

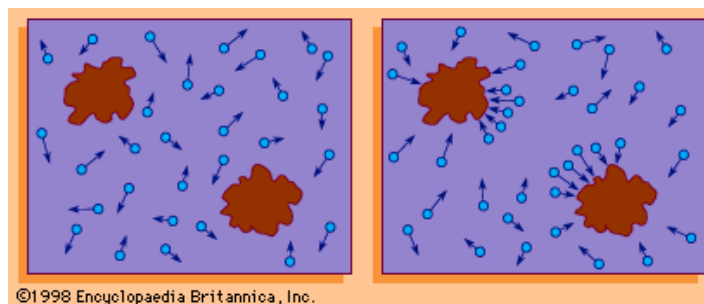
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fisika biasanya dikaitkan dengan berbagai perkembangan yang dimulai dengan teori sampai dengan eksperimen. Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang paling mendasar, karena ilmu fisika berhubungan dengan perilaku dan struktur benda. Fisika dibagi menjadi gerak, fluida, panas, suara, cahaya, listrik dan magnet, dan topik-topik modern. Setiap benda mengalami pergerakan seperti pernyataan dari hukum pertama Newton tentang gerak yang menyatakan bahwa “setiap benda tetap berada dalam keadaan diam atau bergerak dengan laju tetap sepanjang garis lurus, kecuali jika diberi gaya total yang tidak nol”(Giancoli, 2001: 93). Dalam fisika mengenal sejumlah gerak seperti gerak lurus beraturan, gerak lurus berubah beraturan, gerak melingkar beraturan dan lain-lain.

Gerak merupakan perubahan posisi suatu benda terhadap titik acuan yang sifatnya relatif artinya benda dikatakan bergerak bergantung pada titik acuannya. Benda bergerak ada yang berubah beraturan tetapi ada juga yang berubah tidak beraturan contohnya gerak Brown. Gerak Brown merupakan gerak acak yang sama sekali tidak beraturan seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 1: Gerak Brown dalam Gas Ideal

Gerak Brown dipengaruhi oleh suhu dan massa, sama halnya dengan gerak brown yang terjadi pada gas ideal dimana semakin tinggi suhu pada gas ideal maka gerak Brown semakin cepat atau hubungannya berbanding lurus tetapi untuk ukuran partikel berbanding terbalik, artinya semakin besar ukuran partikel maka gerak Brown yang terjadi adalah lambat. Gerak Brown sifatnya terus menerus dan konsep yang menyatakan hal tersebut adalah teori kinetik, dimana dalam hal ini yang dimaksud adalah sebuah benda yang sedang bergerak memiliki kemampuan untuk melakukan kerja, dengan demikian dapat dikatakan benda mempunyai energi dan energi yang menyebabkan benda tersebut bergerak disebut dengan energi kinetik. Mekanika adalah ilmu fisika yang mempelajari tentang gaya yang bekerja pada suatu benda, ada juga yang mempelajari tentang benda diam maupun benda yang dipengaruhi oleh gaya itu sendiri.

Partikel yang berada di dalam gas ideal mengalami gerak Brown atau gerak acak yang tidak beraturan yang sulit untuk menentukan posisi awalnya karena sifat dari gerak Brown adalah terus menerus, maka dari itu pada perkembangan berikutnya mengenai gerak Brown, pendekatan dengan menggunakan persamaan *Ikeda Delay Differential* memiliki arti penting untuk meninjau posisi awal suatu partikel yang mengalami gerak Brown dalam gas ideal. Dalam sitoplasma juga terjadi gerak Brown yang dipengaruhi oleh suhu dan muatan listrik dari ion-ion dalam plasma yang tidak dapat ditentukan posisi awalnya karena keadaan di dalam sitoplasma sangat teracak atau tidak beraturan (Schlegel Hans G. 1994: 44).

Fisika nonlinear mencakup sekumpulan ide-ide yang mendasar yang di dalamnya berisi sistem pada seluruh ukuran dan benda-benda untuk semua kecepatan dan hasil-hasil yang mengejutkan. Oleh karena itu fisika nonlinear memiliki aplikasi yang sangat luas dalam kehidupan manusia sehari-harinya dan untuk memudahkan kita, fisika nonlinear dibagi atas enam kategori yaitu fractal, chaos, soliton, pembentukan pola, cellular automata dan system kompleks (Ridwan TN. 2006).

Dalam matematika, untuk system yang dinamis atau bergerak untuk sebuah partikel yang mengalami gerak Brown dalam suatu keadaan, tidak menunjukkan titik awal yang jelas sehingga perlu diatur oleh persamaan Ikeda Delay yang sederhana. Untuk energy system tertentu gerakannya terlihat sangat acak atau *chaos*, bahkan untuk yang lebih tinggi lagi sampai pada keadaan yang bersifat *chaotic*. *Chaos* dalam hal ini berarti bahasa teknis dari sebuah fenomena sistem nonlinear yang kelakuannya sangat bergantung secara sensitif pada kondisi awalnya. Penggunaan kata *chaos* dalam penelitian ini berbeda dengan penggunaan kata *chaos* dalam kehidupan sehari-hari yang sering kita jumpai yang berarti “sesuatu yang kekacauannya menjadi-jadi”. *Chaos* yang dimaksud adalah keacakan yang dikontrol dengan pendekatan *Ikeda Delay* untuk menentukan titik awal dari sebuah pergerakan partikel dalam gas ideal maupun dalam sel atau yang lebih tepatnya gerak Brown yang terjadi pada sitoplasma. Sitoplasma merupakan cairan yang terdapat dalam sel, khusus untuk cairan yang berada dalam inti sel dinamakan nukleoplasma, sedangkan bagian yang padat dan memiliki fungsi tertentu disebut dengan organel sel (Schlegel Hans G. 1994: 46).

Titik fokus dari penelitian ini adalah posisi atau titik awal dari sebuah partikel yang mengalami suatu gerak Brown yang mengarah pada tingkat chaos atau bahkan pada keadaan yang *chaotic* (benar-benar *chaos*). Oleh karena itu analisis untuk gejala *chaos* dan *chaotic* dalam penelitian ini memerlukan perangkat analisis berupa grafik system *Ikeda Delay* dengan menggunakan simulasi dari perangkat lunak program *mathematic 7,0*, untuk memperoleh plot grafik yang jelas diketahui posisi atau titik awal dari suatu gerak Brown tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Bagaimana simulasi komputasi gerak Brown dengan *Ikeda Delay Differential Equations*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah melakukan komputasi dan analisis gerak Brown melalui *Aproksimasi Ikeda Delay Differential Equations*.

1.4 Manfaat Penelitian

Sebagai bahan referensi ilmiah bagi peminat fisika teori dan pure matematika untuk mengembangkan pemodelan sistem fisis di Fakultas MIPA Universitas Negeri Gorontalo serta memperluas pengetahuan baik dari pembaca maupun peneliti guna meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia.

1.5 Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini permasalahan hanya menentukan titik awal dari gerak Brown melalui persamaan *Ikeda Delay* dengan parameter τ yang bervariasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan proposal ini yaitu:

- 1) Bab I Pendahuluan berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah dan sistematika.
- 2) Bab II Kajian Pustaka, dalam bab ini menjelaskan tentang persamaan Ikeda Delay Differential Equations dan gerak Brown.
- 3) Bab III Metodologi Penelitian, menyangkut tentang tempat dan waktu penelitian dan desain penelitian yang mencakup peralatan, metode penelitian yang membahas studi pustaka, pembuatan program dan analisis output, Parameter penelitian serta runtunan plot grafik dalam program.
- 4) Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan, membuat simulasi grafik dengan mengubah *time Delay* (τ) dan membahas kesesuaiannya dengan pendekatan *Ikeda Delay Differential Equation (DDE)*.
- 5) Bab V Penutup, yang membahas tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan dan saran-saran yang diminta kepada pembaca demi perbaikan penelitian yang selanjutnya.