

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teori difraksi pertama kali dikemukakan oleh Francesco Grimaldi pada tahun 1665 dengan percobaannya tentang deviasi cahaya sepanjang garis lurus (*deviation of light from rectilinear propagation*), kemudian dia menyebutnya dengan “*diffraction*”, yaitu suatu karakteristik umum dari fenomena gelombang yang terjadi saat muka gelombang (*wave front*) bisa suara, materi gelombang, atau cahaya yang terhalang oleh sesuatu (Hopkins R.E, 1988).

Jika suatu cahaya terkena penghalang, baik itu permukaan tembus cahaya atau kurang tembus cahaya, daerah muka gelombang mengalami perubahan fase maupun amplitudo. Berbagai macam muka gelombang yang mengenai penghalang akan mengalami interferensi, yang menyebabkan distribusi kerapatan energi partikel (*the particular energy-density distribution*) juga terdifraksi, sehingga tidak ada perbedaan yang signifikan antara interferensi dan difraksi. Akan tetapi dua peristiwa ini mempunyai cakupan yang berbeda, jika superposisi gelombang hanya sedikit, maka peristiwa ini dinamakan interferensi, namun jika superposisi gelombang banyak, maka peristiwa ini disebut difraksi. Semakin kecil halangan, penyebaran [gelombang](#) semakin besar. Hal ini bisa diterangkan oleh [prinsip Huygens](#) (Hecht E, 2002).

Prinsip Huygens menerangkan bahwa setiap [muka gelombang](#) dapat dianggap memproduksi wavelet atau gelombang-gelombang baru dengan panjang gelombang yang sama dengan panjang gelombang sebelumnya. Prinsip Huygens bisa dipakai untuk menerangkan terjadinya [difraksi](#) cahaya pada celah kecil. Pada saat melewati celah kecil, muka gelombang akan menimbulkan *wavelet* baru yang jumlahnya tak terhingga sehingga gelombang tidak mengalir lurus saja, tetapi menyebar. Kajian ini menjadi sangat menarik pada tahun 1600-an sampai pada tahun 1800-an. Banyak ilmuwan dalam sejarah Fisika yang berhasil merumuskan terjadinya difraksi dan memvisualisasikan dalam berbagai desain grafis maupun analitis.

Berangkat dari prinsip Huygens, [Augustin Jean Fresnel](#) pada tahun 1815 berhasil mendefinisikan difraksi dari [eksperimen celah ganda Young](#) sebagai [interferensi gelombang](#) yang kemudian dikenal dengan "*near field diffraction*". Perkembangan selanjutnya dilakukan oleh [Joseph von Fraunhofer](#) dengan mengamati bentuk [gelombang](#) difraksi yang mengalami perubahan akibat jauhnya [bidang pengamatan](#). [Difraksi Fraunhofer](#) kemudian dikenal sebagai "*far field diffraction*" (Hecht E, 2002).

Gejala difraksi terjadi akibat dari gelombang yang terdistorsi oleh suatu penghalang yang mempunyai dimensi sebanding dengan panjang gelombang dari gelombang datang. Pola difraksi akan semakin jelas apabila ukuran dari penghalang itu mendekati panjang gelombang dari gelombang datang. Penghalang tersebut dapat berupa celah empat persegi panjang maupun celah yang berbentuk lingkaran (Wajidi S, 2009).

Penelitian dalam bidang optik berkembang pesat pada era tahun 1900-an, banyak ilmuwan yang mengkaji teori-teori tentang optik khususnya difraksi dengan berbagai sudut pandang dan metode, salah satunya dengan metode komputasi. Visualisasi dan simulasi menjadi kata kunci untuk mendekati abstraksi fisika agar lebih nyata dan dinikmati keindahannya dalam realita kehidupan. Keindahan fisika yang dipresentasikan dalam berbagai persamaan dan dengan kemajuan teknologi telah mampu menginspirasi para saintis untuk membuat gejala fisika lebih nyata, salah satunya dengan prinsip *Artificial Life*.

Pada penelitian dan kajian difraksi sebelumnya diketahui bahwa apapun bentuk dari celah difraksi tersebut akan menghasilkan distribusi cahaya difraksi berupa Gaussian. Hal ini menunjukkan bahwa tiap berkas cahaya mengalami difraksi ke semua titik dan menghasilkan distribusi intensitas yang merata (Musahir, 2008).

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang, maka dapat diambil rumusan masalah yaitu bagaimana gambaran prinsip Huygens di dalam *Artificial Life*, bagaimana distribusi intensitas difraksi dengan menggunakan konsep *Artificial Life (A-Life)*, bagaimana hubungan variasi panjang gelombang terhadap frinji/rumbai (*fringe*) yang dihasilkan dengan menggunakan prinsip *Artificial Life*

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui gambaran prinsip Huygens di dalam *Artificial Life*, distribusi intensitas difraksi dengan menggunakan *Artificial Life*, serta hubungan variasi panjang gelombang terhadap frinji/rumbai (*fringe*) tanpa menggunakan perumusan yang ada, tetapi menggunakan konsep iterasi dalam simulasi komputasi yang sering disebut dengan *Artificial Life (A-Life)*. Dan pada akhirnya akan dihasilkan satu formula khusus yang bisa digunakan untuk menganalisis berbagai celah difraksi dengan metode komputasi berdasarkan prinsip *A-Life*.

1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah memudahkan analisis dinamika difraksi Fraunhofer dengan komputasi berdasarkan teori maupun eksperimen, serta mendapatkan gambaran lain dari proses difraksi jika dianalisis dengan prinsip *Artificial Life*.