

PENENTUAN POLA-POLA INTERFERENSI MENGGUNAKAN KISI DIFRAKSI DENGAN MEDIUM UDARA, AIR DAN ASAM CUKA

Tri Ariani^[1], Saparini^[2]

STKIP-PGRI Lubuklinggau, Universitas Sriwijaya

triariani.ta@gmail.com , zaprain@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pola-pola interferensi yang terbentuk, mencari jarak garis gelap terang yang terbentuk dan mengetahui pengaruh penggunaan medium yang berbeda-beda terhadap interferensi. Peneliti menggunakan perangkat percobaan kisi dengan harga tetap L (Jarak antara kisi dengan sumber sinar) 20 cm dan d (jarak tetapan kisi) sebesar 100 garis/mm dan 300 garis/mm. Medium yang digunakan adalah medium udara, air dan asam cuka. Berdasarkan data yang diperoleh pada saat $d = 100$ garis/mm dan $L = 20$ cm panjang gelombang pada medium udara sebesar 550 nm, medium air 650 nm dan medium asam cuka 700 nm. Pada $d = 300$ garis/mm dan $L = 20$ cm panjang gelombang pada medium udara saat orde satu 627 nm dan orde dua 635 nm, pada medium air panjang gelombang saat orde satu 693 nm dan orde dua 644 nm, serta pada asam cuka panjang gelombang saat orde pertama sebesar 709,5 nm saat orde kedua 668,25 nm. Hasil penelitian menunjukkan Pola-pola interferensi yang terbentuk relatif sama tetapi jarak titik gelap terang berbeda-beda, jarak garis gelap terang yang terbentuk berbeda-beda semakin besar medium yang digunakan maka semakin jauh jarak garis gelap terang yang terbentuk. Jadi, jarak garis gelap terang dari medium udara, air dan asam cuka cenderung mengalami kenaikan dan ada pengaruh medium terhadap panjang gelombang, semakin besar medium yang digunakan maka semakin besar pula panjang gelombang yang dihasilkan dan semakin jauh titik gelap terang yang terbentuk.

Kata kunci: interferensi, kisi, medium, gelombang

A. PENDAHULUAN

Gelombang adalah getaran yang merambat. Hal unik yang dimiliki oleh gelombang adalah gejala superposisi. Sebagai contoh sifat ini memungkinkan dua buah gelombang yang bertemu pada sebuah titik menghasilkan gangguan gabungan disebuah titik itu. Gangguan ini dapat lebih besar atau lebih kecil dari pada gangguan yang dihasilkan pada masing-masing gelombang secara terpisah. Namun sifat-sifat dari perpaduan gelombang yang dipancarkan dari titik tumbukan itu sama sekali tidak mengalami

perubahan karena tumbukan itu (Giancoli, 1999:49).

Cahaya adalah suatu jenis gelombang elektromagnetik yang apabila di dalam ruang hampa merambat dengan kecepatan c sebesar 3×10^8 m/s. Sebagai gelombang, cahaya dapat mengalami berbagai peristiwa gelombang, antara lain: refraksi, refleksi, interferensi, difraksi dan polarisasi. Jika terjadi interaksi antara dua gerakan gelombang atau lebih yang sefase dimana kedua gelombang tersebut saling memperkuat (*Constructive*) dan saling memperlemah (*Destructive*) sehingga terbentuk pola-pola gelap terang

(fringer) dengan geometri tertentu, peristiwa ini yang dinamakan interferensi. Penentuan pola interferensi merupakan modifikasi percobaan penggunaan alat kisi difraksi dengan sumber cahaya yang digunakan adalah sinar monokromatik yaitu memiliki satu panjang gelombang dan bersifat koheren yaitu memiliki amplitudo dan frekuensi serta selisih fase yang tetap.

Prinsip penentuan pola-pola interferensi dalam penelitian ini menggunakan kisi difraksi sebagai pendifraksi dengan medium yang berbeda-beda. Pada medium yang berbeda maka memiliki karakteristik fisis nya juga berbeda-beda. Salah satu karakteristik fisis yang berbeda contohnya ialah indeks bias, yaitu perbandingan antara kecepatan rambat cahaya di udara dengan cepat cahaya di medium yang bersangkutan. Semakin pekat suatu medium, kecepatan cahaya dalam medium tersebut semakin berkurang yang berarti indeks biasnya berbeda untuk setiap medium yang digunakan (Friska Ayu, 2012:1). Indeks bias (n) adalah perbandingan antara kecepatan rambat cahaya dalam vakum (medium pertama) dengan kecepatan cahaya dalam medium kedua. Indeks bias antara dua medium pada fenomena cahaya yang melintasi kedua medium tersebut dibahas dalam *hukum Snellius* atau hukum pembiasan. Dalam *hukum Snellius* dinyatakan bahwa sinar datang, sinar bias, dan garis normal berpotongan pada satu titik dan terletak pada satu bidang datar. Dalam hal ini, sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat dibiaskan mendekati garis normal, sedangkan sinar datang dari medium lebih rapat ke

medium kurang rapat dibiaskan menjauhi garis normal

Nilai indeks bias pada suatu benda dapat dihubungkan dengan sifat-sifat pada pola interferensi gelombang cahaya monokromatik yang terbentuk. Hukum pemantulan berlaku untuk semua jenis gelombang dan hukum pemantulan dapat diturunkan dari prinsip Huygens, dimana setiap titik pada bidang gelombang yang diberikan dapat dianggap sebagai titik dari anak gelombang sekunder. Hukum pemantulan (cahaya) menyatakan bahwa sinar datang, sinar pantul dan garis normal permukaan bidang selalu berada dalam bidang yang sama serta sudut datang sama dengan sudut pantul sehingga dari hukum pemantulan dapat diapresiasi bahwa berkas cahaya yang mengenai sebuah permukaan rata (halus) maka akan terjadi pemantulan sejajar. Pola interferensi diatas muncul meskipun lintasan sinar dihalangi oleh medium yang masih dapat ditembus oleh sinar laser ini dikarenakan interferensi merupakan superposisi gelombang harmonik yang bergantung pada beda fasa antara gelombang-gelombang, beda fasa ini diakibatkan dua hal yaitu : beda jarak tempuh dan pemantulan saat gelombang datang dari medium renggang ke rapat.

Pada penelitian ini akan ditekankan penggunaan prinsip interferensi dimana menggunakan kisi difraksi sebagai media pendifraksi dengan medium udara, air, dan asam cuka. Saat cahaya mengenai kisi, akan timbul pola gelap terang dimana jika digunakan medium yang berbeda-beda akan timbul perbedaan jarak antara terang atau gelap ke pusat. Perbedaan jarak antara terang dan gelap inilah yang akan digunakan untuk menganalisa pola-pola interferensi dengan pengaruh medium udara, air, dan asam cuka. Dengan adanya

rancangan sistem yang sesuai maka penelitian ini akan dapat dilakukan. Dalam penelitian ini digunakan medium udara, air dan asam cuka sebagai *sampelnya* dengan laser pointer yang memiliki panjang gelombang 1 nm sebagai sumber cahaya dan kerapatan kisi difraksi 300 *lines/mm* serta perubahan suhu pada larutan diabaikan. Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan dan beberapa permasalahan di atas, rumusan masalah dalam penelitian yaitu (1) Bagaimanakah pola-pola interferensi yang terbentuk?, (2) Bagaimanakah jarak garis terang gelap yang terbentuk dari masing-masing medium?(3) Apakah ada pengaruh berbagai medium terhadap pola-pola interferensi?

Berdasarkan rumusan masalah yang telah di kemukakan di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah yaitu (1) Mengetahui pola-pola interferensi yang terbentuk, (2) Mendapatkan jarak garis terang gelap yang terbentuk dari masing-masing medium, (3) Mencari pengaruh dari penggunaan medium yang berbeda-beda terhadap interferensi. Kemudian, dengan adanya penelitian ini manfaat yang di harapkan adalah (1) Dapat dipakai sebagai kajian tentang penentuan pola-pola interferensi menggunakan kisi difraksi pada medium udara, air dan asam cuka yang terjadi, (2) Mengetahui pengaruh yang didapatkan dari medium yang digunakan yaitu udara, air dan asam cuka terhadap interferensi, (3) Mengetahui besarnya panjang gelombang dari medium yang digunakan, dan (4) Sebagai sumber acuan mahasiswa dalam melakukan praktikum fisika lanjut.

B. LANDASAN TEORI

1. Hakikat Cahaya

Cahaya adalah suatu jenis gelombang elektromagnetik dengan jangkauan frekuensi yang sangat terbatas yaitu antara $4,3 \times 10^{14}$ sampai $5,7 \times 10^{14}$ Hz (apabila kita membatasi pada cahaya Nampak), yang berpaduan dengan panjang gelombang λ diantara 7×10^{-7} hingga 4×10^{-7} m didalam ruang hampa di mana cahaya tersebut merambat dengan kelajuan $c = 3 \times 10^8$ m/s. Menurut Karen (2011:122) cahaya memenuhi hukum-hukum elektromagnet yang secara keseluruhan tercakup dalam system persamaan Maxwell-Lorentz, semua sifat-sifat fisis cahaya yang berkaitan dengan perambatannya dalam medium dapat dijelaskan secara lengkap dengan berdasar teori klasik. Misalnya proses pemantulan dan pembiasaan diperbatasan antara dua medium, proses pembiasaan cahaya dalam medium tak seragam, proses interferensi, difraksi dan pengutupan (polarisasi), dapat kita selidiki dengan menggunakan sifat gelombang yang dimiliki oleh cahaya.eksperimen celah ganda young menjelaskan bahwa cahaya mirip gelombang karena hanya gelombang yang mampu menciptakan pola-pola interferensi (Young & Freedman, 1996:593).

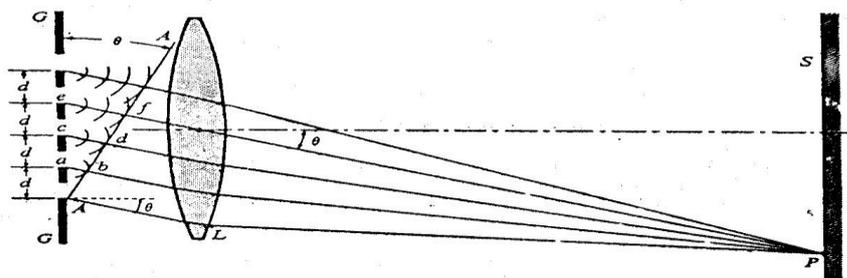
2. Kisi Difraksi

Umpamakan selain celah tunggal, atau dua celah pada masing-masing sisi seperti dalam percobaan Young, kita mempunyai amat banyak celah-celah sejajar, semuanya dengan lebar yang sama, dan jarak selang antaranya teratur. Cara seperti ini, yang dikenal dengan nama *kisi-kisi difraksi*, pertama kali dibuat oleh Joseph Fraunhofer (1787-1826). Kisi-kisi yang mula-mula dibuat ialah kawat-kawat yang mempunyai diameter 0,04 mm sampai 0,6 mm, yang jarak selang antaranya dari 0,0528 mm hingga

0,6866 mm. Sekarang kisi-kisi dibuat dengan cara menggaris permukaan gelas atau logam dengan mempergunakan sebuah alat yang ujungnya terbuat dari intan runcing sehingga terdapat alur-alur yang banyak sekali dan berjarak sama di atas permukaan gelas atau logam itu (Beiser 1987:204).

Kisi difraksi merupakan piranti untuk menghasilkan spektrum dengan menggunakan difraksi dan interferensi. Biasanya, kisi terdiri dari lembaran gelas atau logam spekulum dengan garis-garis sejajar yang berjumlah sangat banyak dan memiliki jarak yang

sama pada lembaran tersebut. Cahaya terdifraksi, setelah diteruskan melalui kaca atau dipantulkan oleh spekulum, menghasilkan cahaya maksimum (garis spektrum) menurut persamaan $m\lambda = d(\sin i + \sin \theta)$; d merupakan jarak antara garis kisi, λ merupakan panjang gelombang cahaya, i merupakan sudut jatuh, θ merupakan arah maksimum cahaya terdifraksi, dan m merupakan 'orde' garis spektrum, kisi pemantul juga digunakan untuk menghasilkan spektrum didalam daerah ultraungu pada spektrum elektromagnetik (Weston:1987.89).



Gambar 1. Celah pada kisi-kisi

Gambar diatas menyatakan kisi-kisi, celah-celahnya tegak lurus pada bidang kertas. Hanya lima celah yang diperlihatkan dalam diagram, sedangkan kisi-kisi yang sesungguhnya terdiri atas beberapa ribu celah sebuah kisi berjarak d yang besarnya kira-kira persepuluh ribu inci.

3. Difraksi

Difraksi adalah peristiwa pelenturan cahaya ke belakang penghalang, seperti misalnya sisi dari celah. Kita dapat melihat difraksi cahaya melalui sela-sela jari yang dirapatkan dan diarahkan pada sumber cahaya yang jatuh, misalnya pada lampu neon (Tipler 1999:219). Biasanya efek difraksi ini sangat kecil, sehingga untuk melihatnya perlu pengamatan yang cermat. Disamping itu kebanyakan sumber cahaya berukuran agak lebar sehingga pola

difraksi yang dihasilkan oleh satu titik pada sumber lain saling bertindihan dengan yang dihasilkan oleh titik lain. Sumber cahaya pada umumnya tidak monokromatik, pola difraksi dari berbagai panjang gelombang akan saling bertumpangan sehingga efek difraksinya semakin tidak jelas.

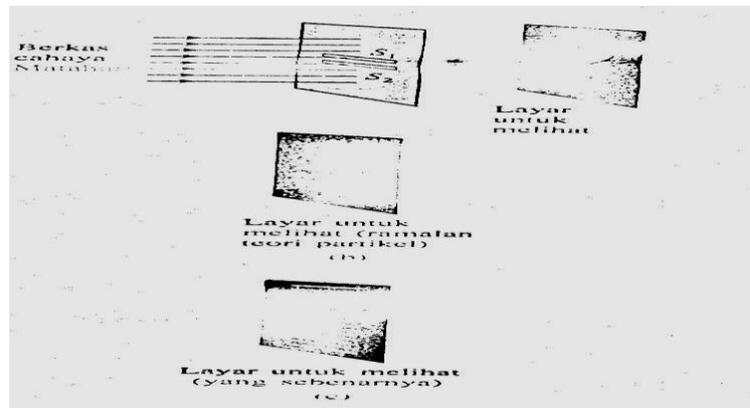
4. Interferensi

Interferensi adalah perpaduan dua gelombang atau lebih yang sefase. Dimana kedua gelombang tersebut saling memperkuat (*Constructive*) dan saling memperlemah (*Destructive*) sehingga terbentuk pola-pola gelap terang (*fringer*) dengan geometri tertentu.

Agar mendapatkan pola interferensi cahaya pada layar maka harus digunakan dua sumber cahaya yang koheren (cahaya dengan beda fase tetap). Percobaan Young menggunakan

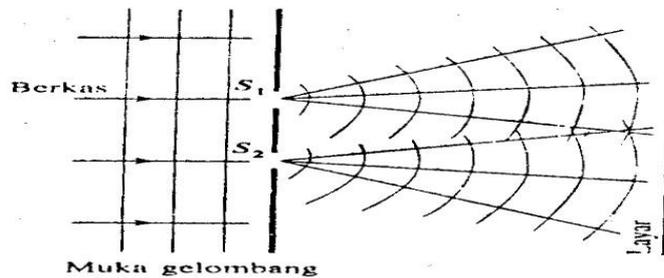
satu sumber cahaya tetapi dipisahkan menjadi dua bagian yang koheren. Cahaya dari suatu sumber (Young menggunakan Matahari) jatuh pada layar dimana terdapat dua celah yang berdekatan S_1 dan S_2 .

Jika cahaya terdiri dari partikel-partikel kecil maka akan terlihat dua garis yang terang pada layar yang diletakan dibelakang celah. Tetapi Young melihat serangkaian garis yang terang seperti gambar dibawah.



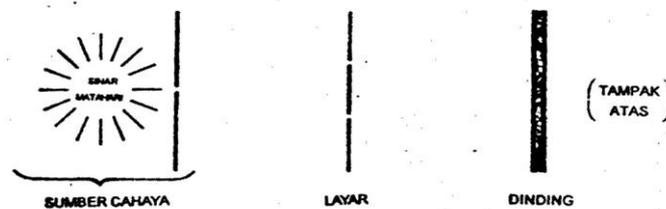
Gambar 3. Interferensi Gelombang

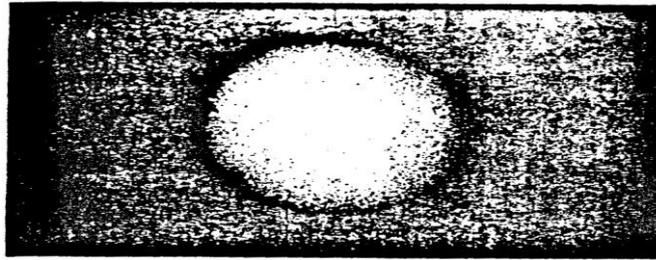
Hasil ini merupakan fenomena **monokromatik**, berarti "satu warna" **interferensi-gelombang**. Cahaya jatuh pada kedua celah seperti pada gambar ini. gelombang datar dengan panjang gelombang tunggal disebut



Gambar 4. Interferensi Gelombang

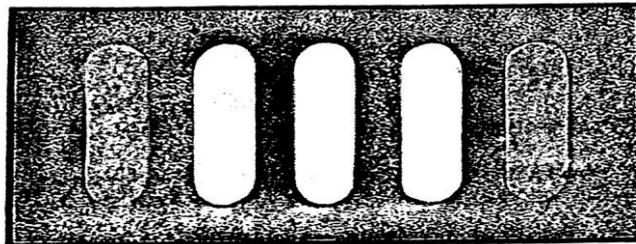
Pada bagian belakang dari layar bercelah-ganda tersebut terdapat dinding tempat menangkap cahaya. Ketika sumber cahaya dinyalakan dan salah satu celahnya ditutup, dindingnya akan tersinari seperti gambar berikut:





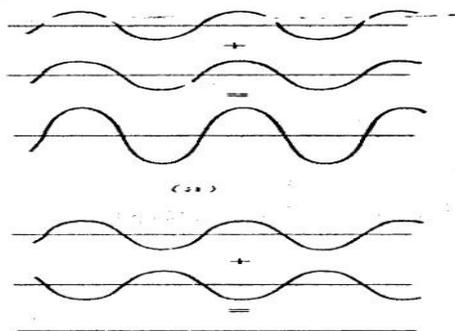
Gambar 5. Proses Interferensi Gelombang

Namun ketika celah ganda tersebut dibuka, Young membuat sebuah sejarah baru. Bayangan pada dinding yang semestinya merupakan hasil gabungan dari cahaya yang keluar dari celah-ganda itu ternyata tidak terjadi. Justru sinar di dinding itu membentuk pola garis atau pita terang-gelap yang saling bergantian. Pita yang di tengah adalah yang paling terang. Pada kedua sisi pita tengah tersebut terdapat bagian yang gelap, kemudian pita terang, tetapi tidak seterang bagian tengah (Young, 1996 :401). Kemudian diikuti pita gelap dan seterusnya seperti gambar dibawah:



Gambar 6. Pita Pada Interferensi Gelombang

Pita gelap terang yang saling bergantian merupakan fenomena mekanika gelombang yang disebut interferensi. Interferensi terjadi ketika gelombang cahaya terdifraksi dari celah-ganda saling mempengaruhi atau berinterferensi. Terkadang gelombang-gelombang ini saling tumpang tindih dan saling menguatkan, namun terkadang gelombang-gelombang itu justru saling meniadakan. Gelombang-gelombang dari kedua celah ini menempuh jarak yang sama, sehingga satu fase: puncak dari satu gelombang tiba pada saat yang sama dengan puncak gelombang lainnya. Dengan kata lain pada bagian dimana satu puncak gelombang menumpanginya puncak gelombang lain hasilnya adalah intensifikasi cahaya (pita-pita terang). Berarti, amplitude kedua gelombang bergabung untuk membentuk amplitudo yang lebih besar.



Gambar 7. Interferensi Konstruktif

Ini merupakan **interferensi konstruktif** (saling menguatkan), dan terdapat tanda (bintik) terang di pusat layar. Interferensi konstruktif juga terjadi ketika lintasan dua berkas berbeda sebanyak satu panjang gelombang (atau kelipatan bilangan bulat lainnya dari panjang gelombang. Tetapi jika satu berkas menempuh jarak extra sebesar setengah panjang gelombang (atau $3/2 \lambda$, $5/2 \lambda$, dan seterusnya), kedua gelombang tersebut tepat berlawanan fase ketika mencapai layar: puncak satu gelombang tiba pada saat yang sama dengan lembah dari gelombang yang lainnya, sehingga bergabung untuk menghasilkan amplitudo ini merupakan interferensi **destruktif** (saling menghilangkan) dan layar menjadi gelap, atau pada bagian di mana puncak bertemu lembah, maka cahaya itu akan saling meniadakan dan tidak ada sinar yang sampai ke dinding (pita-pita gelap). Dengan demikian, akan ada serangkaian garis terang dan gelap (atau pinggiran-pinggiran) pada layar yang dipakai untuk melihat.

Pita terang terbentuk bila nilai-nilai maksimum gelombang dari kedua celah bertemu (interferensi menguatkan / *Constructive*). Dan pita gelap terbentuk bila nilai-nilai maksimum gelombang bertemu dengan nilai minimum gelombang (melemahkan / *destructive*). Sedangkan percobaan Fresnel menggunakan dua sumber koheren, sehingga pada layar terjadi pola-pola terang (interferensi maksimum=konstruktif) dan gelap (interferensi destruktif=minimum). Untuk **interferensi pada celah tunggal** (satu celah) rumusnya:

$$\frac{p.d}{l} = (2m-1) \frac{1}{2} \lambda$$

terang (maks)

$$(2m) \frac{1}{2} \lambda$$

gelap (min)

Rumus percobaan Young dan Fresnel **untuk interferensi celah ganda** (dua celah) adalah sama, yaitu:

$$\frac{p.d}{l} = (2m) \frac{1}{2} \lambda$$

terang (maks)

$$(2m-1) \frac{1}{2} \lambda$$

gelap (min)

p = Jarak terang/gelap ke pusat

d = Jarak antara dua celah

l = Jarak sumber-layar

m = orde = 1,2,3,.....

λ = Panjang gelombang

cahaya

5. Laser

Penguat cahaya yang biasanya digunakan untuk menghasilkan radiasi koheren monokromatik dalam daerah inframerah, cahaya tampak, dan ultraviolet pada spektrum elektromagnetik. (Alan Issac,1997:233) Sifat-sifat laser adalah:

- Polymated (terkumpul)
- Monokromatik (memiliki 1 panjang gelombang)
- Koheren (Memiliki frekuensi dan amplitude sama, serta selisih fase yang tetap).

Sumber cahaya bukan laser memancarkan radiasi ke segala arah akibat pancaran spontan foton oleh zat padat yang tereksitasi secara termal (lampu pijar) atau atom, ion, atau molekul yang tereksitasi secara elektronik (lampu fluoresens, dll). Pancaran ini menyertai kembalinya jenis-jenis tereksitasi tersebut secara spontan ke keadaan dasar dan berlangsung acak, dengan kata lain radiasi tidak koheren (Yusman, 2010:47). Dalam Laser, lalu dirangsang untuk memancarkan foton dengan tumbukan foton berenergi

sama. Hal ini disebut pancaran terangsang (stimulated emission). Supaya pancaran ini dapat digunakan, pada awalnya dibutuhkan suatu keadaan didalam medium penguat, yang disebut pembalikan populasi (population inversion); pada keadaan

ini sebagian besar partikel tersebut tereksitasi. Pancaran acak dari sebuah partikel kemudian akan memicu pancaran koheren dari partikel-partikel lain yang dilewatinya. Dengan cara ini berlangsunglah penguatan.

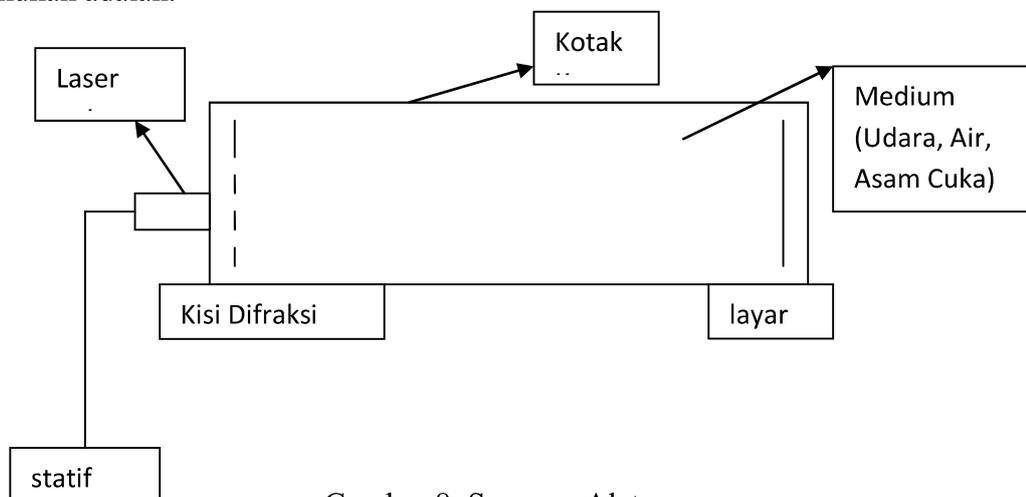
Panjang Gelombang dari berbagai sumber laser

Jenis Sumber	Panjang Gelombang
Red Laser Pointer (older)	670 nm
Red laser Pointer (newer)	650 nm
Red Laser Pointer (newer)	635 nm
Helium Neon Laser	633 nm
Yellow-Orange Laser Pointer	594 nm
Green Laser Pointer	532 nm
Blue Laser Pointer	473

C.
METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Maret 2015 hingga Juni yang bertempat di Laboratorium Fisika STKIP PGRI Lubuklinggau. Alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah: Laser pointer, air murni (Aquadess), asam cuka, kaca, lem kaca, layar, kisi difraksi, statif. Data dikumpulkan dengan metode eksperimen laboratorium yaitu dengan melakukan pengukuran dan pengamatan terhadap percobaan yang dilakukan. Adapun prosedur kerja yang dilakukan adalah:

1. Menyusun alat seperti gambar dibawah ini
2. Percobaan pertama menggunakan medium udara
3. Mengukur jarak antara sumber kelayar dan mencatat hasilnya(L)
4. Mencatat jarak antara dua celah tersebut (d)
5. Mengamati pola-pola interferensi dan mencatat jarak antara terang atau gelap kepusat (P)
6. Mengulangi langkah diatas dengan mengganti medium udara dengan medium air dan asam cuka



Gambar 8. Susunan Alat

Untuk mengetahui pengaruh penggunaan medium yang berbeda-beda terhadap interferensi yang terjadi, maka:

1. Menggambarkan pola-pola interferensi yang terjadi pada medium udara, air dan asam cuka.

2. Untuk menentukan besarnya panjang gelombang (λ), digunakan persamaan:

$$\frac{p.d}{l} = (2m) \frac{1}{2} \lambda$$

Sedangkan Deviasi Standarnya

$$\Delta \lambda = \sqrt{\left| \left(\frac{\partial \lambda}{\partial d} \right) \Delta d \right|^2 + \left| \left(\frac{\partial \lambda}{\partial L} \right) \Delta L \right|^2 + \left| \left(\frac{\partial \lambda}{\partial P} \right) \Delta P \right|^2}$$

3. Untuk menghitung indeks bias (n) digunakan persamaan:

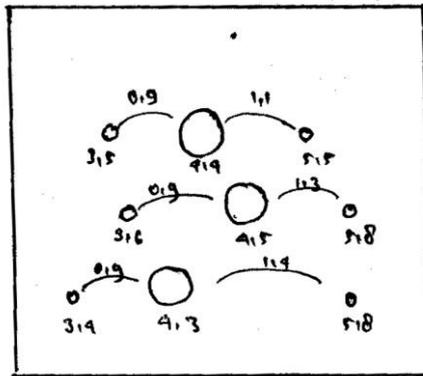
$$\Delta n = \frac{m \lambda}{2L}$$

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

- 1) $d = 100$ garis/mm
= 0,001 cm

Pola-pola interferensi yang terbentuk



Panjang Gelombang (λ)

- Udara

$$\frac{p.d}{l} = (2m) \frac{1}{2} \lambda$$

$$\lambda = 550 \text{ nm}$$

- Air

$$\frac{p.d}{l} = (2m) \frac{1}{2} \lambda$$

$$\lambda = 650 \text{ nm}$$

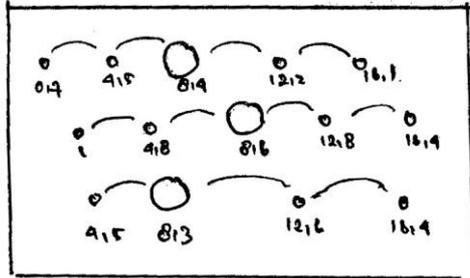
- Asam Cuka

$$\frac{p.d}{l} = (2m) \frac{1}{2} \lambda$$

$$\lambda = 700 \text{ nm}$$

- 2) $d = 300$ garis/mm
 $= 0,003$ cm

Pola-pola interferensi yang terbentuk



Panjang Gelombang (λ)

- a. Udara

- $m=1$

$$\frac{p.d}{l} = (2m) \frac{1}{2} \lambda$$

$$\lambda = 627 \text{ nm}$$

- $m=2$

$$\lambda = 635 \text{ nm}$$

$$\lambda_{\text{udara}} = \frac{627 \text{ nm} + 635 \text{ nm}}{2} = 631 \text{ nm}$$

- b. Air

- $m=1$

$$\frac{p.d}{l} = (2m) \frac{1}{2} \lambda$$

$$\lambda = 693 \text{ nm}$$

- $m=2$

$$\lambda = 644 \text{ nm}$$

$$\lambda_{\text{air}} = \frac{693 \text{ nm} + 644 \text{ nm}}{2} = 668 \text{ nm}$$

- c. Asam Cuka

- $m=1$

$$\frac{p.d}{l} = (2m) \frac{1}{2} \lambda$$

$$\lambda = 709,5 \text{ nm}$$

- $m=2$

$$\lambda = 668,25 \text{ nm}$$

$$\lambda_{\text{asam cuka}} = \frac{709,5 \text{ nm} + 668,25 \text{ nm}}{2} = 688,88 \text{ nm}$$

3) KETIDAKPASTIAN ($\Delta \lambda$)

$$\Delta \lambda = \sqrt{\left| \left(\frac{\partial \lambda}{\partial d} \right) \Delta d \right|^2 + \left| \left(\frac{\partial \lambda}{\partial L} \right) \Delta L \right|^2 + \left| \left(\frac{\partial \lambda}{\partial P} \right) \Delta P \right|^2}$$

- Udara

$$\Delta \lambda_1 = 9,5 \times 10^{-3}$$

$$\Delta\lambda_2 = 9,625 \times 10^{-3}$$
$$\Delta\lambda = \frac{\Delta\lambda_1 + \Delta\lambda_2}{2} = 9,5625 \times 10^{-3}$$

- Air
 $\Delta\lambda_1 = 0,0105$
 $\Delta\lambda_2 = 9,75 \times 10^{-3}$
 $\Delta\lambda = \frac{\Delta\lambda_1 + \Delta\lambda_2}{2} = 0,010125$
- Asam Cuka
 $\Delta\lambda_1 = 1,155625 \times 10^{-4}$
 $\Delta\lambda_2 = 0,010125$
 $\Delta\lambda = \frac{\Delta\lambda_1 + \Delta\lambda_2}{2} = 5,12028 \times 10^{-3}$

Pembahasan

Saat cahaya mengenai kisi, akan timbul pola gelap terang dimana jika digunakan medium yang berbeda-beda akan timbul perbedaan jarak antara terang atau gelap ke pusat. Perbedaan jarak antara terang dan gelap inilah yang akan digunakan untuk menganalisa pola-pola interferensi dengan pengaruh medium udara, air, dan asam cuka. Interferensi cahaya terjadi jika dua (atau lebih) berkas cahaya koheren dipadukan. Di bagian ini kita akan mengamati interferensi antar dua gelombang cahaya koheren. Interferensi dapat bersifat membangun dan merusak. Bersifat membangun jika beda fase kedua gelombang sama sehingga gelombang baru yang terbentuk adalah penjumlahan dari kedua gelombang tersebut.

Dua berkas cahaya disebut koheren jika kedua cahaya itu memiliki beda fase tetap. Interferensi destruktif (saling melemahkan) terjadi jika kedua gelombang cahaya berbeda fase 180° . Sedangkan interferensi konstruktif (saling menguatkan) terjadi jika kedua gelombang cahaya sefase atau beda fasenya nol. Interferensi destruktif maupun interferensi konstruktif dapat

diamati pada pola interferensi yang terjadi.

Berdasarkan data yang diperoleh pada saat $d = 100$ garis/mm dan $L = 20$ cm panjang gelombang pada medium udara sebesar 550 nm, medium air 650 nm dan medium asam cuka 700 nm. Pada saat medium udara titik pusat terang terletak pada skala 4,4 cm. pada saat medium air titik pusat terang terletak pada skala 4,5 cm. Pada saat asam cuka titik pusat terang terletak pada skala 4,3 cm. Jadi bergeser saat medium udara diganti air titik pusat terang bergeser 0,1 cm kekanan, saat medium udara diganti medium asam cuka titik pusat terang bergeser sejauh 0,1 ke arah kiri, dimana keadaan laser masih dalam keadaan tetap tidak terjadi pergeseran. .

Berdasarkan data yang diperoleh pada $d = 300$ garis/mm dan $L = 20$ cm panjang gelombang pada medium udara saat orde satu 627 nm dan orde dua 635 nm, pada medium air panjang gelombang saat orde satu 693 nm dan orde dua 644 nm, serta pada asam cuka panjang gelombang saat orde pertama sebesar 709,5 nm saat orde kedua 668,25 nm. Pada saat medium udara titik pusat terang terletak pada skala 8,4 cm. pada saat medium air titik pusat terang terletak pada skala 8,6 cm. Pada

saat asam cuka titik pusat terang terletak pada skala 8,3 cm. Jadi bergeser saat medium udara diganti air titik pusat terang bergeser 0,2 cm kekanan, saat medium udara diganti medium asam cuka titik pusat terang bergeser sejauh 0,1 ke arah kiri, dimana keadaan laser masih dalam keadaan tetap tidak terjadi pergeseran. Pola-pola interferensi yang terbentuk relatif sama semakin besar indeks bias semakin jauh jarak garis gelap terang.

C. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan diatas dapat disimpulkan:

1. Pola-pola interferensi yang terbentuk relatif sama tetapi jarak titik gelap terang berbeda-beda
2. Jarak garis gelap terang yang terbentuk berbeda-beda semakin besar medium yang digunakan maka semakin jauh jarak garis gelap terang yang terbentuk. Jadi jarak garis gelap terang dari medium udara, air dan asam cuka cenderung mengalami kenaikan
3. Ada pengaruh berbagai medium terhadap pola-pola interferensi. Semakin besar medium yang digunakan maka semakin besar pula panjang gelombang yang dihasilkan dan semakin jauh titik gelap terang yang terbentuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Arthur Beiser. 1987. *Konsep Fisika Modern*. Jakarta: Erlangga.
- Ayu, Friska dan Heru Setijono. 2012. *Perancangan Sistem Pengukuran Konsentrasi Larutan Gula Dengan Menggunakan Interferometer Michelson*. JURNAL TEKNIK POMITS Vol. 1, No. 1. ITS
- Giancoli, Douglas. 1999. *Fisika Edisi Kelima Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Halliday, David dan Robert Resnick. 1989. *Fisika Edisi Ke 3 Jilid 1*. Jakarta: Erlangga
- Isaacs, Alan. 1997. *Kamus Lengkap Fisika*. Jakarta: Erlangga.
- Krane, Kenneth. 2011. *Fisika Modern*. Jakarta: UI-Press.
- Tipler, Paul A. 1991. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Terjemahan oleh Bambang Soegijono. 2001. Jakarta: Erlangga.
- Weston, Francis dan Zemensky, Mark. 1987. *Fisika Untuk Universitas*. Jakarta: Yayasan Dana Buku Indonesia.
- Yusman W. 2010. *Fisika Atom*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Young & Freedman, 1996. *Fisika Universitas*. Jakarta: Erlangga.