

SKRIPSI

**ANALISIS KESTABILAN MODEL MATEMATIKA PADA
PENYEBARAN COVID-19 DENGAN PENAMBAHAN PARAMETER
TERINFEKSI *MILD* DAN *HEAVY***



MUHAMMAD GALIH INDRAJAYA

24010119130116

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

2023

HALAMAN JUDUL

SKRIPSI

**ANALISIS KESTABILAN MODEL MATEMATIKA PADA
PENYEBARAN COVID-19 DENGAN PENAMBAHAN PARAMETER
TERINFEKSI *MILD* DAN *HEAVY***

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



MUHAMMAD GALIH INDRAJAYA

24010119130116

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

2023

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS KESTABILAN MODEL MATEMATIKA PADA
PENYEBARAN COVID-19 DENGAN PENAMBAHAN PARAMETER
TERINFEKSI *MILD* DAN *HEAVY*

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

MUHAMMAD GALIH INDRAJAYA

24010119130116

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 20 Juni 2023

Susunan Tim Penguji

Pembimbing II/Penguji,

Penguji,



Solikhin S.Si., M.Sc.
NIP. 198506302012121001



Ratna Herdiana M.Sc., Ph.D.

NIP. H.7.196411242019092001

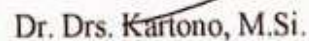
Mengetahui,

Ketua Departemen Matematika,

Pembimbing I/Penguji,



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



Dr. Drs. Kartono, M.Si.

NIP. 196308251990031003

ABSTRAK

ANALISIS KESTABILAN MODEL MATEMATIKA PADA PENYEBARAN COVID-19 DENGAN PENAMBAHAN PARAMETER TERINFEKSI *MILD* DAN *HEAVY*

Oleh

Muhammad Galih Indrajaya

24010119130116

Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) merupakan penyakit yang telah ditetapkan menjadi pandemi dan menjadi ancaman terbesar bagi kesehatan dunia. Penularan yang mudah dan cepat melalui percikan yang keluar dari mulut dan hidung dari seseorang yang telah terinfeksi membuat COVID-19 sulit untuk ditangani dan dapat menyebabkan kematian. Isolasi digunakan untuk memberikan suatu tindakan di rumah sakit kepada individu yang telah terinfeksi berat, sehingga penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh individu yang terinfeksi ringan dan berat terhadap kematian akibat penyebaran penyakit COVID-19. Pemodelan matematika digunakan untuk menjelaskan dinamika penyebaran penyakit COVID-19 dengan memodifikasi model SEIQRDV menjadi model SEMHIR. Berdasarkan model tersebut akan diperoleh titik kesetimbangan endemik dan bebas penyakit dan dianalisis menggunakan kriteria *Routh-Hurwitz*. Model SEMHIR dikatakan stabil asimtotik lokal pada titik ekuilibrium bebas penyakit dibuktikan dengan nilai bilangan reproduksi dasar $R_0 < 1$. Simulasi numerik yang dilakukan, dengan membandingkan data pada tahun 2021 dan 2022 menunjukkan bahwa isolasi dapat menghambat laju penyebaran penyakit COVID-19, dibuktikan dengan nilai indeks sensitivitas. Simulasi numerik pada model menunjukkan bahwa isolasi memiliki pengaruh yang signifikan dalam mengurangi jumlah individu terinfeksi ringan dan terinfeksi berat pada penyebaran penyakit COVID-19.

Kata kunci : COVID-19, Model SEMHIR, Isolasi, *Routh-Hurwitz*

ABSTRACT

ANALISIS KESTABILAN MODEL MATEMATIKA PADA PENYEBARAN COVID-19 DENGAN PENAMBAHAN PARAMETER TERINFEKSI *MILD* DAN *HEAVY*

Oleh

Muhammad Galih Indrajaya

24010119130116

Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) is a disease that has been declared a pandemic and is the biggest threat to world health. Easy and fast transmission through droplets that come from the mouth and nose of someone who has been infected makes COVID-19 difficult to treat and can cause death. Isolation is used to provide an action in the hospital for individuals who have been heavily infected, so this study aims to analyze the effect of individuals who are lightly and severely infected on death due to the spread of COVID-19. Mathematical modeling is used to explain the dynamics of the spread of the COVID-19 disease by modifying the SEIQRDV model to become the SEMHIR model. Based on this model, endemic and disease-free equilibrium points will be obtained and analyzed using the Routh-Hurwitz criteria. The SEMHIR model is said to be locally asymptotically stable at the disease-free equilibrium point as evidenced by the basic reproduction number $R_0 < 1$. The numerical simulations carried out by comparing data in 2021 and 2022 show that isolation can inhibit the rate of spread of the COVID-19 disease, as evidenced by the sensitivity index value. Numerical simulations on the model show that isolation has a significant effect in reducing the number of lightly infected and heavily infected individuals in the spread of COVID-19 disease.

Kata kunci : COVID-19, SEMHIR Model, Isolation, Routh- Hurwitz