

LAPORAN SKRIPSI

**ANALISIS MODEL PENYEBARAN PENYAKIT TUBERKULOSIS
DENGAN LAJU INFEKSI TERSATURASI
DAN EFEK PENGOBATAN**

***ANALYSIS OF TUBERCULOSIS DISEASE SPREAD MODEL
WITH SATURATED INFECTION RATE AND THE TREATMENT EFFECT***



HANDIKA LINTANG SAPUTRA

24010114170001

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

2019

SKRIPSI

**ANALISIS MODEL PENYEBARAN PENYAKIT TUBERKULOSIS
DENGAN LAJU INFEKSI TERSATURASI
DAN EFEK PENGOBATAN**

ANALYSIS OF TUBERCULOSIS DISEASE SPREAD MODEL

WITH SATURATED INFECTION RATE AND THE TREATMENT EFFECT

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat

Sarjana matematika (S.Mat.)



HANDIKA LINTANG SAPUTRA

24010114170001

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

2019

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS MODEL PENYEBARAN PENYAKIT TUBERKULOSIS
DENGAN LAJU INFEKSI TERSATURASI
DAN EFEK PENGOBATAN**

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

HANDIKA LINTANG SAPUTRA

24010114170001

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

pada tanggal 5 Agustus 2019

Susunan Tim Penguji

Pembimbing II/Penguji,



Sutrisno, S.Si., M.Si

NIP 198609012014041003

Mengetahui,

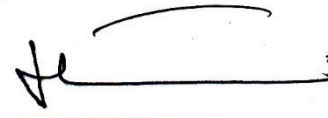
Ketua Departemen Matematika,



Farikhin S.Si, M.Si, Ph.D

NIP 197312202000121001

Penguji,



Drs. Kartono, S.Si., M.Si

NIP 196308251990031003

Pembimbing I/ Penguji,



Dr. Sutimin, M.Si

NIP 196403271990011001

ABSTRAK

ANALISIS MODEL PENYEBARAN PENYAKIT TUBERKULOSIS DENGAN LAJU INFEKSI TERSATURASI DAN EFEK PENGOBATAN

oleh

Handika Lintang Saputra

24010114170001

Skripsi ini membahas tentang analisis model penyebaran penyakit tuberkulosis dengan laju infeksi tersaturasi dan efek pengobatannya. Penulis menganalisis perilaku dinamika dari model untuk mengetahui titik ekuilibrium kestabilan lokal. Kriteria *Routh-Hurwitz* digunakan untuk menganalisa kestabilan lokal pada titik bebas penyakit, dan teorema *Transcritical Bifurcation* digunakan untuk membuktikan kestabilan lokal model pada titik endemik. Keberadaan titik ekuilibrium kestabilan lokal bergantung pada bilangan reproduksi dasar (\mathcal{R}_0) yang diperoleh dari *next generation matrix* (NGM). Ketika nilai $\mathcal{R}_0 < 1$, maka titik kesetimbangan bebas penyakit stabil asimtotik lokal, dan jika $\mathcal{R}_0 > 1$, maka titik kesetimbangan endemik stabil asimtotik lokal. Simulasi numerik disertakan supaya dapat menjelaskan perilaku dinamik dari sistem dan memahami efektifitas pengobatan penyakit tuberkulosis pada suatu populasi tertentu.

Kata Kunci: Tuberkulosis, Laju Insiden Jenuh (Tersaturasi), Kriteria *Routh-Hurwitz*, Bifurkasi *Transcritical*.

ABSTRACT

ANALYSIS OF TUBERCULOSIS DISEASE SPREAD MODEL

WITH SATURATED INFECTION RATE AND THE TREATMENT EFFECT

by

Handika Lintang Saputra

24010114170001

This paper deals with analysis of tuberculosis disease spread model with saturated infection rate and the treatment effect. It analyzes the dynamical behavior of the model to see the local stability equilibrium. The *Routh-Hurwitz Theorem* is used to analyze the local stability equilibrium in free disease equilibrium point and the *Transcritical Bifurcation* principle is used to prove the endemic equilibrium for the local stability of the constructed model. The local stability equilibrium state exists depending on the basic reproduction number \mathfrak{R}_0 which is generated by the next generation matrix (NGM). When \mathfrak{R}_0 is less than 1, it means that non-endemic equilibrium point is locally asymptotically stable, while \mathfrak{R}_0 exceed 1, it means the endemic equilibrium point is locally asymptotically stable. The numeric simulation is presented to describe the evolution of the dynamical behavior and also to understand the treatment effectiveness for the tuberculosis disease of the population.

Keywords: Tuberculosis, Saturated Incidence Rate, *Routh-Hurwitz* Criteria, *Transcritical Bifurcation*.