

SKRIPSI

**PENYELESAIAN PERSAMAAN DIFERENSIAL BIASA ORDE SATU
DENGAN METODE ESTIMASI GALAT MENGGUNAKAN *NEURAL
NETWORK***

***SOLUTION OF FIRST-ORDER ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS
WITH ERROR ESTIMATION USING NEURAL NETWORK***



CLARINE ALFIANI

24010119120010

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

2023

SKRIPSI

**PENYELESAIAN PERSAMAAN DIFERENSIAL BIASA ORDE SATU
DENGAN METODE ESTIMASI GALAT MENGGUNAKAN *NEURAL
NETWORK***

***SOLUTION OF FIRST-ORDER ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS
WITH ERROR ESTIMATION USING NEURAL NETWORK***

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



CLARINE ALFIANI

24010119120010

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

2023

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENYELESAIAN PERSAMAAN DIFERENSIAL BIASA ORDE SATU
DENGAN METODE ESTIMASI GALAT MENGGUNAKAN *NEURAL
NETWORK***

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

CLARINE ALFIANI

24010119120010

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal

7 Juni 2023

Susunan Tim Penguji

Pembimbing II/Penguji



Prof. Dr. Dra. Sunarsih, M.Si.

NIP. 195809011986032002

Penguji



Dr. Drs. Kartono, M.Si.

NIP. 196308251990031003

Ketua Departemen Matematika

Universitas Diponegoro



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

NIP. 197410142000121001

Pembimbing I/Penguji



Ratna Herdiana, M.Sc., Ph.D.

NIP. H.7.196411242019092001

ABSTRAK

PENYELESAIAN PERSAMAAN DIFERENSIAL BIASA ORDE SATU DENGAN METODE ESTIMASI GALAT MENGGUNAKAN *NEURAL NETWORK*

Oleh

Clarine Alfiani
24010119120010

Persamaan diferensial biasa orde satu merupakan persamaan diferensial yang umumnya mudah diselesaikan secara analitik ketika fungsi pada integral parsial memiliki bentuk sederhana. Namun, saat fungsi tersebut melibatkan bentuk yang rumit maka dibutuhkan metode numerik dalam penyelesaiannya. Salah satu metode numerik yang dapat digunakan adalah metode estimasi galat menggunakan *neural network*. Metode estimasi galat menggunakan *neural network* didasarkan oleh penyelesaian numerik berorde rendah sebagai solusi numerik sementara yang kemudian galat numeriknya diestimasi menggunakan *neural network* untuk memperoleh galat yang lebih akurat. Pada Tugas Akhir ini diberikan contoh-contoh penyelesaian numerik persamaan diferensial biasa orde satu serta dilakukan perbandingan solusi dan galat dengan tiga metode numerik lain diantaranya metode Euler, metode *neural network*, dan metode Runge Kutta Orde Empat. Hasil penelitian menunjukkan keempat metode yang digunakan dalam perbandingan memiliki hasil yang termasuk dalam akurasi yang sangat tinggi. Meskipun demikian, berdasarkan dari simulasi numerik yang ada pada Tugas Akhir ini menunjukkan metode estimasi galat menggunakan *neural network* memiliki nilai RMSE yang lebih rendah dan mampu meningkatkan ketelitian perhitungan dibandingkan dengan tiga metode numerik lain yang digunakan sebagai pembading.

Kata kunci: Persamaan Diferensial Biasa, *Neural network*, *Backpropagation*, Metode Euler

ABSTRACT

***SOLUTION OF FIRST-ORDER ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS
WITH ERROR ESTIMATION USING NEURAL NETWORK***

By

Clarine Alfiani

24010119120010

First-order ordinary differential equations are differential equations which can be solved analytically when the function in the partial integral has a simple form. However, when the function involves a complex form numerical method is needed to solve this. One of the numerical methods that can be used is the error estimation method using a neural network. The error estimation method using a neural network is based on a low-order numerical solution as a temporary numerical solution, where the error will be estimated using a neural network to obtain a more accurate error. In this Final Project, examples of numerical solutions for first-order ordinary differential equations are given and comparisons are made with the results and error of other numerical methods, such as the Euler method, the neural network method, and the Fourth-order Runge-Kutta method. The results showed that the four methods have results that are included in very high accuracy. However, based on the numerical simulations in this final project, it shows that the error estimation method using a neural network has a lower RMSE value and is able to increase the accuracy of calculations compared to the other three numerical methods used as comparisons.

Keywords: Ordinary Differential Equations, Neural Network, Backpropagation, Euler Method.