

ANALISIS KESTABILAN MODEL PENYEBARAN PEROKOK DENGAN FAKTOR EDUKASI DAN FAKTOR KEKAMBUHAN MEROKOK

Iman Kamarullah Hasibuan

NIM: 4191230010

ABSTRAK

Kebiasaan merokok sudah menjadi masalah kesehatan serius yang terjadi di berbagai negara termasuk di Indonesia. Merokok mengakibatkan seseorang mengalami berbagai masalah kesehatan dan juga berdampak dari paparan asap rokok. Pemodelan matematika merupakan salah satu teknik untuk mempresentasikan sistem yang kompleks ke dalam model matematika terhadap permasalahan yang terjadi di dunia nyata ke dalam bentuk pernyataan matematis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kestabilan model penyebaran perokok berdasarkan parameter σ dan α untuk mendapatkan hasil simulasi terhadap model sistem penyebaran perokok dengan faktor edukasi dan faktor kekambuhan merokok. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi pustaka. Model yang dibangun merupakan modifikasi dari model, yang dibentuk dalam diagram kompartemen yang digunakan untuk mengkonstruksi model. Model yang digunakan pada penelitian ini merupakan model PLSQ. Dari model tersebut dapat ditentukan titik kesetimbangan bebas perokok dan titik kesetimbangan tidak bebas perokok. Selanjutnya, dilakukan linearisasi pada sistem persamaan sehingga diperoleh matriks Jacobian yang digunakan untuk mencari nilai eigen, dengan menentukan *basic reproduction number* untuk menganalisa jenis kestabilan titik kesetimbangan. Kemudian, dilakukan simulasi numerik menggunakan software Matlab 23b dengan metode Runge-Kutta Orde 4. Berdasarkan hasil pembahasan, analisa kestabilan menyatakan bahwa titik kesetimbangan bebas perokok akan stabil ketika $\beta < 1$ dan titik kesetimbangan tidak bebas perokok akan stabil ketika $\beta > 1$. Sehingga dengan melakukan penambahan penularan oleh perokok berat dan perokok pasif, dibutuhkan waktu yang lebih lama untuk mencapai titik kesetimbangan.

Kata kunci: Perokok, Pemodelan matematika, Analisa kestabilan, Runge-kutta orde 4

STABILITY ANALYSIS OF SMOKER DISTRIBUTION MODEL WITH EDUCATION FACTOR AND SMOKING RELAPSE FACTOR

Iman Kamarullah Hasibuan
NIM: 4191230010

ABSTRACT

Smoking has become a serious health problem that occurs in various countries including Indonesia. Smoking causes a person to experience various health problems and also has an impact from exposure to cigarette smoke. Mathematical modeling is one of the techniques to present complex systems into mathematical models of problems that occur in the real world in the form of mathematical statements. This study aims to analyze the stability of the smoker distribution model based on the parameters σ and α to obtain simulation results of the smoker distribution system model with education factors and smoking recurrence factors. The method used in this research is literature study. The model built is a modification of the model (Syari'ah dan Prawoto 2022), which is formed in the compartment diagram used to construct the model. The model used in this study is the PLSQ model. From the model, the smoker-free equilibrium point and the non-smoker-free equilibrium point can be determined. Furthermore, linearization is carried out on the system of equations so that the Jacobian matrix is obtained which is used to find eigenvalues, by determining the basic reproduction number to analyze the type of stability of the equilibrium point. Then, numerical simulation is done using Matlab 23b software with the Runge-Kutta method of Order 4. Based on the results of the discussion, the stability analysis states that the smoker-free equilibrium point will be stable when $\beta < 1$ and the non-smoker-free equilibrium point will be stable when $\beta > 1$. So that by adding transmission by heavy smokers and passive smokers, it takes longer to reach the equilibrium point.

Keywords: Smoking, Mathematical modeling, Stability analysis, Runge-kutta order 4

