

**ANALISIS KESTABILAN
MODEL EPIDEMI SIR DISKRIT**

SKRIPSI

PROGRAM STUDI S1 MATEMATIKA

OLEH



FAISAL RAHMAD

NIM 2110432016

DOSEN PEMBIMBING:

- 1. Prof. Dr. MUHAFFZAN**
- 2. Dr. ARRIVAL RINCE PUTRI**

**DEPARTEMEN MATEMATIKA DAN SAINS DATA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2025

ABSTRAK

Model epidemi SIR merupakan salah satu model matematika yang digunakan untuk menganalisis penyebaran penyakit menular dalam suatu populasi. Studi ini berfokus pada analisis kestabilan model epidemi SIR dalam bentuk diskrit yang mempertimbangkan kelahiran dan kematian alami. Model dikonstruksi melalui proses diskritisasi menggunakan metode beda maju dari sistem persamaan diferensial SIR kontinu. Analisis kestabilan dilakukan dengan menentukan titik tetap model, menghitung bilangan reproduksi dasar R_0 , serta menggunakan matriks Jacobian dan Kriteria Jury. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat dua titik tetap, yaitu titik tetap bebas penyakit yang stabil asimtotik jika $R_0 < 1$ dan titik tetap endemik yang stabil asimtotik jika $R_0 > 1$. Simulasi numerik yang dilakukan dengan MATLAB mendukung hasil teoritis, menunjukkan bahwa model dapat memprediksi dinamika penyakit sesuai dengan analisis kestabilan. Studi ini memberikan wawasan lebih lanjut dalam memahami dinamika epidemiologi berbasis model diskrit serta relevansinya dalam pengendalian wabah penyakit.

Kata kunci: *Model SIR diskrit, Kestabilan Titik Tetap, Bilangan Reproduksi Dasar, Kriteria Jury.*

ABSTRACT

The SIR epidemic model is a mathematical model used to analyze the spread of infectious diseases within a population. This study focuses on the stability analysis of the discrete SIR epidemic model, which considers birth and natural death rates. The model is constructed through a discretization process using the forward difference method from the continuous SIR differential equations. Stability analysis is conducted by determining the equilibrium points, calculating the basic reproduction number R_0 , and utilizing the Jacobian matrix and Jury's Criterion. The results indicate the existence of two equilibrium points: the disease-free equilibrium, which is asymptotically stable if $R_0 < 1$, and the endemic equilibrium, which is asymptotically stable if $R_0 > 1$. Numerical simulations performed using MATLAB support the theoretical findings, demonstrating that the model accurately predicts disease dynamics according to the stability analysis. This study provides further insights into understanding epidemiological dynamics using discrete models and their relevance to disease outbreak control.

Keywords: *Discrete SIR model, Equilibrium Stability, Basic Reproduction Number, Jury's Criterion .*