

Deden Cahya Maulana, 2020, **Estimasi Parameter dan Analisis Model Tipe SIS, SEIS dan SEIL pada Dinamika Penyebaran Penyakit Tuberkulosis**. Skripsi ini dibawah bimbingan Dr. Fatmawati, M.Si. dan Dr. Windarto, M.Si. Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Oleh karena itu, pendekatan model matematika penyebaran TB diperlukan untuk memprediksi penyebaran di masa yang akan datang. Pada skripsi ini akan dilakukan estimasi parameter pada model TB menggunakan metode pendekatan indeks performansi yang ada pada teori kontrol optimal berdasarkan data penderita TB di Indonesia dan Provinsi Jawa Timur. Berikutnya, dilakukan analisis model matematika penyebaran TB tipe *SIS* (*Susceptible – Infectious – Susceptible*), *SEIS* (*Susceptible – Latent – Infectious – Susceptible*) dan *SEIL* (*Susceptible – High-Risk Latent – Infectious – Low-Risk Latent*). Berdasarkan analisis model TB tipe *SIS*, *SEIS* dan *SEIL* masing-masing diperoleh dua titik setimbang, yaitu titik setimbang bebas penyakit dan titik setimbang endemik, serta diperoleh *basic reproduction number* (R_0). Kestabilan lokal dan eksistensi titik setimbang bergantung pada *basic reproduction number*. Selain itu, analisis sensitivitas untuk menentukan parameter yang paling berpengaruh pada model juga dilakukan. Dari hasil estimasi parameter untuk ketiga model TB diperoleh nilai $R_0 > 1$ yang artinya terjadi kondisi endemik penyebaran TB baik di Indonesia maupun di Provinsi Jawa Timur. Selanjutnya, dilakukan simulasi model TB dengan menggunakan hasil estimasi parameter yang mengkonfirmasi bahwa penyebaran TB masih akan terjadi baik di Indonesia maupun di Jawa Timur.

Kata Kunci : Model Matematika, Tuberkulosis, Estimasi Parameter, Teori Kontrol Optimal, Kestabilan

Deden Cahya Maulana, 2020, **Parameter Estimation and Analysis Types of Model *SIS*, *SEIS* and *SEIL* on the Dynamics of Tuberculosis Transmission.**

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

Tuberculosis (TB) is an infectious disease caused by *Mycobacterium tuberculosis*. Therefore, a mathematical model approach to the spread of TB is needed to predict the future spread. In this thesis, the parameter estimation of the TB model will be carried out using the performance index approach method in the optimal control theory based on data on TB patients in Indonesia and East Java Province. Furthermore, the analysis of the spread of TB mathematical model was carried out for *SIS* (Susceptible – Infectious – Susceptible), *SEIS* (Susceptible – Latent – Infectious – Susceptible) and *SEIL* (Susceptible - High-Risk Latent - Infectious - Low-Risk Latent) types. Based on the analysis of the TB models type *SIS*, *SEIS* and *SEIL*, two equilibrium points were obtained, that are the disease-free and endemic equilibrium points. The basic reproduction number (R_0) was obtained as well. The local stability and the existence of the equilibrium points depend on the basic reproduction number. In addition, a sensitivity analysis to determine the most influencing parameters on the model was also carried out. From the parameter estimation results for the three TB models, the value of $R_0 > 1$ is obtained, which means that there is an endemic condition for the spread of TB both in Indonesia and in East Java Province. Furthermore, a TB model simulation is carried out using the parameter estimation results which confirm that the spread of TB will still occur both in Indonesia and in East Java.

Keywords : Mathematical Modelling, Tuberculosis, Parameter Estimation, Optimal Control Theory, Stability