

## ABSTRAK

Influenza adalah penyakit menular yang dapat menyebar secara cepat pada suatu populasi. Penyakit menular merupakan masalah utama di dunia, karena dapat mengakibatkan adanya kematian atau hilangnya populasi. Oleh karena itu, sangatlah penting diciptakan suatu model matematis untuk membantu memahami dinamika penyebaran penyakit influenza. Dalam memodelkan penyebaran penyakit influenza akan digunakan suatu model SITR (*Susceptible-Infected-Treated-Recovered*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari tahu pola perilaku penyebaran penyakit influenza pada waktu tertentu. Pada tugas akhir ini akan dibahas tentang bagaimana menyelesaikan model SITR menggunakan metode numeris yaitu metode Heun. Diskritisasi model ini akan menghasilkan skema yang dapat digunakan untuk menganalisis pola penyebaran penyakit influenza. Kemudian dari model tersebut akan dicari angka reproduksi dasar  $R_0$  dan akan dianalisis titik ekuilibriumnya.

Berdasarkan penelitian ini, skema yang dihasilkan berdasarkan metode Heun tersebut memiliki titik kestabilan dengan salah satu syarat yang diperoleh pada analisis harus dipenuhi. Syarat tersebut antara lain  $R_0 < 1$  atau  $R_0 > 1$ . Jika  $R_0 < 1$  maka titik ekuilibrium bebas penyakit stabil lokal asimtotik dan titik ekuilibrium endemik tidak stabil. Namun jika  $R_0 > 1$  titik ekuilibrium endemik stabil lokal asimtotik dan titik ekuilibrium bebas penyakit tidak stabil. Pada tugas akhir ini belum membahas ketika  $R_0 = 1$  dan diperlukan penelitian lebih lanjut.

**Kata kunci:** *Influenza, titik ekuilibrium, angka reproduksi dasar, metode Heun, model SITR.*

## ABSTRACT

Influenza is a contagious disease that can spread rapidly in a population. Infectious disease is a major problem in the world, because it can result in death or loss of population. Therefore, it is very important to create a mathematical model to understand the dynamics of the spread of influenza. In modeling the spread of influenza, an SITR (*Susceptible-Infected-Treated-Recovered*) model will be used. The purpose of this study was to find out the behavioral patterns of the spread of influenza at a certain time. This final project will discuss about how to solve the SITR model using numerical method, namely the Heun's method. The discretization of this model will produce a scheme that can be used to analyze the pattern of spread of influenza. Then the model will look for the basic reproduction number  $R_0$  and the equilibrium point will be analyzed.

Based on this research, the resulting scheme based on Heun's method has a point of stability with one of the conditions obtained in the analysis must be met. These conditions include  $R_0 < 1$  or  $R_0 > 1$ . If  $R_0 < 1$  then the disease free equilibrium point is locally asymptotically stable and the endemic equilibrium point is unstable. However, if  $R_0 > 1$  then the endemic equilibrium point is locally asymptotically stable and the disease free equilibrium point is unstable. This final project has not discussed when  $R_0 = 1$  and further research is needed.

**Keywords:** *Influenza, equilibrium, reproduction number, Heun's method, SITR model.*