

ABSTRAK

Nama : Yanuar Fitriyanti

NIM : 1177010087

Judul Skripsi : Analisis Kontrol Optimal dan Sensitivitas Model SEI Nonlinier dengan Pengobatan (Studi Kasus : Penularan Penyakit *Varicella* (*Chickenpox*) atau cacar air)

Varicella (chickenpox) atau dikenal dengan nama cacar air adalah salah satu jenis penyakit menular yang disebabkan oleh virus *Varicella zoster*. Penyakit yang ditandai dengan kemunculan lesi pada kulit ini menimbulkan rasa gatal bagi penderita. Penyebaran penyakit melalui kulit penderita ini relatif cukup mudah dan cepat penularannya. Hingga saat ini penyakit *Varicella* (chickenpox) masih ada keberadaannya dan lebih umum terjadi pada usia anak-anak. Model matematika yang dapat merepresentasikan penyebaran penyakit varicella (chickenpox) adalah model SEIR dengan *incidence rate* nonlinier. Analisis serta simulasi dilakukan pada model penyebaran penyakit SEIR yang telah dikonstruksi. Salah satu cara yang dilakukan dalam pengendalian penyebaran penyakit ini adalah dengan memberikan perawatan berupa pengobatan. Analisis kontrol pengobatan optimal dilakukan untuk memberikan pengaruh *treatment* berupa pengobatan secara optimal untuk menurunkan jumlah populasi terinfeksi. Metode pontryagin maksimum digunakan untuk menganalisis kontrol pengobatan optimal, dengan menentukan persamaan *state*, persamaan *costate*, membentuk persamaan hamiltonian, kemudian menentukan persamaan kontrol. Nilai kontrol yang optimal dapat menurunkan besarnya jumlah populasi terinfeksi, namun hal ini tidak mempengaruhi jumlah populasi terpapar. Berapapun nilai kontrol pengobatan yang diberikan tidak mempengaruhi jumlah populasi terpapar. Variabel yang memberikan pengaruh semakin naiknya bilangan reproduksi dasar adalah A , α , dan δ_1 , sedangkan variabel lainnya menyebabkan besarnya bilangan reproduksi dasar semakin turun.

Kata Kunci : Model Epidemik SEI, *Incident Rate* Nonlinier, Fungsi Pengobatan, Pontryagin Maksimum, Index Sensitivitas

ABSTRACT

Name : Yanuar Fitriyanti

NIM : 1177010087

Thesis Title : Optimal Control and Sensitivity analysis for SEI Epidemik Nonlinier Model (Study Case : Disease Transmission of Varicella (Chickenpox))

Varicella chickenpox is a type of infectious disease caused by the Varicella zoster virus. This disease, which is characterized by the appearance of lesions on the skin, causes itching for the sufferer. The spread of the disease through the patient's skin is relatively easy and fast transmission. Until now, Varicella chickenpox still exists and is more common in children. The mathematical model that can represent the spread of varicella chickenpox is the SEIR model with a nonlinear incidence rate. Analysis and simulations were carried out on the SEIR disease spread model that had been constructed. One way to control the spread of this disease is to provide treatment in the form of medication. Optimal treatment control analysis was conducted to give the effect of treatment in the form of optimal treatment to reduce the number of infected population. The maximum pontryagin method was used to analyze the optimal treatment control, by determining the state equation, costate equation, forming the Hamiltonian equation, then determining the control equation. The optimal control value can reduce the size of the infected population, but this does not affect the number of exposed populations. Whatever the value of the control treatment given does not affect the number of exposed population. Variables that have the effect of increasing the basic reproduction number are A , α , and δ_1 , while other variables cause the magnitude of the basic reproduction number to decrease.

Key Word : SEIR Epidemic Model, Nonlinear Incidence rate, Treatment Function, Pontryagin Maksimum, Sensitivity Indices