

ABSTRAK

Pneumonia merupakan salah satu penyakit menular yang masih menjadi permasalahan di dunia termasuk Indonesia. Permasalahan penyakit menular seperti pneumonia dapat dikaji secara matematis. Laju penyebaran suatu penyakit dapat diprediksi menggunakan sebuah model matematika sehingga dapat ditentukan penyelesaian masalah penyebaran penyakit tersebut. Salah satu model untuk penyakit pneumonia adalah model *SEIR*. Sebagai upaya menekan laju penyebaran penyakit pneumonia tersebut maka diberikan kontrol vaksinasi dan pengobatan. Pemberian kontrol perlu dilakukan secara optimal namun dengan biaya yang minimum. Dalam penelitian ini, dikaji penerapan teori kontrol optimal ke dalam model *SEIR* dengan tujuan mengurangi proporsi individu rentan dan terinfeksi dengan biaya minimum. Penyelesaian masalah kontrol optimal dilakukan dengan Prinsip Maksimum Pontryagin dan disimulasikan secara numerik. Hasil simulasi numerik menunjukkan bahwa kontrol optimal efektif menurunkan proporsi individu rentan dan terinfeksi dengan biaya yang minimum.

Kata Kunci: Pneumonia, Model *SEIR*, Kontrol Optimal, Prinsip Maksimum Pontryagin.



ABSTRACT

Pneumonia is one of the infectious diseases still a problem in the world, including Indonesia. The problem of infectious diseases as pneumonia can be studied mathematically. The rate of spread disease can be predicted using a mathematical model and then the solution of spread disease can be determined. One of models for pneumonia is SEIR model. As an effort to reduce the spread of pneumonia, control is given over vaccination and treatment. The provision of control needs to given optimally with minimum cost. In this study, the optimal control theory applied to SEIR model with the intention of reducing the proportion of susceptible and infected individuals at minimum cost. The problems of optimal control solved by Pontryagin Maximum Principle and simulated numerically. The results of numerical simulations show that optimal control effectively lowers the proportion of susceptible and infected individuals at minimum cost.

Keywords: *Pneumonia, SEIR Model, Optimal Control, Maximum Pontryagin Principle.*

