

SKRIPSI

**KONSTRUKSI TURUNAN FRAKSIONAL RIEMANN-LIOUVILLE DAN
GRUNWALD-LETNIKOV**

***CONSTRUCTION OF RIEMANN-LIOUVILLE AND GRUNWALD-
LETNIKOV FRACTIONAL DERIVATIVE***



Farra Diba

24010120140129

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

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

KONSTRUKSI TURUNAN FRAKSIONAL RIEMANN-LIOUVILLE DAN
GRUNWALD-LETNIKOV

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

FARRA DIBA

24010120140129

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 17 Oktober 2024

Susunan Tim Penguji

Pembimbing II/Penguji,


Dr. Moch. Fandi Ansori, S.Si., M.Si.
NIP. H.7.199405012022041001

Penguji,


Robertus Heri Soelistyo Utomo, S.Si, M.Si.
NIP. 197202031998021001

Mengetahui,

Ketua Departemen Matematika


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

Pembimbing I/Penguji,


Drs. Yusephus Decupertino Sumanto, M.Si.
NIP. 196409181993031002

ABSTRAK

KONSTRUKSI TURUNAN FRAKSIONAL RIEMANN-LIOUVILLE DAN GRUNWALD LETNIKOV

Oleh

Farra Diba

24010120140129

Turunan fraksional adalah perluasan dari konsep turunan orde bilangan asli menjadi bilangan riil positif. Turunan fraksional memanfaatkan fungsi faktorial yang menggunakan fungsi gamma dan beta. Ada beberapa metode yang digunakan dalam menentukan turunan fraksional, antara lain metode Riemann-Liouville, Grunwald-Letnikov, dan Caputo. Dalam penelitian ini, penulis membahas konstruksi turunan fraksional Riemann-Liouville dan Grunwald-Letnikov. Turunan fraksional Riemann-Liouville didapatkan melalui pendekatan integral lipat dan turunan Grunwald-Letnikov didapatkan melalui proses limit dan penjumlahan dari perluasan turunan biasa ke orde rasional. Turunan fraksional Riemann-Liouville dimulai dengan bentuk umum dari integral lipat ke- n yang direduksi menjadi integral tunggal, lalu diperumum sehingga didapat definisi integral fraksional Riemann-Liouville dan dicari turunannya. Definisi turunan fraksional Riemann-Liouville dalam penelitian ini diterapkan pada dua jenis fungsi tertentu, yaitu fungsi polinomial dan fungsi transenden.

Kata kunci: Turunan fraksional, Riemann-Liouville, Grunwald-Letnikov, Integral Lipat

ABSTRACT

CONSTRUCTION OF RIEMANN-LIOUVILLE AND GRUNWALD- LETNIKOV FRACTIONAL DERIVATIVE

By

Farra Diba

24010120140129

Fractional derivatives are an extension of the concept of natural number order derivatives to positive real numbers. The fractional derivative utilizes factorial functions that use gamma and beta functions. There are several methods used in determining fractional derivatives, including the Riemann-Liouville, Grunwald-Letnikov, and Caputo methods. In this research, the author discusses the construction of Riemann-Liouville and Grunwald-Letnikov's fractional derivatives. The Riemann-Liouville fractional derivative is obtained through the integral fold approach and the Grunwald-Letnikov derivative is obtained through the limit and summation process of extending the ordinary derivative to rational order. The Riemann-Liouville fractional derivative starts with the general form of the n th fold integral which is reduced to a single integral, then generalized to obtain the definition of the Riemann-Liouville fractional integral and find its derivative. The definition of Riemann-Liouville fractional derivative in this study is applied to two specific types of functions, namely polynomial functions and transcendent functions.

Keywords: Fractional derivative, Riemann-Liouville, Grunwald-Letnikov, Fold
Integral