

Fajar Wati, 2015, **Analisis dan Kontrol Optimal pada Model Epidemik Penyebaran Penyakit HIV/AIDS dengan Adanya Pengobatan**. Skripsi ini dibawah bimbingan Dr. Fatmawati, M.Si dan Dr. Windarto, M.Si. Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

AIDS merupakan penyakit yang menyerang sistem kekebalan tubuh manusia yang disebabkan oleh virus HIV. Penyakit ini tidak dapat disembuhkan, akan tetapi individu yang menderita penyakit HIV/AIDS dapat diterapi menggunakan obat seperti HAART (*Highly Active Anti-Retroviral Therapy*). Dengan terapi obat, individu yang diterapi dapat bertahan hidup lebih lama. Tujuan dari skripsi ini adalah untuk menganalisis model matematika penyebaran penyakit HIV/AIDS dengan adanya pengobatan dan membangun kontrol optimal berupa usaha pencegahan HIV dan pengobatan.

Berdasarkan analisis model tanpa kontrol diperoleh dua titik setimbang, dinamakan titik setimbang bebas penyakit E_0 dan titik setimbang endemik E_1 . Kestabilan titik setimbang ditentukan oleh bilangan reproduksi dasar R_0 . Bilangan R_0 ini merupakan tolok ukur terjadi atau tidaknya penyakit menular. Titik setimbang bebas penyakit E_0 akan stabil asimtotis lokal jika $R_0 < 1$ dan titik setimbang endemik akan cenderung stabil asimtotis lokal jika $R_0 > 1$. Kemudian dengan menggunakan Prinsip Maksimum Pontryagin diperoleh syarat cukup eksistensi kontrol optimal u_1 berupa usaha pencegahan HIV dan u_2 berupa usaha pengobatan. Hasil simulasi numerik menunjukkan bahwa pemberian kontrol u_1 dan u_2 secara bersamaan dapat meminimalkan jumlah populasi yang terinfeksi HIV dan AIDS dengan biaya minimal.

Kata Kunci: Model matematika, HIV/AIDS, Pengobatan, Bilangan Reproduksi Dasar, Kontrol Optimal.

Fajar Wati, 2015, **Analysis and Optimal Control of The Spread HIV/AIDS Epidemic Model with Treatment**. This undergraduate thesis is supervised by Dr. Fatmawati, M.Si and Dr. Windarto, M.Si. Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

AIDS is disease of the human immune system caused by HIV virus. This disease is still incurable but individual with HIV/AIDS can be therapied with drug such as HAART (*Highly Active Anti-Retroviral Therapy*). With drug therapies, treated individuals can live longer. The purposes of this thesis are to analyze a mathematical model of HIV/AIDS spread including treatment and to construct the optimal control in the form of HIV prevention and treatment efforts.

Based on the analytical model without control, it was obtained two equilibria, namely the disease-free equilibrium E_0 and the endemic equilibrium E_1 . Analysis of equilibrium is determined by the basic reproduction number R_0 . R_0 is the measure of existence endemic disease. The disease-free equilibrium is locally asymptotically stable if $R_0 < 1$ and the endemic equilibrium is locally asymptotically stable if $R_0 > 1$. Then by using Pontryagin Maximum Principle, we obtained sufficient conditions of existence of optimal control in the form of HIV prevention (u_1) and the treatment efforts (u_2). Numerical simulation results indicate that implementation of controller u_1 and u_2 simultaneously more effective to minimize the number of infectious and AIDS populations with minimal cost.

Keywords: Mathematical model, HIV/AIDS, Treatment, Basic reproduction number, Optimal control.