

Fadhila Fatikasari, 2019, **Analisis Kestabilan dan Kontrol Optimal Model Matematika *Re-emergence* Penyakit Polio**. Skripsi ini dibawah bimbingan Dr. Fatmawati, M.Si. dan Dr. Windarto, M.Si. Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Polio merupakan penyakit kelumpuhan akut menular yang disebabkan oleh virus polio. *Re-emergence* penyakit polio merupakan fenomena dimana suatu wilayah telah terbebas dari penyakit polio namun penyakit tersebut muncul kembali beberapa tahun kemudian. Dinamika *re-emergence* penyakit polio dapat diformulasikan ke dalam bentuk model matematika. Skripsi ini bertujuan untuk menganalisis kestabilan dari titik setimbang dan menerapkan kontrol optimal berupa upaya vaksinasi dari model matematika *re-emergence* penyakit polio. Berdasarkan hasil analisis model tanpa kontrol didapatkan dua titik setimbang yaitu titik setimbang non endemik dan titik setimbang endemik. Pada analisis kestabilan lokal titik setimbang didapatkan hasil yang bergantung pada dua *basic reproduction number* (R_{0_1} dan R_{0_2}). Titik setimbang non endemik akan stabil asimtotis jika memenuhi $R_{0_1} < 1$ dan $R_{0_2} < 1$. Sedangkan, titik setimbang endemik akan cenderung stabil asimtotis jika memenuhi $R_{0_1} > 1$ dan $R_{0_2} > 1$. Selanjutnya, permasalahan kontrol optimal pada model *re-emergence* penyakit polio akan diselesaikan dengan menggunakan Prinsip Maksimum Pontryagin. Hasil simulasi numerik menunjukkan bahwa upaya vaksinasi dapat memberikan hasil yang efektif untuk menurunkan jumlah penduduk lokal maupun pendatang yang terinfeksi polio.

Kata Kunci : Polio, *Re-emergence*, Kestabilan, *Basic Reproduction Number*, Kontrol Optimal.

Fadhila Fatikasari, 2019, **Stability Analysis and Optimal Control on Mathematics Model of Re-emergence Polio**. This thesis is supervised by Dr. Fatmawati, M.Si. and Dr. Windarto, M.Si. Mathematic Department, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

Polio is an acute contagious paralysis caused by poliovirus. Re-emergence of polio is a phenomenon where a region has been free from polio but the disease reappeared several years later. Dynamics of re-emergence polio can be formulated into mathematical model. The purpose of this thesis is to analyze the stability of the equilibrium point and apply optimal control in the form of vaccination efforts from the mathematical model of re-emergence polio. Based on the analytical model without control, are obtained two equilibriums, namely non endemic and endemic equilibriums. The local stability equilibriums depend on two basic reproduction number (R_{0_1} and R_{0_2}). Non-endemic equilibrium will be asymptotic stable if $R_{0_1} < 1$ and $R_{0_2} < 1$. Meanwhile, endemic equilibrium will tend to be asymptotic stable if $R_{0_1} > 1$ and $R_{0_2} > 1$. Furthermore, optimal control problems in the mathematical model of re-emergence polio will be solved by the Pontryagin Maximum Principle. The result of numerical simulation shows that vaccination efforts can provide effective results for reducing the number of local residents and immigrants infected with polio.

Keywords : Polio, Re-emergence, Stability, Basic Reproduction Number, Optimal Control.