

Awida Nihaya, 2019, **Analisis Kestabilan dan Kontrol Optimal Model Matematika Penyakit Menular dengan Adanya Keterbatasan Pengobatan**. Skripsi ini dibawah bimbingan Dr. Miswanto, M.Si. dan Cicik Alfiniyah, Ph.D. Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

---

### ABSTRAK

Dalam skripsi ini dilakukan analisis model matematika penyakit menular dengan adanya keterbatasan pengobatan tanpa pengontrol dan penggunaan pengontrol. Pengontrol yang digunakan berupa karantina untuk mengurangi jumlah populasi individu rentan dan populasi individu terinfeksi. Untuk model tanpa pengontrol diperoleh dua titik setimbang, yaitu titik setimbang non-endemik (bebas penyakit) dan titik setimbang endemik. Selain itu diperoleh besaran *basic reproduction rasio* ( $R_0$ ) yang menentukan kestabilan titik setimbang. Titik setimbang non-endemik stabil asimtotis jika memenuhi  $R_0 < 1$ . Sedangkan, titik setimbang endemik cenderung stabil asimtotis jika  $R_0 > 1$ . Pada model matematika penyakit menular dengan adanya keterbatasan pengobatan, ditentukan syarat cukup untuk eksistensi kontrol optimal dengan menggunakan Prinsip Maksimum Pontryagin. Dari hasil simulasi numerik sebelum dan sesudah diberikan kontrol, menunjukkan bahwa upaya karantina  $u$  memberikan efek yang cukup signifikan dalam meminimumkan jumlah populasi individu yang terinfeksi penyakit menular.

**Kata Kunci** : Model matematika, penyakit menular, keterbatasan pengobatan, kestabilan, kontrol optimal.

Awida Nihaya, 2019, **Stability Analysis and Optimal Control of Mathematic Model of Infectious Disease with Restricted Treatment**. This thesis is supervised by Dr. Miswanto, M.Si. and Cicik Alfiniyah, Ph.D. Mathematics Department, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

---

### ABSTRACT

This thesis analyses a mathematical model of infectious disease with restricted treatment without and with control. The form of control that we use to reduce number of susceptible and infected is quarantine. For the model without control, there are two equilibrium points, equilibrium point of free of infectious disease and equilibrium point of endemic. Furthermore, we find the basic reproduction ratio ( $R_0$ ), which determines the stability of the equilibrium point. Free of infectious disease equilibrium point is asymptotically stable if  $R_0 < 1$ . While endemic equilibrium point is asymptotically stable if  $R_0 > 1$ . In the mathematical model of infectious disease with restricted treatment using a control variable is determined the sufficient conditions of optimal control by using Maximum Pontryagin Principle. The result of numerical simulation shows that quarantine efforts have a significant effect in minimize the population of individual infected.

**Keywords** : Mathematical model, infectious disease, restricted treatment, stability, optimal control.