

## ABSTRAK

Wildan Rachman Gumelar  
NPM 140110180015

Persamaan diferensial fraksional adalah persamaan diferensial dengan orde fraksional yang dapat diterapkan ke dalam berbagai bidang seperti aliran fluida, viskoelastisitas, viskositas, ekonomi, keuangan, dan model penyebaran penyakit. Campak adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus. Penyakit ini sering menyerang anak-anak dan tergolong penyakit yang sangat menular. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh model persamaan diferensial fraksional *Susceptible Vaccinated Exposed Infected Quarantined Recovered* (SVEIQR) dari penyebaran penyakit campak, mendapatkan hasil analisis, solusi numerik, serta simulasi numerik dari model tersebut. Metode dekomposisi Adomian *Laplace* digunakan untuk memperoleh solusi numerik dari model persamaan diferensial fraksional SVEIQR penyebaran penyakit campak. Metode ini merupakan kombinasi dari metode dekomposisi Adomian dengan transformasi *Laplace*. Hasil dari penelitian ini adalah diperolehnya model persamaan diferensial fraksional SVEIQR dari penyebaran penyakit campak, pembuktian eksistensi dan ketunggalan solusi, memperoleh titik ekuilibrium non-endemik, titik ekuilibrium endemik, rasio reproduksi dasar, analisis kestabilan titik ekuilibrium non-endemik, memperoleh solusi numerik, dan simulasi numerik. Berdasarkan grafik yang diperoleh dari simulasi numerik didapat bahwa semakin dekatnya orde turunan fraksional  $q$  ke 1 maka solusi dengan orde fraksional akan mendekati ke solusi dengan orde 1.

**Kata kunci** : persamaan diferensial fraksional, model penyebaran penyakit, campak, metode dekomposisi Adomian *Laplace*.

## **ABSTRACT**

Wildan Rachman Gumelar  
NPM 140110180015

*Fractional differential equation is a differential equation with fractional order that can be applied to various fields such as fluid flow, viscoelasticity, viscosity, economics, finance, and disease spread model. Measles is a disease caused by a virus infection. This disease often affects children and classified as a highly contagious disease. This study aims to obtain a Susceptible Vaccinated Exposed Infected Quarantined Recovered (SVEIQR) fractional differential equation model for the spread of measles, obtain analysis results, numerical solution, and numerical simulation from this model. The Laplace Adomian decomposition method was used to obtain a numerical solution of the SVEIQR fractional model for the spread of measles. This method is combination of the Adomian decomposition method with the Laplace transform. The results of this study are obtained the SVEIQR fractional model for the spread of measles, proved the existence and uniqueness of solution, obtained non-endemic equilibrium point, endemic equilibrium point, basic reproduction number, stability analysis of non-endemic equilibrium point, obtained numerical solution, and numerical simulation. Based on the graph that obtained from numerical simulation, it is found that the closer the order of the fractional derivative  $q$  is to 1 than the solution of the fractional order will be closer to the solution with order 1.*

**Keywords :** *fractional differential equation, disease spread model, measles, Laplace Adomian decomposition method.*