

PERSAMAAN BLACK-SCHOLES FRAKSIONAL DIMODIFIKASI SERTA TERAPANNYA PADA MASALAH NILAI OPSI

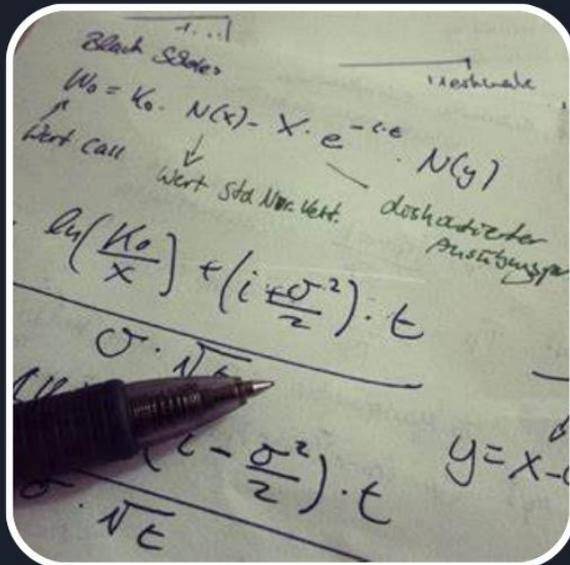
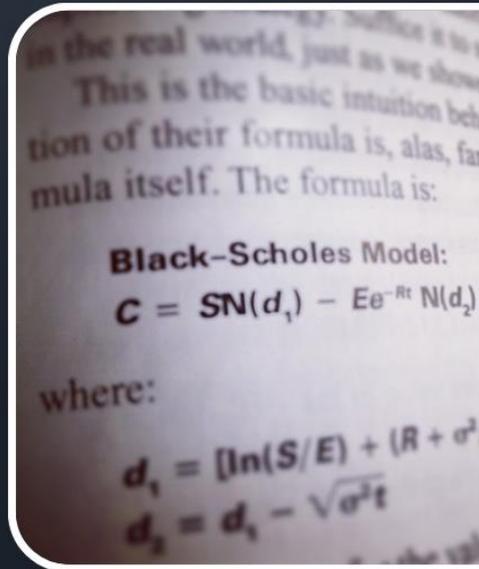
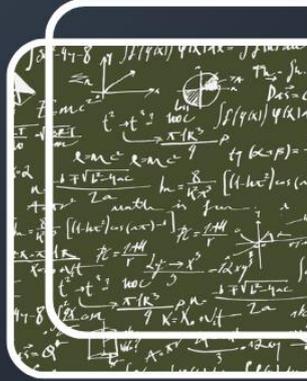
Tim Penulis:

Prof. Dr. Endang Rusyaman, M.S.

Prof. Dr. Sukono, M.M., M.Si.

Dr. Ema Carnia, M.Si.

Dr. Agus Sugandha, S.Pd, M.Si.



BUKU MONOGRAF

Persamaan Black-Scholes Fraksional Dimodifikasi Serta Terapannya Pada Masalah Nilai Opsi

TIM PENULIS

Prof. Dr. Endang Rusyaman, M.S.

Prof. Dr. Sukono, M.M., M.Si.

Dr. Ema Carnia, M.Si.

Dr. Agus Sugandha, S.Pd, M.Si.



PERSAMAAN BLACK-SCHOLES FRAKSIONAL DIMODIFIKASI SERTA TERAPANNYA PADA MASALAH NILAI OPSI

Copyright © 2024 pada penulis.

ISBN:

Penulis:

Prof. Dr. Endang Rusyaman, M.S.

Prof. Dr. Sukono, M.M., M.Si.

Dr. Ema Carnia, M.Si.

Dr. Agus Sugandha, S.Pd., M.Si.

Diterbitkan pertama kali oleh:

Unibi Press

Anggota IKAPI, Jawa Barat, 2021

Jl. Soekarno Hatta no. 643, Bandung, Jawa Barat 40285

Tlp./SMS/Whatsapp : 0812-222-881-89

unibipress@unibi.ac.id

Hak cipta dilindungi undang–undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ke dalam bentuk apapun, secara elektronik maupun mekanis, termasuk fotocopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.
Undang-undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta

PRAKATA

Pada perkembangan ilmu matematika khususnya persamaan diferensial parsial, banyak sekali aplikasinya yang dapat ditemui dalam bidang ilmu yang lain, misalnya pada masalah penyebaran penyakit, mekanika fluida dan masalah gelombang. Kalkulus merupakan ilmu dasar yang digunakan untuk mempelajari masalah tersebut.

Pada sisi yang lain kalkulus fraksional lahir pada tahun 1695. Kalkulus fraksional dimulai ketika l'Hopital, salah satu founders kalkulus, menulis surat kepada Leibnitz yang merupakan bapak kalkulus, arti dari $\frac{d^n y}{dx^n}$ untuk $n = \frac{1}{2}$. Leibnitz menjawab bahwa hal tersebut merupakan sebuah paradoks yang suatu saat nanti akan sangat berguna. Selama tiga dekade terakhir materi tentang kalkulus fraksional menemukan aplikasi dalam banyak masalah di berbagai disiplin ilmu seperti aliran fluida, difusi, anomali difusi, reaksi difusi turbulensi, jaringan listrik, fisika, kimia, gelombang, teori distribusi statistik dan matematika keuangan, distribusi statistik dan matematika keuangan.

Aplikasi dari kalkulus fraksional pada matematika keuangan salah satunya adalah masalah investasi. Tujuan dari investasi ini adalah untuk memperoleh keuntungan dalam pasar keuangan. Investasi adalah tindakan atau proses mengalokasikan sejumlah sumber daya, seperti uang, waktu, atau usaha, ke dalam suatu aset atau proyek dengan harapan mendapatkan keuntungan di masa depan. Tujuan utama dari investasi adalah untuk menghasilkan imbal hasil atau pendapatan yang lebih besar dari jumlah sumber daya yang diinvestasikan. Investasi dapat dilakukan dalam berbagai bentuk aset, termasuk saham, obligasi, real estat, mata uang, komoditas, perusahaan startup, dan banyak lagi.

Investasi bertujuan untuk memperoleh keuntungan sebesar-besarnya dengan biaya yang minimum. Para investor saat ini tidak hanya berinvestasi pada aset real saja seperti logam mulia ataupun minyak, tetapi investor juga tertarik pada aset keuangan seperti saham, portofolio, obligasi, mata uang, dan lain sebagainya. Namun, untuk memperoleh keuntungan itu investor harus berani menanggung risiko. Oleh karena adanya risiko tersebut, maka berkembanglah produk-produk yang diciptakan untuk meminimumkan risiko. Produk tersebut disebut sebagai derivatif yang berfungsi untuk melindungi dan meningkatkan keuntungan pada investasi yang telah dilakukan. Berbagai macam bentuk derivatif diantaranya adalah kontrak forward (forward contract), kontrak berjangka (future contract), dan opsi (option).

Fisher Black dan Myron Scholes pada tahun 1973 merumuskan suatu persamaan untuk menetapkan harga opsi. Persamaan tersebut merupakan persamaan diferensial parsial yang dikenal dengan persamaan Black-Scholes. Pada perkembangannya metode Black-Scholes untuk menentukan harga opsi, tidak hanya menjadi permasalahan dalam bidang matematika keuangan dan ekonomi saja, tetapi sudah berkembang juga untuk bidang matematika. Hal ini sangat wajar, karena persamaan Black-Scholes menggunakan model persamaan diferensial parsial.

Berdasarkan persamaan Black-Scholes tersebut, kemudian dikembangkan oleh ahli matematika menjadi persamaan Black-Scholes fraksional. Hal ini dikarenakan terdapat beberapa kelemahan pada persamaan Black-Scholes. Salah satu diantaranya adalah solusi yang berupa nilai opsi, secara riil tidak dapat digunakan apabila terdapat data nilai opsi yang fluktuatif. Sehingga model Black-Scholes tidak dapat digunakan untuk menghampiri nilai opsi secara riil.

Meskipun persamaan Black-Scholes fraksional dapat digunakan untuk menentukan nilai opsi, akan tetapi terdapat beberapa keterbatasan. Misalkan solusi yang diperoleh pada persamaan Black-Scholes fraksional memiliki tingkat fleksibilitas solusi yang rendah, dan bersifat mono aset. Sehingga model Black-Scholes fraksional ini dirasakan kurang sesuai dengan kondisi secara riil pada pasar saham. Untuk itu diperlukan pembentukan model baru yang dapat digunakan secara lebih riil pada pasar saham.

Semoga buku ini dapat memberikan kontribusi pada perkembangan teori kalkulus fraksional pada bidang keuangan dan menjadi inspirasi bagi peneliti lainnya terkait dengan masalah nilai opsi. Buku ini ditulis dari hasil penelitian yang telah kami lakukan terkait dengan solusi persamaan Black-Scholes fraksional dimodifikasi serta penerapannya pada nilai opsi. Ucapan terimakasih kami haturkan kepada DIKTI yang telah mendanai monograf ini pada skema PDD DIKTI dengan nomor kontak turunan 3018/UN6.31/PT.00/2023 dan 3873/UN6.31/PT.00/2024. Selamat membaca.

Bandung, September 2024

Tim penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
BAGIAN KESATU	1
MASALAH EKISTENSI DAN KETUNGGALAN SOLUSI PERSAMAAN BLACK-SCHOLES FRAKSIONAL MENGGUNAKAN OPERATOR RIEMANN- LIOUVILLE	1
A. Pendahuluan	1
B. Metode Penelitian.....	2
C. Hasil.....	2
D. Kesimpulan.....	4
BAGIAN KEDUA	5
PERSAMAAN BLACK-SCHOLES FRAKSIONAL MENUJU PERSAMAAN BLACK-SCHOLES FRAKSIONAL DIMODIFIKASI: PENDEKATAN TINJAUAN SISTEMATIS LITERATUR REVIEW	5
A. Pendahuluan	5
B. Bahan dan Metode.....	8
C. Hasil Tinjauan Pustaka	11
D. Hasil dan Diskusi.....	26
E. Kesimpulan.....	27
BAGIAN KETIGA	28
SOLUSI BARU PERSAMAAN BLACK-SCHOLES FRAKSIONAL MENGGUNAKAN METODE DAFTARDAR-GEJJI	28
A. Pendahuluan	28
B. Persamaan Black-Scholes Fraksional dan Pemetaan Kontraktif.....	30
C. Metode Daftardar-Gejji	32
D. Kesimpulan.....	56
E. Penelitian lebih lanjut	56
BAGIAN KEEMPAT	57
MENGGUNAKAN GABUNGAN METODE BEDA HINGGA DAN TRANSFORMASI DIFERENSIAL FRAKSIONAL UNTUK MENYELESAIKAN PERSAMAAN BLACK-SCHOLES FRAKSIONAL DIMODIFIKASI	57
A. Pendahuluan	57
B. Pembentukan Persamaan Black-Scholes Fraksional dimodifikasi.....	59
C. Metode Transformasi Diferensial Fraksional	60
D. Kesimpulan.....	74
E. Penelitian Lebih Lanjut	75

DAFTAR PUSTAKA.....	76
LAMPIRAN.....	83
BIODATA PENULIS BUKU MONOGRAF.....	92