

**SKRIPSI**

**ANALISIS KESTABILAN MODEL SVLID<sub>r</sub>R PADA PENYEBARAN  
PENYAKIT TUBERKULOSIS DENGAN VAKSINASI DAN  
PENGobatan**

***STABILITY ANALYSIS OF THE SVLID<sub>r</sub>R MODEL ON THE SPREAD OF  
TUBERCULOSIS DISEASE WITH VACCINATION AND TREATMENT***



**FITRATUN NAFSIYAH**

**24010121120013**

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

**2026**

**SKRIPSI**

**ANALISIS KESTABILAN MODEL SVLID<sub>r</sub>R PADA PENYEBARAN  
PENYAKIT TUBERKULOSIS DENGAN VAKSINASI DAN  
PENGOBATAN**

***STABILITY ANALYSIS OF THE SVLID<sub>r</sub>R ON THE SPREAD OF  
TUBERCULOSIS DISEASE WITH OF VACCINATION AND TREATMENT***

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Sarjana  
Matematika (S.Mat.)



**FITRATUN NAFSIYAH**

**24010121120013**

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

**2026**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**ANALISIS KESTABILAN MODEL SVLID<sub>r</sub>R PADA PENYEBARAN  
PENYAKIT TUBERKULOSIS DENGAN VAKSINASI DAN  
PENGobatan**

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

**FITRATUN NAFSIYAH**

24010121120013

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
pada tanggal 03 Maret 2026

**Susunan Tim Penguji**

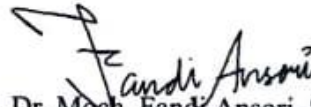
**Pembimbing II/Penguji,**



**Dr. Drs. Kartono, M.Si.**

**NIP. 196308251990031003**

**Penguji,**



**Dr. Moch. Fandi Ansori, S.Si., M.Si.**

**NIP. H.7.199405012022041001**

**Mengetahui,**

**Ketua Departemen Matematika,**



**Dr. Susilo Hariyanto, S.Si., M.Si.**

**NIP. 197410142000121001**

**Pembimbing I/Penguji,**



**Prof. Dr. Dra. Sunarsih, M.Si.**

**NIP. 195809011986032002**

## ABSTRAK

### ANALISIS KESTABILAN MODEL SVLIDrR PADA PENYEBARAN PENYAKIT TUBERKULOSIS DENGAN VAKSINASI DAN PENGOBATAN

Oleh

Fitratun Nafsiyah

24010121120013

Tuberkulosis merupakan satu dari sepuluh penyakit penyebab kematian tertinggi di dunia dan tercatat bahwa Indonesia menjadi negara dengan kasus tuberkulosis tertinggi kedua di dunia. Vaksinasi dan pengobatan merupakan upaya untuk mengendalikan penyebaran penyakit tuberkulosis, maka penelitian ini menganalisis perilaku modifikasi model SVLIDrR (*Susceptible, Vaccinated, Latently Infected, Infectious, Drug Resistant, Recovered*) terhadap variasi parameter vaksinasi dan pengobatan. Kestabilan lokal titik kesetimbangan bebas penyakit dianalisis menggunakan kriteria *Routh-Hurwitz*, sedangkan kestabilan lokal titik kesetimbangan endemik dianalisis menggunakan teori *Manifold Center*. Hasil simulasi numerik menggunakan data tuberkulosis di Indonesia menunjukkan bahwa bilangan reproduksi dasar kurang dari satu dan titik kesetimbangan bebas penyakit stabil asimtotik lokal, sehingga seiring waktu penyakit tuberkulosis dapat berangsur menghilang. Hasil simulasi numerik menunjukkan bahwa peningkatan laju vaksinasi dan pengobatan dapat mengurangi jumlah individu yang terinfeksi. Hasil analisis sensitivitas lokal menunjukkan bahwa peningkatan parameter vaksinasi dan pengobatan berpotensi menurunkan kasus tuberkulosis.

**Kata kunci:** Kestabilan Lokal, Titik Kesetimbangan, *Routh-Hurwitz*, *Manifold Center*, Bilangan Reproduksi Dasar.

## ABSTRACT

### *STABILITY ANALYSIS OF THE SVLID<sub>r</sub>R ON THE SPREAD OF TUBERCULOSIS DISEASE WITH VACCINATION AND TREATMENT*

by

Fitratun Nafsiyah

24010121120013

Tuberculosis is one of the ten leading causes of death in the world, and Indonesia is the country with the second highest number of tuberculosis cases in the world. Vaccination and treatment are efforts to control the spread of tuberculosis. Therefore, this study analyzes the behavior of the SVLIDRR (Suspectible, Vaccinated, Latently Infected, Infectious, Drug Resistance, Recovered) model modifications to variations in vaccination and treatment parameters. The stability of the disease-free local equilibrium point is analyzed using the Routh-Hurwitz criterion, while the stability of the endemic local equilibrium point is analyzed using the Manifold Center theory. Numerical simulation results using tuberculosis data in Indonesia indicate that the basic reproductive quantity is less than one and the disease-free equilibrium point is locally asymptotically stable, so that tuberculosis can disappear over time. Numerical simulation results indicate that increasing vaccination and treatment rates can reduce the number of infected individuals. Local sensitivity analysis results indicate that increasing vaccination and treatment parameters have the potential to reduce tuberculosis cases.

**Keyword:** Local Stability, Equilibrium Point, Routh-Hurwitz, Manifold Center, Basic Reproduction Number