

Analisis Model Transmisi Penyakit Influenza A(H1N1)/09 dengan Menggunakan Turunan Fraksional Caputo-Fabrizio = Analysis of the A(H1N1)/09 Influenza Disease Transmission Model using Caputo-Fabrizio Fractional Derivatives

Larasati Paundrianagari Ratusinkaya, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920551940&lokasi=lokal>

Abstrak

Penyakit influenza A(H1N1)/09 atau flu babi adalah infeksi pernapasan akut pada manusia yang disebabkan oleh virus influenza A(H1N1) yang berasal dari babi. Penyakit ini menular antar manusia dengan gejala yang mirip dengan flu musiman lainnya. Skripsi ini membahas penyebaran influenza A(H1N1)/09 dengan menggunakan model matematika, yaitu model epidemi SEIR. Model ini dikonstruksi dengan pendekatan sistem persamaan diferensial fraksional nonlinier dengan menggunakan turunan Caputo-Fabrizio dan terdiri dari empat kompartemen populasi manusia. Analisis analitik dilakukan terhadap model yang dikonstruksi, termasuk perhitungan titik-titik kesetimbangan dan bilangan reproduksi dasar, serta analisis stabilitas titik kesetimbangan bebas penyakit. Eksistensi solusi untuk model ini dibuktikan dengan menggunakan teori titik tetap Banach. Solusi aproksimasi untuk model ini diperoleh dengan skema Three-Step Adams Bashforth. Pada bagian numerik, simulasi disajikan untuk menganalisis sistem dengan menghitung titik-titik kesetimbangannya serta perilaku fungsi yang dihasilkan pada titik-titik kesetimbangan tersebut dianalisis. Hasil model untuk berbagai orde fraksional dihitung untuk memeriksa pengaruh orde turunan terhadap perilaku fungsi yang dihasilkan dan nilai numerik yang diperoleh. Model dengan orde bilangan bulat juga disimulasikan dan dianalisis perbedaannya dengan orde fraksional.

.....The A(H1N1)/09 influenza or swine flu, is an acute respiratory infection in humans caused by the A(H1N1) influenza virus originating from pigs. This disease spreads among humans with symptoms similar to other seasonal flu viruses. This undergraduate thesis discusses the spread of A(H1N1)/09 influenza using a mathematical model, specifically the SEIR epidemiological model. This model is constructed using a nonlinear fractional differential equation system approach with the Caputo-Fabrizio derivative and consists of four compartments of the human population. Analytical analysis is conducted on the constructed model, including the calculation of equilibrium points and the basic reproduction number, as well as the analysis of the stability of the disease-free equilibrium point. The existence of a solution for this model is proven using Banach's fixed-point theory. An approximate solution for this model is obtained using the Three-Step Adams Bashforth scheme. In the numerical section, simulations are presented to analyze the system by calculating the equilibrium points and examining the behavior of the resulting functions at these equilibrium points. The results of the model for various fractional orders are calculated to examine the effect of the derivative order on the behavior of the resulting functions and the obtained numerical values. The integer-order model is also simulated and its differences from the fractional-order model are analyzed.