

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hal yang menakjubkan sering terjadi pada perilaku sekawanan hewan yang bergerak bersamaan di alam, seperti pada burung yang terbang bersamaan membentuk formasi V atau pun angsa yang terbang bersamaan dalam kawanannya. Yang tak kalah menakjubkan juga terjadi pada pergerakan kawanannya ikan di laut atau di akuarium yang berbondong-bondong bergerak ke sana dan ke sini menghindari dari ancaman predator atau mencari makan. Peristiwa tersebut disebut dengan *flocking* pada gerak kolektif yang dilakukan oleh burung dan untuk gerakan berkelompok pada ikan disebut dengan *school*.

Banyak ilmuwan yang mengkaji fenomena tersebut dan timbul pertanyaan. Mengapa burung atau ikan dapat menghindari pemangsa dengan cara bergerombol tersebut, dari mana mereka bisa mendapatkan informasi tersebut.? Salah satu ilmuwan dari biologi menyatakan bahwa setiap hewan dalam gerombolan tersebut dapat menghindari pemangsanya hanya dengan berinteraksi dengan tetangganya meski hanya sebagian kecil atau bahkan hanya satu individu yang menangkap informasi langsung keberadaan pemangsa dapat tersampaikan dengan baik ke tetangga lainnya sehingga dapat lolos dari pemangsa. Adapun salah satu ilmuwan yang membuat simulasi gerak bergerombol pada burung (*flocking*) dan gerak bergerombol pada ikan (*school*) dalam bentuk tiga dimensi yaitu Craig Reynolds pada tahun 1986, yang menyebut simulasinya itu dengan sebutan *boids*. Dalam penelitiannya tersebut menjelaskan bahwa model gerak berkelompok didasarkan dari 3 hal yaitu *separation*, *alignment*, dan *cohesion*. Dimana masing-masing memiliki arti *separation*: meng-

hindari dari tabrakan antar tetangga, *alignment*: mengarahkan ke arah dan kecepatan yang sama dengan tetangganya, dan *cohesion*: mengarahkan untuk bergerak ke arah posisi rata-rata teman sekawanannya.

Namun simulasi yang dilakukan oleh Craig Reynolds dirasa sulit untuk menghitung tingkat keberhasilan dan validasinya. Kemudian dikembangkan kembali oleh Tamas Vicsek yang mengemukakan teorinya dalam jurnal yang berjudul ”*Collective Motion*” pada tahun 2012. Dalam teorinya Vicsek mengatakan bahwa kejadian *flocking* dapat dikaitkan dengan kasus pada mekanika statistika atau fisika statistika tentang banyak partikel yang berinteraksi.

Dari uraian di atas maka telah di ketahui bahwa gerak berkelompok atau *flocking* tersebut memiliki 3 aturan dasar. Namun bagaimanakah jika *flocking* ini disimulasikan dalam bentuk gerakan berkelompok yang bergerak sendiri secara minimum dalam bahasa pemrograman *javascript* dengan klaster dan dalam bentuk formasi?

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apa saja faktor-faktor yang membuat stabil pada klaster dalam bentuk formasi dari model *flocks*?
2. Bagaimana sebuah klaster dapat mempertahankan anggotanya dari tumbukan klaster lain, serta apa yang membuatnya stabil.?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, masalah yang akan dikaji dibatasi atas:

1. Tiap partikel dianggap sama serta mengikuti aturan yang sama
2. Tiap partikel dapat berinteraksi dengan partikel lain ketika partikel lain masuk dalam batasan *flocking*.
3. Partikel mengalami gaya yang dipengaruhi oleh partikel tetangga yang dibedakan oleh gaya yang bergantung pada jarak dan gaya yang bergantung pada kecepatan. Hanya interaksi pada partikel berpasangan yang dipertimbangkan.

4. Partikel tetangga yang berbeda memberikan gaya yang juga dipertimbangkan.
5. Diantara partikel yang berpasangan, besar gayanya dipengaruhi oleh jarak serta kecepatan relatif diantara pasangan.
6. Gaya yang bergantung pada jarak antara pasangan adalah sebuah vektor yang sebanding dengan vektor yang menghubungkan pasangan. Sementara gaya yang bergantung pada kecepatan sebanding dengan selisih kecepatan pasangan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis serta mengkarakterisasi hasil dari tumbukan dua klaster dengan jumlah anggota klaster satu dengan klaster dua sama.

1.5 Metode Pengumpulan Data

1. Studi Literatur

Dilakukan pengumpulan data berupa informasi terlebih dahulu dengan sumber berupa jurnal ilmiah dan buku yang akan digunakan sebagai acuan dalam penelitian.

2. Simulasi Numerik

Pada tahap ini merupakan tahap membuat program berbasis *javascript* dengan menggunakan metode iterasi *euler* untuk memperbarui besaran-besaran yang terdapat dalam model *flocking*.

3. Eksperimen

Tahap ini merupakan tahap pengambilan data serta pengamatan hasil dari simulasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penelitian ini pokok bahasan di bagi kedalam lima bagian, yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode pengumpulan data, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bagian ini berisi tentang teori-teori yang dapat membangun dan dijadikan acuan dalam penelitian diantaranya, *Flocking*, Vicsek Model, metode numerik, dan bahasa pemrograman *JavaScript*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini berisi tentang tempat dan waktu penelitian, variable penelitian, dan tahapan-tahapan dalam penelitian meliputi: analisis persamaan analitik dan simulasi numerik dengan Bahasa pemrograman *JavaScript*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini berisikan data dan hasil yang dapat dijadikan acuan sebagai pembahasan.

BAB V PENUTUP

Bagian ini berisikan kesimpulan dari penelitian serta terdapat saran yang dapat digunakan kedepannya untuk melanjutkan penelitian ini.