UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Estimasi Parameter Model SIRD Penyebaran COVID-19 dengan DINNs: Disease-Informed Neural Networks
Reymadha Nesya Aulia Tiandri, Dr. Nanang Susyanto, S.Si., M.Sc., M.Act.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

ESTIMASI PARAMETER MODEL SIRD PENYEBARAN COVID-19 DENGAN DINNS: *DISEASE-INFORMED NEURAL NETWORKS*

Oleh

REYMADHA NESYA AULIA TIANDRI

21/473192/PA/20371

Penyebaran penyakit menular, seperti COVID-19, dapat dimodelkan secara matematis untuk menganalisis pola transmisi dan dinamika populasi dalam suatu sistem. Salah satu model epidemi yang banyak digunakan yaitu model SIRD, yang terdiri dari kompartemen individu rentan atau *Susceptible* (S), terinfeksi atau *Infected* (I), sembuh atau *Recovered* (R), dan meninggal atau *Deceased* (D). Model ini melibatkan parameter epidemiologis yang berperan dalam menggambarkan proses penularan penyakit. Namun, pada praktiknya, nilai parameter tidak tersedia langsung pada data asli, sehingga diperlukan suatu metode untuk melakukan estimasi parameter. Pada skripsi ini, dibahas tentang pembentukan dan penerapan *Disease-Informed Neural Networks* (DINNs) pada model SIRD untuk estimasi parameter epidemiologis pada kasus penyebaran COVID-19 di Indonesia. Pendekatan DINN memanfaatkan jaringan saraf sebagai pendekatan solusi kompartemen sekaligus memasukkan kendala sistem persamaan diferensial SIRD ke dalam proses pelatihan melalui fungsi *loss*. Sebagai tahap awal, digunakan data sintetis yang dibangkitkan menggunakan metode Runge-Kutta orde 4 untuk mengevaluasi kinerja model DINN. Selanjutnya, kerangka DINN yang telah dibangun diterapkan pada data asli COVID-19 di Indonesia periode 15 Juni hingga 12 September 2021 untuk mengestimasi parameter serta mengevaluasi kemampuan model dalam merepresentasikan dinamika penyebaran penyakit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode DINN mampu mengestimasi parameter epidemiologis secara konsisten dan menghasilkan dinamika model yang representatif terhadap data.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Estimasi Parameter Model SIRD Penyebaran COVID-19 dengan DINNs: Disease-Informed Neural Networks
Reymadha Nesya Aulia Tiandri, Dr. Nanang Susyanto, S.Si., M.Sc., M.Act.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

ESTIMATION OF SIRD MODEL PARAMETERS FOR COVID-19 SPREAD USING DINNS: DISEASE-INFORMED NEURAL NETWORKS

By

REYMADHA NESYA AULIA TIANDRI

21/473192/PA/20371

The spread of infectious diseases, such as COVID-19, can be mathematically modeled to analyze transmission patterns and population dynamics within a system. One of the epidemiological models commonly used is the SIRD model, which consists of compartments for Susceptible (S), Infected (I), Recovered (R), and Deceased (D) individuals. This model involves epidemiological parameters that characterize the disease transmission process. However, in practice, these parameter values are not directly available in real-world data, consequently, a method for parameter estimation is required. This undergraduate thesis discusses the development and implementation of Disease-Informed Neural Networks (DINNs) on the SIRD model to estimate epidemiological parameters for COVID-19 transmission in Indonesia. The DINN approach leverages neural networks to approximate compartmental solutions while incorporating the constraints of the SIRD system of differential equations into the training process through a loss function. As an initial step, synthetic data generated using the fourth-order Runge-Kutta method is utilized to evaluate the performance of the DINN model. Subsequently, the constructed DINN framework is applied to real COVID-19 data, spanning from June 15 to September 12, 2021, to estimate parameters and evaluate the model's capability in representing the dynamics of disease spread. The research results indicate that the DINN method is capable of consistently estimating epidemiological parameters and producing model dynamics that are representative of the observed data.