

**SKRIPSI**

**ANALISIS KESTABILAN MODEL DINAMIK PENYEBARAN VIRUS  
CORONA DENGAN DAMPAK KERUMUNAN**

***STABILITY ANALYSIS OF DYNAMIC MODEL OF THE SPREAD CORONA  
VIRUS WITH THE CROWD IMPACT***



**NURUL AINI ISTIQOMAH**

**24010117120010**

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

**2021**

**SKRIPSI**

**ANALISIS KESTABILAN MODEL DINAMIK PENYEBARAN VIRUS  
CORONA DENGAN DAMPAK KERUMUNAN**

***STABILITY ANALYSIS OF DYNAMIC MODEL OF THE SPREAD CORONA  
VIRUS WITH THE CROWD IMPACT***

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat

Sarjana Matematika (S.Mat)



**NURUL AINI ISTIQOMAH**

24010117120010

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

**2021**

**HALAMAN PENGESAHAN  
SKRIPSI**

**ANALISIS KESTABILAN MODEL DINAMIK PENYEBARAN VIRUS  
CORONA DENGAN DAMPAK KERUMUNAN**

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

**NURUL AINI ISTIQOMAH**

24010117120010

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 27 Agustus 2021

**Susunan Tim Penguji**

Pembimbing II/Penguji



Ratna Herdiana, M.Sc., Ph.D

NIP. H.7.196411242019092001

Penguji



Drs. Kartono, M.Si

NIP. 196308251990031003

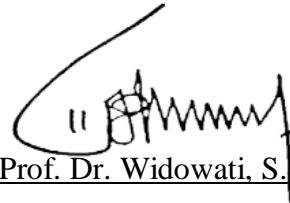
Mengetahui,

Ketua Departemen Matematika,

Pembimbing I/Penguji

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

NIP. 197410142000121001



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

NIP. 196902141994032002

## ABSTRAK

### ANALISIS KESTABILAN MODEL DINAMIK PENYEBARAN VIRUS CORONA DENGAN DAMPAK KERUMUNAN

oleh:

Nurul Aini Istiqomah

24010117120010

Penyakit yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2 telah menjadi pandemik secara global yang urgen dikendalikan penyebarannya. Skripsi ini membahas tentang penerapan model dinamik penyebaran virus Covid-19 untuk menganalisis dampak kerumunan. Virus Covid-19 dapat menular antar manusia melalui mulut atau hidung ketika individu yang terinfeksi bersin, batuk ataupun berbicara. Oleh karena itu, dengan adanya kontak antar individu mengakibatkan adanya penyebaran virus Covid-19 dalam populasi. Model dinamika penyebaran virus Covid-19 pada skripsi ini terdiri dari lima variabel, yaitu *Susceptible*, *Traced*, *Quarantine*, *Infected* dan *Recovery*. Model ini terbentuk dari sistem persamaan diferensial nonlinier. Hasil analisis yang diperoleh yaitu dua titik kesetimbangan, diantaranya titik kesetimbangan bebas penyakit dan titik kesetimbangan endemik. Analisis kestabilan pada titik kesetimbangan ditentukan oleh bilangan reproduksi dasar ( $\mathcal{R}_0$ ) dimana pada kasus ini diperoleh nilai  $\mathcal{R}_0 > 1$ . Hal ini berarti bahwa model dinamik penyebaran virus Covid-19 adalah stabil asimtotik pada titik kesetimbangan endemik. Simulasi numerik diberikan untuk menjelaskan perilaku sistem dan memahami dampak berkerumun pada penyebaran virus Covid-19 dalam suatu populasi.

**Kata Kunci** : Covid-19, Dampak Kerumunan, , Kestabilan Lokal dan Global, Model Dinamik

## ABSTRACT

### *STABILITY ANALYSIS OF DYNAMIC MODEL OF THE SPREAD CORONA VIRUS WITH THE CROWD IMPACT*

by

Nurul Aini Istiqomah

24010117120010

The disease caused by SARS-CoV-2 has become pandemic that must be considered in order to control its spread. This thesis discusses about implementation of the Covid-19 virus spread model with the impact of crowd. Covid-19 virus can transmitted between humans through mouth or nose when infected individuals sneezes, coughs, or talks. So that, contact between individuals in population cause the spread of Covid-19 infection. Dynamic model of Covid-19 virus infection in this thesis consist of five variables: Susceptible ( $S$ ), Traced ( $T$ ), Quarantine ( $Q$ ), Infected ( $I$ ), and Recovery ( $R$ ). Also this model consist of nonlinear differential system. The results of the analysis obtained are two equilibrium points, called disease-free equilibrium point and endemic equilibrium point. Analysis of stability at the equilibrium points are determined by basic reproduction number ( $\mathcal{R}_0$ ) where is the value of basic reproduction number in this case is  $\mathcal{R}_0 > 1$ . It means this dynamic model is asymptotically stable in endemic equilibrium point. Numerical simulation is provided to explain the behavior of the system and to understand the impact of the crowd on the spread of Covid-19 virus in a population.

**Keywords** : Covid-19, Crowd Impact, Dynamic Model, Local and Global Stability