

SKRIPSI

KONSTRUKSI INTEGRAL FRAKSIONAL RIEMANN-LIOUVILLE MELALUI INTEGRAL LIPAT DAN TURUNAN GRUNWALD- LETNIKOV BESERTA SIFAT-SIFAT DAN APLIKASINYA

*RIEMANN-LIOUVILLE FRACTIONAL INTEGRAL CONSTRUCTION THROUGH
FOLD INTEGRALS AND GRUNWALD-LETNIKOV DERIVATIVE WITH THEIR
PROPERTIES AND APPLICATIONS*



NAUVAL GALLANT BAIHAQI

24010119130043

DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
SEMARANG

2024

SKRIPSI

KONSTRUKSI INTEGRAL FRAKSIONAL RIEMANN-LIOUVILLE MELALUI INTEGRAL LIPAT DAN TURUNAN GRUNWALD- LETNIKOV BESERTA SIFAT-SIFAT DAN APLIKASINYA

*RIEMANN-LIOUVILLE FRACTIONAL INTEGRAL CONSTRUCTION THROUGH
FOLD INTEGRALS AND GRUNWALD-LETNIKOV DERIVATIVE WITH THEIR
PROPERTIES AND APPLICATIONS*

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



NAUVAL GALLANT BAIHAQI

24010119130043

DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
SEMARANG

2024

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**KONSTRUKSI INTEGRAL FRAKSIONAL RIEMANN-LIOUVILLE
MELALUI INTEGRAL LIPAT DAN TURUNAN GRUNWALD-LETNIKOV
BESERTA SIFAT-SIFAT DAN APLIKASINYA**

Telah dipersiapkan dan disusun oleh :

NAUVAL GALLANT BAIHAQI

24010119130043

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 22 Agustus 2024.

Susunan Tim Penguji

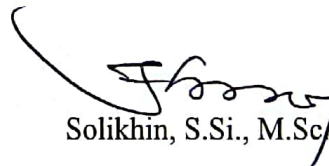
Pembimbing II/Penguji



Dr. Drs. Kartono, M.Si.

NIP. 196308251990031003

Penguji,



Solikhin, S.Si., M.Sc.

NIP. 198506302012121001

Mengetahui,

Ketua Departemen Matematika



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

NIP. 197410142000121001

Pembimbing I/Penguji,



Drs. YD. Sumanto, M.Si.

NIP. 196409181993031002

ABSTRAK

KONSTRUKSI INTEGRAL FRAKSIONAL RIEMANN-LIOUVILLE MELALUI INTEGRAL LIPAT DAN TURUNAN GRUNWALD-LETNIKOV BESERTA SIFAT-SIFAT DAN APLIKASINYA

Oleh

Nauval Gallant Baihaqi

24010119130043

Orde integral dikaitkan dengan bilangan bulat positif. Jika diberikan sebuah fungsi, dapat ditentukan integral orde satu, kedua, ketiga, dan seterusnya. Dari sini, muncul permasalahan bagaimana jika orde suatu integral berupa non bilangan bulat positif seperti pecahan, bahkan bilangan riil. Skripsi ini membahas konsep kalkulus fraksional yang mampu menjawab permasalahan ini, salah satunya yaitu integral fraksional tipe Riemann-Liouville. Integral fraksional Riemann-Liouville memperluas orde integral pada kalkulus klasik menjadi orde non bilangan bulat positif. Berdasarkan definisi, teorema mengenai integral tipe Riemann-Liouville, maka konstruksi formulanya dapat diselesaikan melalui dua metode, yaitu melalui integral lipat ke- $n \in \mathbb{Z}^+$ dan turunan Grunwald-Letnikov. Hasil dari penelitian ini, yaitu formula umum integral fraksional tipe Riemann-Liouville, memperoleh sifat-sifatnya dan teorema integral fraksional Riemann-Liouville untuk fungsi polinomial dan transenden. Kesimpulannya adalah integral fraksional Riemann-Liouville dapat dikonstruksikan melalui integral lipat ke- $n \in \mathbb{Z}^+$ dan turunan Grunwald-Letnikov, mempunyai sifat linearitas dan komutatif, serta dapat digunakan untuk mencari integral orde non bilangan bulat positif untuk fungsi polinomial dan transenden.

Kata kunci :Integral, kalkulus fraksional, integral fraksional Riemann-Liouville, turunan Grunwald-Letnikov.

Mengetahui,

Dosen Pembimbing 1



Drs. YD. Sumanto, M.Si.

NIP. 196409181993031002

Dosen Pembimbing 2



Dr. Drs. Kartono, M.Si.

NIP. 196308251990031003

ABSTRACT

RIEMANN-LIOUVILLE FRACTIONAL INTEGRAL CONSTRUCTION THROUGH FOLD INTEGRALS AND GRUNWALD-LETNIKOV DERIVATIVE WITH THEIR PROPERTIES AND APPLICATIONS

By

Nauval Gallant Baihaqi

24010119130043

The order of an integral is associated with positive integers. Given a function, we can determine its first, second, third, and higher order integrals. However, the issue arises when dealing with non-integer orders of integrals, such as fractions or real numbers. This paper discusses the concept of fractional calculus, which addresses this issue, including the Riemann-Liouville type fractional integral. This type of integral extends the order of integrals in classical calculus to non-positive integer values. Based on the definition and theorems related to Riemann-Liouville type integrals, the construction of its formula can be completed through two methods: the $n \in \mathbb{Z}^+$ fold integral and Grunwald-Letnikov derivatives. The results of this research, include the general formula for the Riemann-Liouville fractional integral, its properties, and theorems for Riemann-Liouville type fractional integral applied to polynomial and transcendental functions. The conclusion is that the Riemann-Liouville fractional integral can be constructed using the $n \in \mathbb{Z}^+$ fold integral and the Grunwald-Letnikov derivative, has linearity and commutative properties, and can be used to find integrals of non-integer positive order for polynomial and transcendental functions.

Keywords : Integrals, fractional calculus, Riemann-Liouville fractional integral, Grunwald Letnikov derivative.

Acknowledge by,

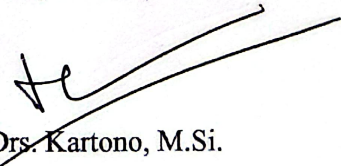
Supervisor 1



Drs. YD. Sumanto, M.Si.

NIP. 196409181993031002

Supervisor 2



Dr. Drs. Kartono, M.Si.

NIP. 196308251990031003