

Mulia Arum Anggraini, 2020, **Analisis Kestabilan Dan Estimasi Parameter Pada Model Matematika Penyebaran Penyakit Rubella**. Skripsi ini dibimbing oleh Dr. Windarto, M.Si dan Dr. Fatmawati, M.Si, Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya

---

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan melakukan estimasi parameter untuk mengetahui keadaan penyakit rubella di Indonesia khususnya di Provinsi Jawa Timur dan juga melakukan analisis model matematika penyebaran penyakit rubella. Estimasi parameter dilakukan menggunakan data kasus penderita penyakit rubella pada tahun 2011-2018 di Provinsi Jawa Timur dengan menggunakan algoritma genetika. Hasil analisis model matematika penyebaran penyakit rubella terdapat dua titik setimbang yaitu titik setimbang non endemik dan endemik. Dari titik setimbang diperoleh besaran Basic Reproduction Number ( $R_0$ ) yang digunakan untuk menentukan eksistensi dan kestabilan dari titik setimbang. Titik setimbang non endemik akan stabil asimtotis lokal jika  $R_0 < 1$ , sedangkan titik setimbang endemik akan stabil asimtotis lokal jika  $R_0 > 1$ . Dari estimasi parameter diperoleh  $\beta = 0.99943$ ,  $p = 0.12182$ ,  $\gamma = 0.92895$ , dan  $\sigma = 0.055337$  dengan  $\mu = 0.014286$  dan  $N = 37840657$  yang masing-masing diperoleh berdasarkan angka harapan hidup penduduk dan total penduduk di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2011 dengan nilai  $R_0 = 1,4839$  yang menunjukkan terjadi kondisi endemik rubella di Jawa Timur. Hal ini dikonfirmasi pula dari hasil simulasi numerik model bahwa terjadi endemik rubella di Jawa Timur.

**Kata Kunci:** Rubella, Estimasi Parameter, Model Matematika, Analisis Kestabilan, Basic Reproduction Number.

Mulia Arum Anggraini, 2020, **Analysis of Stability and Estimation of Parameters in the Mathematical Model of Spread of Rubella**, This undergraduate thesis under the guidance Dr. Windarto, M.Si and Dr. Fatmawati, M. Si., Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

---

### ABSTRACT

The purpose of this research it to estimate parameters to find out rubella disease in Indonesia, especially in the Province of East Java and also to analyze the mathematical model of rubella transmission. Parameters estimation was performed using the case data of people with rubella disease per year in the Province of East Java by using genetic algorithms. The results of the parameter estimation indicate the enhancement of each patient over the time. In mathematical model analysis of rubella disease transmission, there are two equilibrium points, namely non-endemic and andemic equilibrium point. From the equilibrium point, a Basic Reproduction Number ( $R_0$ ) is obtained which is used to determine the existence and stability of the equilibrium point . Non-endemic equilibrium points will be stable local asymptotis if  $R_0 < 1$ , while endemic equilibrium points will be locally asymptotic stable  $R_0 > 1$ . From the estimated parameter obtained  $\beta = 0.99943, p = 0.12182, \gamma = 0.92895$ , and  $\sigma = 0.055337$  with  $\mu = 0.014286$  and  $N = 37840657$  respectively obtained based on population life expectancy and total population in East Java Province in 2011 with a value of  $R_0 = 1,4839$  which indicates the endemic conditions of rubella in East Java. It is confirmed also from the numerical simulation of the model that the occurrence of endemic rubella in East Java.

**Keyword:** Rubella, Parameter Estimation, Mathematical Model, Stability Analysis, Basic Reproduction Number.