

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Matematika adalah cabang ilmu pengetahuan yang sangat penting dan sangat berperan dalam perkembangan dunia. Matematika dibandingkan dengan disiplin-disiplin ilmu yang lain mempunyai karakteristik tersendiri. Pentingnya matematika tidak lepas dari perannya dalam segala jenis dimensi kehidupan.

Di masa lalu, cabang-cabang matematika yang mempelajari fenomena fisik mendominasi cabang-cabang matematika yang bisa diterapkan pada berbagai fenomena fisik seperti yang biasa dipelajari dalam fisika dan kimia. Akibatnya, cabang-cabang matematika ini digolongkan dalam kelompok matematika terapan atau matematika fisika. Tetapi sejak berkembangnya ilmu-ilmu komputer, penerapan cabang-cabang matematika yang mempelajari fenomena-fenomena yang bukan sekedar diskrit, bahkan berhingga, berkembang dengan cepat khususnya berbagai fenomena alam yang teramati agar pola struktur, perubahan ruang dan sifat-sifat fenomena tersebut dapat dinyatakan dalam sebuah bentuk perumusan yang sistematis. Hasil perumusan yang menggambarkan perilaku dari proses fenomena fisik ini disebut model matematika. Fenomena fisik secara alamiah sebagian besar berujung pada hubungan antara kuantitas dan laju perubahan yang dalam matematika hal tersebut berkaitan dengan persamaan diferensial. Dalam mempelajari persamaan diferensial lebih lanjut, kita diperkenalkan dengan yang namanya sistem dinamik.

Sistem dinamik adalah suatu metode yang berhubungan dengan pertanyaan-pertanyaan tentang tendensi-tendensi dinamik sistem-sistem yang kompleks, yaitu pola-pola tingkah laku yang dibangkitkan oleh sistem dengan

bertambahnya waktu.

Salah satu contoh sistem yang merupakan pendekatan terhadap suatu fenomena fisik adalah sistem *predator-prey*, dimana *predator* adalah pemangsa dan *prey* adalah mangsa. Sistem *predator-prey* (pemangsa-mangsa) adalah salah satu jenis sistem yang merupakan gabungan atau interkasi dari dua spesies (kelompok individu) yaitu *predator* (pemangsa) dan *prey* (mangsa). Interaksi antar dua spesies ini sangat penting karena kelangsungan hidup makhluk hidup tergantung pada keseimbangan lingkungan disekitarnya. Keseimbangan tersebut dapat tercapai jika jumlah rata-rata spesies dari dua populasi yaitu populasi *predator* (pemangsa) dan *prey* (mangsa) yang sedang berinteraksi sesuai dengan ukuran dan proporsinya. Sehingga pemodelan ini bermanfaat untuk mengetahui perilaku dari sistem dengan melihat kestabilan jumlah populasi *predator* (pemangsa) dan *prey* (mangsa) yang ada dalam sebuah lingkungan sehingga dapat mengendalikan populasi *prey* (mangsa) agar tidak terjadi kepunahan.

Salah satu contoh interaksi *predator-prey* (pemangsa-mangsa) adalah interaksi antara serigala dan banteng. Saat sekawan serigala dihadapkan pada seekor banteng, maka kemungkinan kawanan serigala akan berhasil memangsa banteng. Namun saat sekawan serigala dihadapkan pada sekelompok banteng, maka predasi lebih sulit terjadi. Sistem seperti ini merupakan sistem *predator-prey* (pemangsa-mangsa) dengan pertahanan grup. Jadi saat populasi *prey* (mangsa) bertambah, secara umum tingkat predasi juga akan naik. Adanya pertahanan grup yang efektif ketika jumlah *prey* (mangsa) cukup banyak menyebabkan kenaikan tingkat predasi tidak secepat sebelumnya atau bahkan turun. Hal ini dimodelkan melalui respon fungsi tak monoton.

Sistem *predator-prey* (pemangsa-mangsa) dengan respon fungsi tak monoton merupakan salah satu sistem dinamik yang memiliki parameter lebih dari satu, sehingga memiliki kemungkinan terjadinya perubahan kestabilan titik

ekuilibrium (bifurkasi) ketika terjadi perubahan parameter. Sehingga dengan menganalisis sistem ini, dapat diketahui perilaku dari sistem *predator-prey* (pemangsa-mangsa) dari respon fungsi tak monoton.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka penulis tertarik untuk menganalisis perilaku dari sistem *predator-prey* ditinjau dari terjadinya bifurkasi satu parameter. Sebuah tulisan dalam bentuk skripsi yang diformulasikan dengan judul ”**Analisis Bifurkasi Satu Parameter Pada Sistem *Predator-Prey* dengan Respon Fungsi Tak Monoton**”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diungkapkan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah ”Apakah terjadi bifurkasi pada sistem *predator-prey* dengan respon fungsi tak monoton ?”

## **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, dengan mengingat keterbatasan waktu maka penelitian ini dibatasi pada bifurkasi satu parameter pada sistem *predator-prey* dengan respon fungsi tak monoton.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Yang menjadi tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk melihat terjadinya bifurkasi pada sistem *predator-prey* dengan respon fungsi tak monoton.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Mengembangkan disiplin ilmu matematika.

2. Sebagai titik awal pembahasan yang bisa dilanjutkan atau lebih dikembangkan.
3. Memberikan informasi tentang bifurkasi satu parameter pada sistem *Predator-Prey* dengan respon fungsi tak monoton.