

ABSTRAK

Skripsi ini membahas mengenai analisis matematis model mangsa pemangsa dengan dua mangsa dan satu pemangsa. Model yang dipertimbangkan merupakan modifikasi dari model mangsa pemangsa Lotka-Volterra. Dalam model mangsa pemangsa ini, terdapat tiga spesies, yakni spesies X sebagai mangsa, spesies Y sebagai spesies mangsa sekaligus juga spesies pemangsa, dan spesies Z sebagai pemangsa. Dari penurunan titik kesetimbangan secara analitis, diperoleh bahwa jumlah individu spesies X akan menuju ke nilai rasio antara tingkat kematian spesies Y dengan laju pertumbuhan spesies Y . Jumlah individu spesies Y akan menuju ke nilai rasio antara tingkat kelahiran spesies X dengan laju predasi pada spesies X . Sedangkan jumlah individu spesies Z untuk waktu yang lama akan menuju ke nol, dengan kata lain akan mengalami kepunahan. Kestabilan titik kesetimbangan diselidiki dengan menentukan nilai eigen matriks Jacobi terkait linearisasi model mangsa pemangsa dengan dua mangsa dan satu pemangsa. Dari hasil tersebut, diperoleh bahwa kestabilan titik kesetimbangan dipengaruhi oleh tingkat kelahiran spesies X , laju predasi pada spesies X , tingkat kematian spesies Z , dan laju pertumbuhan spesies Z .

Dari hasil simulasi numeris menggunakan metode Runge-Kutta orde empat, dapat dilihat bahwa jika nilai parameter tingkat kelahiran spesies X atau laju pertumbuhan spesies Z lebih kecil dari nilai parameter laju predasi pada spesies X atau tingkat kematian spesies Z , maka penyelesaian akan berada di sekitar titik kesetimbangannya. Jika parameter yang dipertimbangkan memiliki nilai yang sama, maka penyelesaian tidak memiliki titik kesetimbangan. Demikian juga, jika nilai parameter tingkat kelahiran spesies X atau laju pertumbuhan spesies Z lebih besar dari nilai parameter laju predasi pada spesies X atau tingkat kematian spesies Z , maka penyelesaian tidak menuju titik kesetimbangannya.

Kata kunci: *Model mangsa pemangsa, titik kesetimbangan, kestabilan, metode Runge-Kutta orde empat*

ABSTRACT

This thesis discusses the mathematical analysis of predator-prey model with two preys and one predator. The model under consideration is a modification of the Lotka-Volterra predator-prey model. In this predator-prey model, there are three species, namely species X as prey, species Y as prey species as well as predatory species, and species Z as predator. From the analytical derivation of the equilibrium point, it is found that the number of individuals of species X will attend to the value of the ratio between the mortality rate of species Y and the growth rate of species Y . The number of individuals of species Y will attend to the value of the ratio between the birth rate of species X and the rate of predation in species X . While the number of individual species Z will go to zero, in other words species Z will be extinct. The stability of the equilibrium point was investigated by determining the eigenvalues of the Jacobi matrix related to the linearization of the predator-prey model with two preys and one predator. From these results, it is found that the stability of the equilibrium point is influenced by the birth rate of species X , the rate of predation on species X , the death rate of species Z , and the growth rate of species Z .

The results of numerical simulations using the fourth-order Runge-Kutta method show that if the value the parameter of the birth rate of species X or the growth rate of species Z is smaller than the parameter value of the rate of predation in species X or the death rate of species Z , then the solution will be around the equilibrium point. If the parameters considered have the same value, then the solution does not have an equilibrium point. Moreover, if the parameter value of the birth rate of species X or the growth rate of species Z is greater than the parameter value of the rate of predation in species X or the death rate of species Z , then the solution does not reach the equilibrium point.

Keywords: *predator-prey model, equilibrium points, stability, fourth order Runge-Kutta method*