

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi yang berjudul "ANALISIS MODEL STOKASTIK TIPE SIRV PADA
PENYEBARAN COVID-19 DENGAN MEMPERTIMBANGKAN
EFEKTIVITAS VAKSINASI"

Oleh

SISLIA UTINA
NIM. 412417019

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji

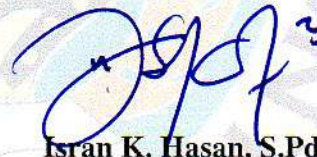
Pembimbing 1



Dr. Ismail Djakaria, M.Si

NIP. 19640226 199003 1 003

Pembimbing 2,



Isran K. Hasan, S.Pd., M.Si

NIP. 19901211 201903 1 009

Mengetahui,

Ketua Program Studi Matematika



Resmawan, S.Pd., M.Si

NIP.19880413 201404 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul "ANALISIS MODEL STOKASTIK TIPE SIRV PADA
PENYEBARAN COVID-19 DENGAN MEMPERTIMBANGKAN
EFEKTIVITAS VAKSINASI"

Oleh

SISLIA UTINA
NIM. 412417019

Program Studi Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Hari, tanggal : Kamis, 13 Januari 2022
Waktu : 12.30 - 14.00 WITA
Tempat : Ruang Sidang Matematika Lt.3 FMIPA

Pembimbing

1. **Dr. Ismail Djakaria, M.Si** Pembimbing 1
NIP. 19640226 199003 1 003
2. **Isran K. Hasan, S.Pd., M.Si** Pembimbing 2
NIP. 19901211 201903 1 009

Tanda Tangan

(.....)

(.....)

Penguji

1. **Resmawan, S.Pd., M.Si** Penguji 1
NIP. 19880413 201404 1 001
2. **Agusyarif Rezka Nuha, S.Pd., M.Si** Penguji 2
NIP. 19930810 201903 1 009
3. **Salmun K. Nasib, S.Pd., M.Si** Penguji 3
NIP. 19890330 201903 2 018

Tanda Tangan

(.....)

(.....)

(.....)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan IPA



Prof. Dr. Astin Lukum, M.Si
NIP. 19630327 198803 2 002

ABSTRAK

SISLIA UTINA, 2022. *ANALISIS MODEL STOKASTIK TIPE SIRV PADA PENYEBARAN COVID-19 DENGAN MEMPERTIMBANGKAN EFEKTIVITAS VAKSINASI. SKRIPSI.* Gorontalo. Program Studi Matematika. Jurusan Matematika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Gorontalo.
Pembimbing : (1) **Dr. Ismail Djakaria, M.Si,** (2) **Isran K. Hasan, S.Pd., M.Si**

Model epidemik SIRV merupakan salah satu model epidemik yang merepresentasikan penyebaran penyakit menular pada empat kompartemen *susceptible, infected, recovered* dan *vaccinated*. Pada penelitian ini, model SIRV digunakan untuk mempelajari dinamika penyebaran penyakit COVID-19 dengan dua tahapan vaksinasi, yakni vaksinasi tahap 1 dan vaksinasi tahap 2. Kajian terhadap model dilakukan dengan menentukan bilangan reproduksi dasar, selanjutnya menentukan peluang transisi dan peluang terjadinya wabah dengan pendekatan stokastik *Continuous-time Markov Chain* (CTMC). Kemudian diberikan simulasi numerik untuk melihat pengaruh parameter laju vaksinasi tahap 1, laju penurunan efektivitas vaksin tahap 2 dan laju efektivitas pengobatan/treatment terhadap dinamika populasi. Hasil analisis menunjukkan peluang terjadinya wabah adalah 0 ketika $\mathfrak{R}_0 \leq 1$ dan $(1/\mathfrak{R}_0)^{i_0}$ ketika $\mathfrak{R}_0 > 1$. Hasil simulasi menunjukkan dengan laju vaksinasi sebesar 0,03% dapat menyebabkan berkurangnya jumlah individu rentan dan terinfeksi. Adapun tingkat efektivitas vaksin sebesar 60% efektif mengurangi jumlah individu yang terinfeksi. Selanjutnya pemberian pengobatan/treatment diperlukan sebanyak 8% per hari untuk mencegah meningkatnya kembali kasus infeksi agar penyebaran COVID-19 dapat menghilang dari populasi.

Kata Kunci: *Model Stokatik, Model Epidemik SIRV, CTMC, COVID-19*

ABSTRACT

SISLIA UTINA, 2022. ANALYSIS OF STOCHASTIC SIRV MODEL IN THE TRANSMISSION OF COVID-19 BY CONSIDERING EFFECTIVENESS OF VACCINATION. **Undergraduate Thesis.** Gorontalo. Study Program of Mathematics. Department of Mathematics. Faculty of Mathematics and Natural Science. State University of Gorontalo.

The supervisors: (1) **Dr. Ismail Djakaria, M.Si.** (2) **Isran K. Hasan, S.Pd.,M.Si.**

SIRV epidemic model is one of the epidemic models presenting communicable disease transmission in four compartments, including susceptible, infected, recovered, and vaccinated. In this current research, the SIRV model is employed to study the dynamics of Covid-19 transmission with two stages of vaccination, namely stage 1 and 2. The study on the model is performed by determining basic reproduction number and transition probability, and epidemic probability with stochastic approach of Continuous-time Markov Chain (CTMC). Subsequently, it is continued by providing numerical simulation to observe the effect of parameters of stage 1 vaccination rate, stage 2 vaccination effectiveness decrease rate, and treatment effectiveness rate towards population dynamics. The result of the analysis indicates that the epidemic probability is 0 when $R_0 \leq 1$ and $(1/R_0)^{t_0}$ when $R_0 > 1$. The result of the simulation denotes that the vaccination rate of 0.03% can lead to a decrease in number of individual who is susceptible and infected. The effectiveness of vaccine is 60%, meaning that it is effective in decreasing the number of infected individuals. In the meantime, it requires 8% treatment per day to prevent re-emergence of infected case so that the transmission of covid-19 in population can be avoided.

Keywords: *Stochastic Model, SIRV Epidemic Model, CTMC, Covid-19*

