

Hafidz Putra Odinsyah, 2020, **Analisis Model Matematika dan Kontrol Optimal Penyebaran Penyakit HIV/AIDS dengan Adanya Populasi yang *Aware***. Skripsi ini dibawah bimbingan Dr. Fatmawati, M.Si. dan Cicik Alfiniyah, M.Si., Ph.D. Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

---

### ABSTRAK

Infeksi oleh HIV/AIDS menjadi masalah kesehatan karena menyerang kekebalan tubuh penderitanya. Oleh karena itu, pendekatan model matematika penyebaran penyakit HIV/AIDS diperlukan untuk memprediksi penyebarannya di masa mendatang. Pada penelitian ini dilakukan analisis kestabilan titik setimbang model penyebaran penyakit HIV/AIDS dengan adanya populasi yang *aware*. Dari analisis model matematika tersebut diperoleh dua titik setimbang, yaitu titik setimbang non endemik dan titik setimbang endemik. Pada penelitian ini juga diperoleh *Basic Reproduction Number* ( $R_0$ ) yang menentukan eksistensi dan kestabilan titik setimbang. Titik setimbang non endemik stabil asimtotis saat  $R_0 < 1$ , sedangkan titik setimbang endemik cenderung stabil asimtotis saat  $R_0 > 1$ . Analisis sensitivitas parameter juga dilakukan untuk mengetahui parameter yang paling berpengaruh pada penyebaran penyakit ini. Selanjutnya, pada model tersebut diterapkan kontrol optimal berupa pencegahan ( $u_1$ ), kampanye ( $u_2$ ), dan pengobatan *Antiretroviral Therapy* (ART) ( $u_3$ ). Permasalahan kontrol optimal diselesaikan menggunakan Prinsip Maksimum Pontryagin. Hasil simulasi numerik menunjukkan bahwa pemberian kontrol  $u_1$  dan  $u_3$  secara bersamaan paling efektif untuk meminimalkan jumlah populasi manusia yang terinfeksi HIV/AIDS.

**Kata Kunci :** *Antiretroviral Therapy*, HIV/AIDS, Model Matematika, *Basic Reproduction Number*, Kontrol Optimal.

Hafidz Putra Odinsyah, 2020, **Analisis Model Matematika dan Kontrol Optimal Penyebaran Penyakit HIV/AIDS dengan Adanya Populasi yang Aware**. This undergraduate thesis under the guidance Dr. Fatmawati, M.Si. and Cicik Alfiniyah, M.Si., Ph.D. Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

---

### ABSTRACT

Infection by HIV/AIDS becomes a health problem because it attacks the sufferer's immune system. Therefore, a mathematical model approach of the spread of HIV/AIDS is needed to predict its spread in the future. In this study we analyze the stability of the equilibrium points of HIV/AIDS model with an aware population. From the analysis of the mathematical model obtained two equilibrium points, non-endemic equilibrium points and endemic equilibrium points. In this study also obtained Basic Reproduction Number ( $R_0$ ) which determines the existence and stability of the equilibrium points. The non-endemic equilibrium point is asymptotically stable when  $R_0 < 1$ , while the endemic equilibrium point tends to be asymptotically stable when  $R_0 > 1$ . Parameter sensitivity analysis was also conducted to determine the most influential parameters on the spread of this disease. Furthermore, the model applied optimal control in the form of prevention ( $u_1$ ), campaign ( $u_2$ ), and treatment of Antiretroviral Therapy (ART) ( $u_3$ ). Optimal control problems are solved using Pontryagin's Maximum Principle. Numerical simulation results show that providing control  $u_1$  and  $u_3$  simultaneously can effectively minimize the number of human populations that infected with HIV/AIDS.

**Keywords:** *Antiretroviral Therapy, HIV/AIDS, Mathematical Model, Basic Reproduction Number, Optimal Control.*