

# Analisis Bifurkasi Mundur pada Penyebaran Penyakit Tuberkulosis = Backward Bifurcation Analysis of the Spread of Tuberculosis Disease

Barus, Karina Fefayosa, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920548395&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Tuberkulosis (TB) adalah salah satu penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium Tuberculosis*. Penyakit TB paling sering menyerang paru-paru, tetapi juga dapat menyerang organ tubuh lain seperti otak, ginjal, tulang belakang, hati, dan lain-lain. Penyakit TB merupakan salah satu dari sepuluh penyebab kematian teratas di dunia. Pada penelitian ini, dikonstruksi model matematika penyebaran penyakit TB dengan menggunakan model SEI (Susceptible, Exposed, Infectious). Dari model tersebut, dilakukan analisis secara analitik dan numerik. Kajian analitik yang dilakukan berupa eksistensi dan kestabilan titik keseimbangan, pembentukan basic reproduction number ( $R_0$ ) dan analisis bifurkasi dari model. Pada kajian analisis model, diperoleh titik keseimbangan bebas penyakit TB bersifat stabil asimtotik lokal ketika  $R_0 < 1$  dan tidak stabil ketika  $R_0 > 1$ . Lebih jauh, titik keseimbangan endemik TB selalu ada ketika  $R_0 > 1$ . Saat  $R_0 = 1$ , model ini juga menunjukkan adanya fenomena bifurkasi mundur yang dijelaskan menggunakan teorema Castillo-Chavez dan Song. Pada kajian numerik berupa analisis sensitivitas dan elastisitas ( $R_0$ ) serta simulasi autonomous dilakukan untuk memberikan gambaran dan interpretasi terhadap hasil kajian analitik yang telah dilakukan.

.....Tuberculosis (TB) is an infectious disease caused by *Mycobacterium tuberculosis*. TB disease most often attacks the lungs and can also attack other organs such as the brain, kidneys, spine, liver, etc. TB disease is one of the top ten causes of death globally. In this study, a mathematical model of the spread of TB disease was constructed using the SEI (Susceptible, Exposed, Infectious) model. From the model, analytical and numerical analysis is carried out. Analytical studies are carried out regarding the existence and stability of equilibrium points, the basic reproduction number ( $R_0$ ), and the bifurcation analysis of the model. The model analysis found that the TB disease free equilibrium point is locally asymptotically stable when  $R_0 < 1$  and unstable when  $R_0 > 1$ . The TB endemic equilibrium point always exists when  $R_0 > 1$ . When  $R_0 = 1$ , this model also indicates the existence of a backward bifurcation phenomenon that is explained using the Castillo-Chavez and Song theorem. Numerical studies are carried out related to sensitivity and elasticity ( $R_0$ ) analysis and autonomous simulation of the model to provide an overview of the results of the analytical studies that have been carried out.