

ABSTRAK

Campak merupakan salah satu penyakit menular yang terdapat di dunia, termasuk di Indonesia. Pada bidang matematika dalam menyelesaikan permasalahan penyakit yang menular dapat dibentuk dalam model matematika untuk menganalisis penyebaran penyakit tersebut, salah satunya model *SEIR*. Model *SEIR* terbagi menjadi empat subpopulasi individu, subpopulasi individu rentan (*susceptible*), subpopulasi individu yang terinfeksi tetapi belum muncul gejala (*exposed*), subpopulasi individu terinfeksi (*infected*) dan subpopulasi individu sembuh (*recovered*). Pada penelitian sebelumnya telah diteliti mengenai model *SEIR* penyakit campak. Supaya dapat meminimalisir penyebaran penyakit campak dengan maksimal dan biaya yang minimum pemberian vaksinasi dan pengobatan pada model perlu dikontrol. Dalam penelitian ini, dibahas mengenai kontrol optimal model matematika penyakit campak dengan pengaruh vaksinasi dan pengobatan yang diselesaikan menggunakan prinsip maksimum Pontryagin dan disimulasikan secara numerik dengan metode Runge Kutta orde empat dengan *software Matlab R2015a*. Pada hasil simulasi numerik menunjukkan bahwa kontrol optimal vaksinasi dan pengobatan dapat mempercepat penurunan individu rentan dan individu terinfeksi dengan biaya yang minimum.

Kata kunci: Campak, kontrol optimal, model *SEIR*, prinsip maksimum Pontryagin.



ABSTRACT

Measles is one of the infectious diseases found in the world, including in Indonesia. In the field of mathematics in solving infectious disease problems, it can be formed in mathematical models to analyze the spread of the disease, one of which is model SEIR. Model SEIR is divided into four individual subpopulations, subpopulations of susceptible individuals, subpopulations of infected but not yet appearing symptoms (exposed), subpopulations of infected individuals (infected) and subpopulations of recovered individuals (recovered). In previous studies, it has been studied regarding model SEIR measles disease. In order to minimize the spread of measles with the maximum and minimum costs of providing vaccinations and treatment in the model, it needs to be controlled. In this study, it was discussed about the optimal control of the mathematical model of measles disease with the influence of vaccination and treatment which was completed using the pontryagin maximum principle and simulated numerically with the Runge Kutta orde four method with Matlab R2015a software. Numerical simulation results show that optimal control of vaccination and treatment can accelerate the decline of vulnerable individuals and infected individuals at minimum cost.

Keywords: *Measles, optimal control, SEIR model, pontryagin maximum principle.*

