

## VISUALISASI FENOMENA KOMBINASI DIFRAKSI DAN INTERFERENSI PADA CELAH GANDA MEMANFAATKAN METODE SECANT BERBASIS PEMROGRAMAN DELPHI

**Valerianus Jehadu, Ali Warsito, Albert Zicko Johannes, Andreas Ch. Louk**  
*Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Jl. Adisucipto-Penfui, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur, 85361, Indonesia*  
E-mail: jehaduanno@gmail.com

### Abstrak

Telah dilakukan penelitian tentang visualisasi fenomena kombinasi difraksi dan interferensi pada celah ganda dengan tujuan menerapkan metode secant untuk memperoleh solusi jarak terang pusat ke terang dengan intensitas tertentu dan memperoleh grafik 2 dimensi dari distribusi intensitas cahaya. Solusi jarak terang pusat (intensitas maksimum) ke terang dengan intensitas tertentu pada kasus kombinasi difraksi dan interferensi pada celah ganda diperoleh dengan mencari akar persamaan intensitas cahayanya. Dari hasil perhitungan grafis dan komputasi diperoleh solusi jarak terang pusat ke terang dengan intensitas tertentu. Pada nilai perbandingan  $0.6I_0$ , metode grafis dengan rentang nilai  $x$  dari 0.00877 sampai 0.0088 diperoleh nilai jarak terang pusat ke terang dengan intensitas tertentu sebesar 0.008781 mm. Sedangkan pada metode komputasi dengan nilai tebakan 0.005 dan 0.264 diperoleh nilai jarak 0.00878129 mm. Dari dua variasi yang digunakan dapat dilihat bahwa pada variasi panjang gelombang, 500 nm, 550 nm, dan 600 nm diperoleh interval pita terang pusat berturut-turut dari -0.0094392 mm sampai 0.00943919 mm, -0.0103831 mm sampai 0.01038311 mm, dan -0.011327 mm sampai 0.01132703 mm. Kemudian pada variasi jarak celah ke layar 500 mm, 550 mm, dan 600 mm diperoleh nilai interval pita terang berturut-turut dari -0.0103831 mm sampai 0.01038311 mm, -0.01142142 mm sampai 0.01142142 mm, dan -0.0124597 mm sampai 0.01245973 mm.

**Kata kunci:** Difraksi; interferensi; Celah Ganda; Intensitas, Secant

### Abstract

Research on the visualization of diffraction and interference combination phenomena on double slits has been carried out to apply the secant method for determining the solution of the maximum distance intensity to bright with the certain intensity and obtaining a two graph of the light intensity distribution. The solution of the maximum distance intensity to bright with a certain intensity is obtained by looking for the roots of the light intensity equation. From the result of calculation graphical and computationally have gotten the solution of the maximum distance intensity to bright with a certain intensity. On the comparison value  $0.6I_0$ , a graph method with the interval from 0.00877 to 0.0088 is gotten the maximum distance intensity luminous with a certain intensity of 0.008781 mm. Meanwhile, on computational methods with the guessed value, 0.005 to 0.264 is reached distance value 0.00878129 mm. From two variation used, can be viewed that on wavelength variation 500 nm, 550 nm, 600 nm, are obtained a central light band interval successively from -0.0094392 mm to 0.00943919 mm, -0.0103831 mm to 0.01038311 mm, and -0.011327 mm to 0.01132703 mm. Then in the variation of the gap distance to the screen of 500 mm, 550 mm, and 600 mm, the values of the bright band intervals are obtained from -0.0103831 mm to 0.01038311 mm, -0.01142142 mm to 0.01142142 mm, and -0.0124597 mm to 0.01245973 mm.

**Keywords:** Diffraction; Interference; double slits; intensity; and secant.

### PENDAHULUAN

Komputasi merupakan proses pencarian solusi dari suatu persoalan yang dinyatakan dalam model matematis. Salah satu terapan komputasi dapat dijumpai dalam kajian masalah fisika, yang biasanya dibahas pada bidang fisika komputasi. Fisika komputasi meliputi kombinasi dari fenomena-fenomena fisika yang didasarkan pada asas-asas hukum

fisika, metode numerik dan juga pemrograman komputer [1]. Pada kajian kasus fluks magnetik di sekitar kawat berarus listrik, diterapkan metode komputasi dalam upaya pencarian solusi sebagai komparasi dari solusi analitik [2]. Selain itu, visualisasi model kajian persoalan fisis diperlukan untuk menggambarkan solusi yang telah diperoleh. Dari sini kemudian dapat dilakukan analisa terhadap solusi yang ada.

Celah ganda menjadi salah satu fenomena fisika yang menarik untuk ditinjau dalam pembahasan gelombang optik. Menariknya bahwa cahaya yang melewati celah ganda dengan jarak pemisah tertentu akan mengalami interferensi karena gelombang-gelombang dengan frekuensi yang sama saling bertumbukan. Interferensi yang terjadi dapat berupa interferensi konstruktif dan interferensi destruktif. Selanjutnya, hasil interferensi tersebut akan menghasilkan pola terang dan pola gelap pada layar.

Penelitian mengenai celah, sebelumnya telah dilakukan mengenai kajian distribusi intensitas cahaya pada fenomena difraksi celah tunggal dengan metode bagi dua (*bisection*) dan metode Newton Raphson [3]. Dari penelitian ini diperoleh grafik distribusi intensitas yang mana diketahui pula jarak antara intensitas tertentu dengan intensitas maksimum. Kemudian, penelitian mengenai kajian komputasi numerik model integratif pada difraksi celah lingkaran menggunakan metode pendekatan simpson 1/3 [4]. Selanjutnya, penelitian lainnya telah dilakukan tentang penentuan panjang gelombang sinar menggunakan interferensi celah ganda sederhana [5].

Pada kasus celah ganda terdapat suatu fenomena kombinasi difraksi dan interferensi yang kemudian berimbas pada fringi yang dihasilkan di layar. Pola terang gelap ini mewakili parameter distribusi intensitas cahaya yang terbentuk. Dari kasus ini telah diketahui persamaan distribusi intensitas yang nantinya akan diselesaikan dengan menggunakan salah satu metode numerik dalam fisika komputasi. Mengingat persamaan distribusi intensitas merupakan persamaan nonlinear, maka untuk pencarian akarnya dapat digunakan beberapa metode seperti metode bagi dua, newton raphson, dan secant. Dari ketiga metode ini metode secant memiliki konvergensi yang paling tinggi dibandingkan kedua metode lain.

Dalam penelitian ini akan dicari solusi jarak terang pusat dengan terang pada intensitas tertentu. Selanjutnya dari data solusi tersebut dilihat distribusi intensitas cahaya yang terjadi.

Pada kasus ini karakteristik yang nampak ialah posisi kedua celah sejajar, identik dan berjarak  $d$  dari layar. Masing-masing dari celah akan menghasilkan pola difraksi, karena itu intensitas pola diperkuat. Gelombang dari kedua celah ini nantinya akan berinterferensi juga.

Jadi di sini terjadi gabungan antara difraksi celah dengan interferensi dari kedua buah celah. Interferensi masuk dalam pola difraksi sehingga pada suatu tempat terdapat pola interferensi maksimum yang tidak terlihat disebut orde yang hilang (*missing orde's*).

Dalam analisis interferensi celah ganda diasumsikan bahwa celah yang digunakan sangat sempit yakni  $a \ll \lambda$ . Untuk celah sempit seperti ini, bagian tengah dari layar yang mana cahaya jatuh secara keseluruhan dikenai oleh gelombang terdifraksi dari tiap celah. Pada saat setiap gelombang berinterferensi, mereka menghasilkan interferensi tepi dari intensitas yang seragam. Dalam prakteknya, untuk cahaya tampak kondisi  $a \ll \lambda$  selalu tidak bertemu. Pada celah yang elative lebar, intensitas dari interferensi tepi yang dibentuk pada layar tidak seragam. Malahan intensitas dari tepi bervariasi dengan sebuah sampul pada pola difraksi dari celah tunggal.

Dalam analisis fenomena kombinasi difraksi dan interferensi, pola interferensi dua celah sangat sempit dilihat dengan sebuah perubahan dalam penurunan persamaan,

$$I = I_0 \cos^2 \beta \quad (1)$$

dimana

$$\beta = \frac{\pi d}{\lambda} \sin \theta \quad (2)$$

dan  $d$  merupakan jarak antara garis pusat dari celah-celah.

Intensitas untuk gelombang terdifraksi dari dua celah diberikan pada persamaan dibawah ini

$$I = I_0 \left( \frac{\sin \alpha}{\alpha} \right)^2 \quad (3)$$

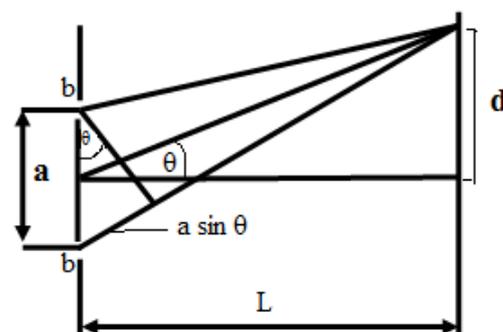
$$\alpha = \frac{\pi a}{\lambda} \sin \theta \quad (4)$$

selajutnya ditemukan efek kombinasi oleh melihat persamaan 1 sebagai sebuah variabel amplitudo, dalam persamaan 3. Asumsi ini, untuk pola terkombinasi ditunjukkan sebagai berikut;

$$I = I_0 (\cos \beta)^2 \left( \frac{\sin \alpha}{\alpha} \right)^2 \quad (5)$$

## METODE PENELITIAN

### Analisa Model



Gambar 1. Difraksi Celah Ganda

Kasus yang akan dicari solusinya adalah kasus dua buah celah yang lebarnya  $b$  yang mana disinari dengan cahaya yang panjang gelombangnya  $\lambda$ . Pola difraksi yang terjadi akan ditangkap sebuah layar yang berjarak  $L$ . Bagaimanakah menentukan jarak dari tengah-tengah terang pusat sampai intensitas cahaya tertentu. Ilustrasi dari kasus dapat dilihat pada gambar 3.1. Parameter yang menjadi permasalahan dan ingin dicari solusinya adalah jarak dari terang pusat ke intensitas cahaya tertentu ( $d$ ).

$$\tan \theta = \frac{d}{L} \quad (9)$$

untuk kasus difraksi fraunhofer dimana jarak antaracelah ke layar yang sangat besar ( $L \gg b$ ) berlaku

$$\sin \theta \approx \tan \theta \quad (10)$$

sehingga persamaan (10) menjadi

$$\sin \theta = \frac{d}{L} \quad (11)$$

distribusi intensitas cahaya pada fenomena kombinasi difraksi dan interferensi celah ganda memenuhi persamaan:

$$I = I_0 \frac{\sin^2(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \theta)}{(\frac{\pi b}{\lambda} \sin \theta)^2} \cos^2(\frac{\pi a}{\lambda} \sin \theta) \quad (12)$$

Dimisalkan

$$\beta = \frac{\pi}{\lambda} \sin \theta \quad (13)$$

maka persamaan (3.4) menjadi

$$I = I_0 \frac{\sin^2(b\beta)}{(b\beta)^2} \cos^2(a\beta) \quad (14)$$

Selajutnya dibuat perbandingan intensitas maksimum dengan intensitas pada titik tertentu, sehingga diperoleh

$$\frac{I}{I_0} = \frac{\sin^2(b\beta)}{(b\beta)^2} \cos^2(a\beta) \quad (15)$$

Keterangan:  $I_0$  = Intensitas maksimum

$I$  = Intensitas pada titik tertentu

$L$  = Jarak ke layar

$d$  = Jarak intensitas terang maksimum ke intensitas tertentu

$\lambda$  = Panjang gelombang

$b$  = Lebar celah

$a$  = Jarak antara dua celah

Pada kasus ini mula-mula ditinjau secara grafik untuk memperkirakan titik awal. Dalam memudahkan proses komputasi maka dilakukan penyederhanaan model dengan mendefinisikan.

$$y \equiv \frac{I}{I_0} \quad (16)$$

$$x \equiv \beta \quad (17)$$

Persamaan 16 dan 17 disubstitusikan ke dalam persamaan 15, sehingga rumus pola difraksi menjadi :

$$y = \frac{\sin^2(bx)}{(bx)^2} \cos^2(ax) \quad (18)$$

Misalnya perbandingan intensitas yang akan ditentukan jaraknya adalah  $I/I_0 = 0,2$ ,  $I/I_0 = 0,4$ ,  $I/I_0 = 0,6$  maka persamaannya menjadi:

Untuk intensitas tinggal 0.2 kali intensitas terang pusat

$$0 = \frac{\sin^2(bx)}{(bx)^2} \cos^2(ax) - 0,2 \quad (18a)$$

Untuk intensitas tinggal 0.4 kali intensitas terang pusat

$$0 = \frac{\sin^2(bx)}{(bx)^2} \cos^2(ax) - 0,4 \quad (18b)$$

Untuk intensitas tinggal 0.6 kali intensitas terang pusat

$$0 = \frac{\sin^2(bx)}{(bx)^2} \cos^2(ax) - 0,6 \quad (18c)$$

Tahap berikutnya adalah mencari titik potong kurva dengan sumbu  $x$  atau akar-akar persamaan (18a), (18b), (18c) dengan menggunakan metode secant. Setelah diperoleh nilai  $x$  pada definisi persamaan (17) maka diperoleh nilai  $\beta$ . Selanjutnya dengan menggunakan persamaan (11) dapat dihitung nilai  $\sin \theta$ . Setelah nilai  $\sin \theta$  didapat, dengan menggunakan persamaan (13) dapat diperoleh nilai jarak dari terang pusat ke intensitas tertentu.

### Implementasi Metode Komputasi

Analisa Komputasi dalam bentuk perancangan *flowchart* (diagram alir) sebagai alur logika dan algoritma digunakan sebagai landasan dalam menuliskan *sintaks* program. *Procedure* dalam program sesuai dengan metode-metode yang digunakan untuk analisa komputasi. Dalam analisa ini digunakan salah satu metode pencarian akar persamaan non linear, yakni metode secant. Adapun algoritma dari metode secant dapat dilihat pada gambar 3.

### Metode Secant (Tali Busur)

Masalah potensial dalam implementasi metode newton raphson adalah evaluasi pada turunan. Metode secant diperoleh dari metode

newton dengan cara menggantikan turunan  $f'(x)$  dengan beda hingga terbagi,

$$f'(x) = \frac{f(x_i) - f(x_{i-1})}{x_i - x_{i-1}} \text{ (forward)} \quad (19)$$

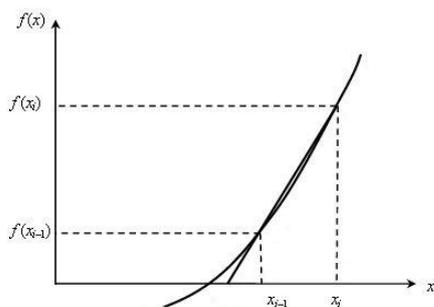
atau

$$f'(x) = \frac{f(x_{i-1}) - f(x_i)}{x_{i-1} - x_i} \text{ (backward)} \quad (20)$$

jika diambil persamaan di atas untuk disubstitusikan ke dalam persamaan newton raphson persamaan iteratifnya menjadi:

$$x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)(x_i - x_{i-1})}{f(x_i) - f(x_{i-1})} \quad (21)$$

Secara geometri (gambar 1), dalam metode newton  $x_{i-1}$  merupakan perpotongan sumbu x dengan garis singgung di  $x_i$ , sedangkan dalam metode secant  $x_{i-1}$  adalah perpotongan sumbu x dengan tali busur kurva  $f(x)$  yang berpadanan terhadap  $x_{i-1}$  dan  $x_i$ . Metode secant memerlukan dua tebakan awal,  $x_{i-1}$  dan  $x_i$ , tanpa perhitungan turunan.



Gambar 2. Skema Metode Secant

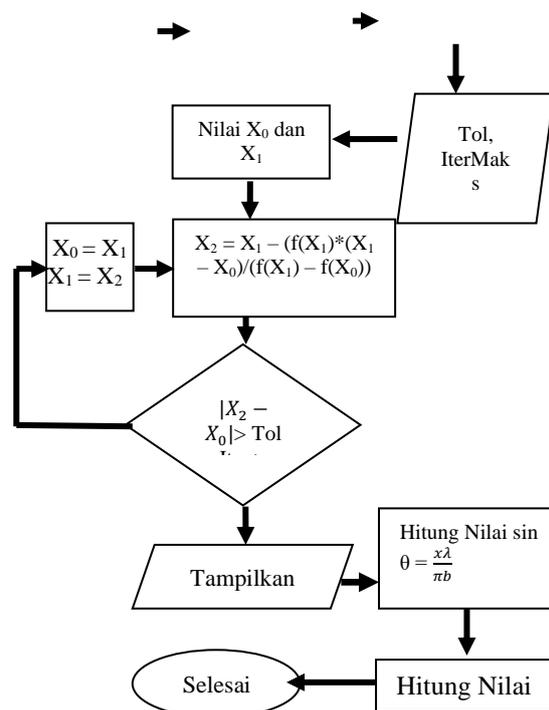
### Pengujian program

Pengujian program dilakukan berdasarkan hasil *running* yang telah diperoleh dari program. Pengujian dilakukan secara bertahap agar mendapat hasil terbaik dengan melakukan perbaikan-perbaikan yang perlu dilakukan. Hasil pengujian dapat dilihat pada hasil *running*. Berikut flowchart dari aplikasi yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar 4.

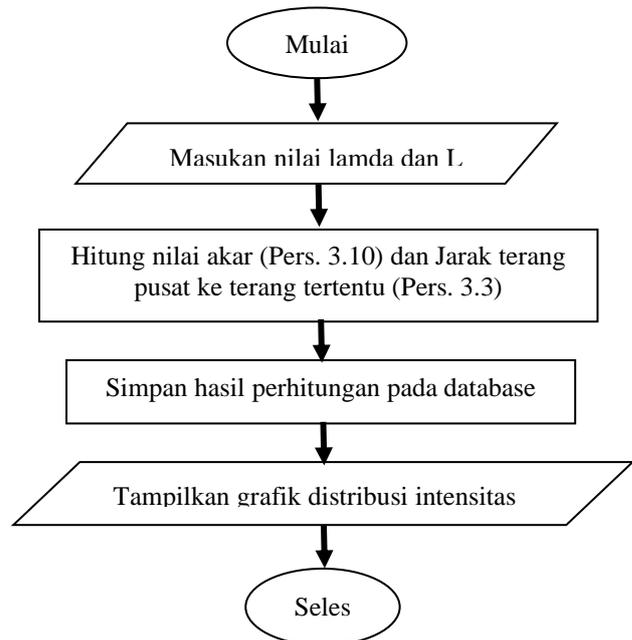
### Kajian Program dan data output

Pada tahap ini, yang dilakukan proses

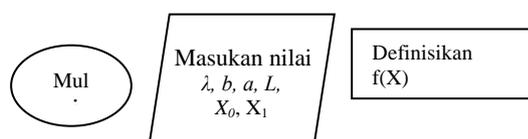
- 1) Menganalisa distribusi intensitas cahaya hasil kombinasi difraksi dan interferensi pada celah ganda.
- 2) Membandingkan data output dengan data uji grafis yang telah diperoleh.
- 3) Analisa grafik distribusi intensitas cahaya terhadap jarak hasil kombinasi difraksi dan interferensi pada celah ganda.



Gambar 3. Diagram Alir Metode Tali Busur.



Gambar 4. Diagram Alir Aplikasi.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Implementasi Metode *Secant* (Tali Busur)

Implementasi Metode *Secant* telah dilakukan dengan menerapkan metode *secant* (Tali Busur) ke dalam bahasa pemrograman Delphi 2010 untuk memberikan solusi jarak dari terang pusat ke terang berikutnya dengan melakukan perbandingan intensitas tertentu pada kasus fenomena kombinasi difraksi dan interferensi celah ganda Fraunhofer.

Implementasi metode *secant* dilakukan dengan melakukan pencarian akar-akar persamaan distribusi intensitas cahaya kasus kombinasi difraksi dan interferensi celah ganda. Kemudian nilai akar yang telah diperoleh digunakan untuk menentukan nilai Sudut antara terang pusat dan terang intensitas tertentu, selanjutnya ditentukan jarak Intensitas pusat ke intensitas tertentu.



Gambar 5. Tampilan Secara Umum Aplikasi Pada gambar di atas ditampilkan beberapa komponen yang terdapat dalam perangkat lunak ini, yaitu komponen input parameter, penyimpanan data perhitungan, tampilan grafik distribusi intensitas cahaya pada kasus yang dikaji, dan tombol perintah yang terdiri dari tombol mulai dan hapus. Adapun output parameter yang ada sudah terintegrasi dengan penyimpanan data pada database atau tabel yang dapat dilihat pada gambar 5.

### Analisa Solusi Jarak pada Distribusi Intensitas Cahaya Kombinasi Difraksi dan Interferensi pada Celah Ganda

#### Uji Metode Grafis

Pada pengujian secara metode grafis ini diperoleh hasil solusi jarak terang pusat ke terang dengan intensitas tertentu yang mana pada masing-masing perbandingan intensitas berturut-turut pada  $0.6I_0$  jarak yang diperoleh sebesar  $0.008781$  mm, pada  $0.4I_0$  diperoleh jarak  $0.0114$  mm, dan pada  $0.2I_0$  diperoleh jarak  $0.0143$  mm. Adapun hasil solusi tersebut sesuai

dengan hasil perhitungan komputasi yang diperoleh.

### Penggeseran Nilai Tebakan pada Distribusi Intensitas Kombinasi Difraksi Dan Interferensi Celah Ganda

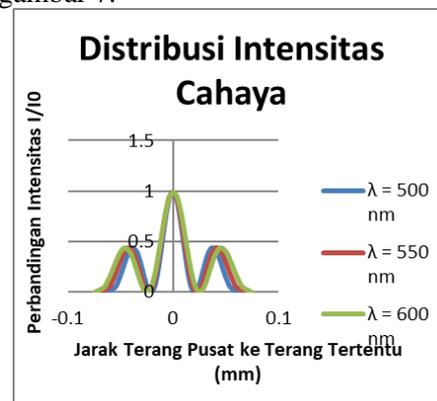
Metode *secant* yang diterapkan dalam proses perhitungan memerlukan dua nilai tebakan. Pada evaluasi yang telah dilakukan untuk beberapa titik perbandingan intensitas telah diketahui solusi jarak terang dengan intensitas tertentu ke terang pusat. Selanjutnya, dilakukan penggeseran nilai tebakan sehingga diperoleh solusi jarak terang pusat ke terang dengan intensitas tertentu dengan interval yang lebih besar. Pada setiap variasi panjang gelombang dan jarak celah ke layar diberlakukan penggeseran nilai tebakan pada saat perhitungan.

### Variasi Panjang Gelombang

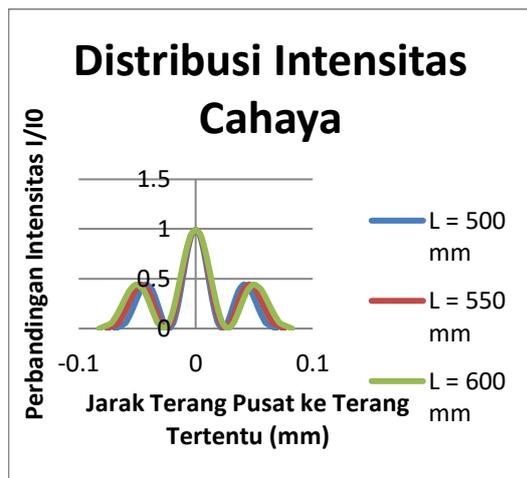
Dari proses perhitungan nilai jarak terang pusat ke terang dengan intensitas tertentu dengan variasi panjang gelombang diperoleh solusi dari distribusi intensitas. Dari solusi ketiga variasi ini, selanjutnya dilakukan plot data dengan menggunakan software MS. Excel 2007 sehingga diperoleh plot grafik dari data tersebut. Grafik dari data tersebut dapat dilihat pada gambar 6.

### Variasi Jarak Celah ke Layar

Terang pusat ke terang dengan intensitas tertentu dengan variasi jarak celah ke layar diperoleh solusi dari distribusi intensitas. Dari solusi ketiga variasi ini, selanjutnya dilakukan plot data dengan menggunakan software MS. Excel 2007 sehingga diperoleh grafik dari data tersebut. Grafik dari data tersebut dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 6. Visualisasi kombinasi difraksi dan interferensi pada celah ganda dengan variasi panjang gelombang (500 nm, 550 nm, 600 nm).



Gambar 7. Visualisasi kombinasi difraksi dan interferensi pada celah ganda dengan variasi jarak celah ke layar (500 mm, 550 mm, 600 mm).

#### Analisa Fisis Fenomena Kombinasi Difraksi dan Interferensi pada Celah Ganda

Pada kasus celah ganda, fenomena yang sering dijumpai dalam prakteknya ialah berkaitan dengan munculnya peristiwa difraksi dan interferensi ketika cahaya melewatinya. Kedua peristiwa ini merupakan bagian dari karakteristik dari cahaya yang merupakan gelombang. Difraksi merupakan suatu peristiwa pembelokkan cahaya oleh sebuah penghalang atau celah. Sedangkan interferensi merupakan suatu peristiwa perpaduan dua gelombang dapat menghasilkan suatu gelombang dengan amplitudo lebih besar (penguatan) ataupun sebuah gelombang dengan amplitudo lebih kecil (pelemahan) bahkan nol atau lenyap. Kedua peristiwa ini kemudian berkombinasi menghasilkan pola terang dan pola gelap pada layar indikator.

Pola terang dan pola gelap merupakan suatu gejala yang menandakan telah terjadi peristiwa difraksi dan interferensi. Pola terang gelap terjadi akibat perbedaan intensitas cahaya yang terjadi pada titik-titik tertentu. Cahaya yang melintas melewati celah ganda pada dasarnya mengalami pembelokan (difraksi), yang mana pada celah, cahaya akan menjadi beberapa sumber gelombang sekunder yang baru untuk kemudian menuju layar. Ketika sampai pada layar beberapa gelombang tadi mengalami interferensi, yang mana untuk gelombang sefase akan menghasilkan interferensi konstruktif (saling menguatkan) dan untuk gelombang yang tidak sefase akan

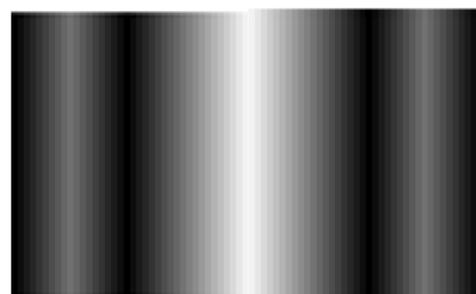
mengalami interferensi destruktif (saling melemahkan). Pada interferensi konstruktif intensitas cahaya akan semakin tinggi apabila gelombang yang bersuperposisi semakin banyak, maka kemudian munculah pola terang. Sedangkan pada interferensi destruktif akan muncul pola gelap.

Pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 7 bahwa ada tiga puncak intensitas, yang mana puncak dengan intensitas 1 merupakan terang pusat dari distribusi yang dihasilkan. Pada gambar pula dapat dilihat pola terang gelap yang mana pola terang pada puncak gelombang dan pola gelap ditunjukkan pada intensitas sama dengan nol. Dari variasi panjang gelombang diketahui bahwa semakin besar panjang gelombang yang digunakan maka semakin lebar pola terang dihasilkan. Begitu pun sebaliknya semakin kecil panjang gelombang yang diberikan semakin sempit pola terang yang dihasilkan.

Gambar 8 menampilkan pola terang gelap yang dihasilkan dari peristiwa kombinasi difraksi dan interferensi. Kasus pada gambar diambil untuk  $b$  nilai lebar celah 3 mm, jarak antar celah 6 mm, panjang gelombang 500 nm dan jarak celah ke layar 500 mm. Pola gradasi warna yang dihasilkan pada gambar 17 diperoleh dengan mengkonversi nilai intensitas menjadi nilai *colour model* RGB. Konversi dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$H = K \times 255 \quad (20)$$

Nilai pada *colour model* RGB memiliki interval 0 – 255, yang mana 0 merupakan warna gelap dan 255 merupakan warna terang. Input angka yang dimasukkan dalam konversi haruslah bilangan bulat. Berikut perhitungan konversi yang dilakukan.



Gambar 8. Pola terang gelap yang Dihasilkan pada peristiwa kombinasi difraksi dan interferensi

Dari gambar 8 dapat dilihat pula bahwa pita terang pusat memiliki lebar yang besar

dibandingkan dengan pita terang pada intensitas selanjutnya. Pola terang yang dihasilkan dari terang pusat menuju ke gelap pertama diketahui mengalami perubahan warna atau graduasi secara perlahan.

## SIMPULAN

Implementasi metode secant dalam perhitungan jarak terang pusat ke terang dengan intensitas tertentu pada kasus kombinasi difraksi dan interferensi celah ganda dilakukan dengan mencari akar-akar persamaan dari persamaan distribusi intensitas cahaya pada kasus tersebut. kemudian ditentukan nilai sinus dari sudut antara terang pusat dan terang dengan intensitas tertentu lalu ditentukan jarak terang pusat ke terang dengan intensitas tertentu.

Dari hasil perhitungan grafis dan komputasi yang dilakukan diperoleh solusi jarak terang pusat ke terang dengan intensitas tertentu. Pada nilai perbandingan  $0.6_{10}$ , metode grafis dengan rentang nilai  $x$  dari 0.00877 sampai 0.0088 diperoleh nilai jarak terang pusat ke terang dengan intensitas tertentu sebesar 0.008781 mm. Sedangkan pada metode komputasi dengan nilai tebakan 0.005 dan 0.264 diperoleh nilai jarak 0.00878129 mm.

Dari dua variasi yang digunakan dapat dilihat bahwa pada variasi panjang gelombang, 500 nm, 550 nm, dan 600 nm diperoleh interval pita terang pusat berturut-turut dari -0.0094392 mm sampai 0.00943919 mm, -0.0103831 mm sampai 0.01038311 mm, dan -0.011327 mm sampai 0.01132703 mm. Kemudian pada variasi

jarak celah ke layar 500 mm, 550 mm, dan 600 mm diperoleh nilai interval pita terang berturut-turut dari -0.0103831 mm sampai 0.01038311 mm, -0.01142142 mm sampai 0.01142142 mm, dan -0.0124597 mm sampai 0.01245973 mm.

## DAFTAR PUSTAKA

- 1 Warsito, A. 2009. *Fisika Komputasi*. Modul Bahan Ajar Fisika FST Undana.
- 2 Haning, Adi E. P. 2018. *Comparison of Magnetic Flux Cases Solution in Around Electrified Wire between Analytical and Computational methods*. Journal ILMU DASAR, Vol 19 No. 1 Januari: 23 – 28.
- 3 Datangeji, Richard Umbu. 2019. *Kajian Distribusi Intensitas Cahaya pada Fenomena Difraksi Celah Tunggal dengan Metode Bagi Dua dan Metode Newton Raphson*. Jurnal Fisika: Fisika Sains dan Aplikasinya, Vol. 4 No.2 – Oktober 2019.
- 4 Anggur, Freinademetz. *Kajian Komputasi Numerik Model Integratif pada Difraksi Celah Lingkaran Menggunakan Metode Pendekatan Simpson 1/3*. Jurnal Fisika: Fisika Sains dan Aplikasinya, Vol. 4 No.2 – Oktober 2019
- 5 Tsalatsin, Moh Natsir. 2014. *Penentuan Panjang Gelombang Sinar Menggunakan Interferensi Celah Ganda Sederhana*. Jurnal Fisika Vol.4 No. 2, Nopember 2014