbook of Optical Constants of Solids. Academic Press.

Lippincott-Schwartz, J., & Patterson, G. H. (2003). "Interference and Diffraction in Fluorescence Microscopy." Nature Methods, 2(6), 373-376.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pola Interferensi Pada Kabel Jumper



Lampiran 2. Pola Interferensi Pada Senar G