

SKRIPSI

**ANALISIS KESTABILAN PADA PENYEBARAN PENYAKIT
TUBERKULOSIS DENGAN MODEL $SEI_{h,i}R$**

***STABILITY ANALYSIS ON TUBERCULOSIS DISEASE TRANSMISSION
WITH $SEI_{h,i}R$ MODEL***



DEVITA AULIA PUTRI AGMI

24010120120003

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2024

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
ANALISIS KESTABILAN PADA PENYEBARAN PENYAKIT
TUBERKULOSIS DENGAN MODEL SEIR

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

DEVITA AULIA PUTRI AGMI
24010120120003

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal Senin, 24 Juni 2024


Susunan Tim Penguji

Pembimbing II/Penguji,



Prof. Dr. Dra. Sunarsih, M.Si.
NIP 195809011986032002

Penguji,



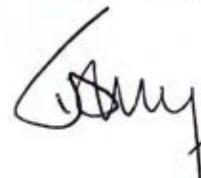
Ratna Herdiana, M.Sc., Ph.D.
NIP H.7.196411242019092001

Mengetahui,
Ketua Departemen Matematika,



Dr. Susilo Hariyanto, S.Si., M.Si.
NIP 197410142000121001

Pembimbing I/Penguji,



Prof. Dr. Widowati, S.Si., M.Si.
NIP 196902141994032002

ABSTRAK

ANALISIS KESTABILAN PADA PENYEBARAN PENYAKIT TUBERKULOSIS DENGAN MODEL SEI_hI_iR

oleh

Devita Aulia Putri Agmi

24010120120003

Tuberkulosis merupakan penyakit menular yang menyerang paru-paru disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Pada penelitian ini penulis menganalisis kestabilan model SEI_hI_iR (*Suspected, Infected human, Infected by Infected and Recovered*) untuk melihat perilaku model penyebaran penyakit tuberkulosis. Berdasarkan model yang dianalisis didapat titik kesetimbangan non-endemik dan titik kesetimbangan endemik. Penulis menganalisis perilaku dinamika model untuk mengetahui kestabilan lokal dan global di titik kesetimbangan. Dalam menganalisa kestabilan lokal digunakan kriteria Routh-Hurwitz, dikatakan stabil jika $\mathcal{R}_0 < 1$ dan tidak stabil jika $\mathcal{R}_0 > 1$ serta untuk membuktikan kestabilan global digunakan konstruksi Fungsi Lyapunov, dikatakan stabil jika $\mathcal{R}_0 > 1$ dan tidak stabil jika $\mathcal{R}_0 < 1$. Dalam simulasi numerik diperoleh bilangan reproduksi dasar $\mathcal{R}_0 = 6,1448 \geq 1$, yang berarti terjadi kondisi endemik dimana setiap individu yang terinfeksi dapat menularkan ke enam individu lainnya.

Kata kunci: Tuberkulosis, Model SEI_hI_iR, Bilangan Reproduksi Dasar, Titik Kesetimbangan.

ABSTRACT

STABILITY ANALYSIS ON TUBERCULOSIS DISEASE TRANSMISSION WITH $SEI_h I_i R$ MODEL

by

Devita Aulia Putri Agmi

24010120120003

Tuberculosis is a contagious disease that attacks the lungs caused by the bacterium *Mycobacterium tuberculosis*. This final project analyzes the stability of the $SEI_h I_i R$ model (Suspected, Infected human, Infected by Infected and Recovered) to see the behavior of the model of the spread of tuberculosis. Based on the analyzed model, non-endemic equilibrium point and the endemic equilibrium point were obtained. The author analyzes the dynamic behavior of the model to determine the local stability and the global stability at the equilibrium point. To analyze local stability the Routh-Hurwitz criterion is used, stable if $\mathcal{R}_0 < 1$ and unstable if $\mathcal{R}_0 > 1$ and to prove global stability the construction of the Lyapunov Function is used, stable if $\mathcal{R}_0 > 1$ and unstable if $\mathcal{R}_0 < 1$. In numerical simulations, the basic reproduction number is obtained $\mathcal{R}_0 = 6,1448 \geq 1$ which means that an endemic condition occurs where each infected individual can infect six other individuals.

Keyword: Tuberculosis, $SEI_h I_i R$ model, Basic Reproduction Number, Equilibrium Point.