

**PENENTUAN HARGA OPSI ASIA DENGAN DIVIDEN DISKRIT
MENGUNAKAN METODE BINOMIAL**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Matematika



oleh
Ghina Hasnah Fatimah
NIM 1601301

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2020**

**PENENTUAN HARGA OPSI ASIA DENGAN DIVIDEN DISKRIT
MENGUNAKAN METODE BINOMIAL**

oleh

Ghina Hasnah Fatimah

NIM 1601301

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Matematika pada
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Ghina Hasnah Fatimah 2020
Universitas Pendidikan Indonesia
Januari 2020

Hak cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

GHINA HASNAH FATIMAH

**PENENTUAN HARGA OPSI ASIA DENGAN DIVIDEN DISKRIT
MENGUNAKAN METODE BINOMIAL**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Fitriani Agustina, S.Si., M.Si.
NIP.198108142005012001

Pembimbing II



Husty Serviana Husain, S.Si., M.Si.
NIP.198009182008122002

Mengetahui,
Ketua Departemen Pendidikan Matematika



Dr. H. Dadang Juandi, M.Si
NIP.196401171992021001

PENENTUAN HARGA OPSI ASIA DENGAN DIVIDEN DISKRIT MENGUNAKAN METODE BINOMIAL

ABSTRAK

Opsi beli atau jual Asia adalah kontrak yang memberi hak pada pemegang opsi untuk menjual atau membeli sejumlah aset dasar (*underlying asset*) pada harga yang telah disepakati (*strike price*) dalam batas waktu yang ditentukan (*maturity time*). *Payoff* opsi Asia bergantung pada rata-rata harga *underlying asset* selama masa berlakunya opsi sedangkan faktor dividen diskritnya mengikuti gerak Brown geometri. Salah satu *underlying asset* dari opsi adalah saham. Pembuatan opsi bertujuan untuk memperkecil risiko kerugian yang mungkin dialami seseorang ketika melakukan jual beli saham. Untuk memiliki opsi ada harga yang harus dibayarkan oleh pemegang opsi (*holder*) kepada penerbit opsi (*writer*), oleh karena itu diperlukan perhitungan yang tepat untuk menentukan harga opsi Asia. Dalam artikel ini digunakan volatilitas dari model dividen yang bergantung pada proses Markov-*modulated*. Metode binomial merupakan salah satu metode dalam penentuan harga opsi Asia, Dalam metode ini terdapat dua kemungkinan pergerakan harga saham yaitu harga naik dan harga turun. Penelitian ini menggunakan program komputer Matlab, yang kemudian ditampilkan dalam tampilan GUI.

Kata Kunci: Opsi, Opsi Asia, Dividend, Volatilitas Markov-*modulated*, Gerak Brown Geometri, Metode Binomial, Matlab, GUI

THE ASIAN OPTION PRICING WITH DISCRETE DIVIDENDS USING BINOMIAL METHOD

ABSTRACT

The Asian call or put option is a contract that gives the owner a right to purchase or sell a certain amount of asset (the underlying asset) at the agreed price (the strike price) with a specified time limit (maturity time). The Asian option payoff depends on the average price of underlying asset during the life of the option while the discrete dividends factor follows geometric Brown motion. One of the underlying asset of an option is stock. Making option is to minimize the risk of loss when someone buys and sells stock. To have an option there is a price that must be paid by the holder to the writer, therefore the right calculation is needed to determine the Asian Option. In this article, the volatility of the dividend model that is used depends on the Markov-modulated process. The binomial method is one of the methods in determining Asian option prices the price of Asian options. In this method there are two possibilities of stock price movements, rising price and down price. This research uses Matlab computer program, then displayed in GUI form.

Kata Kunci: Option, Asian Option, Dividend, Markov-modulated Volatility, Geometric Brown Motion, Binomial Method, Matlab, GUI

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Variabel Acak atau Peubah Acak	6
2.2 Peluang	6
2.3 Ekspektasi	6
2.4 Varians	7
2.5 Momen	8
2.6 Proses Stokastik	8
2.7 Lemma Ito's	9
2.8 Gerak Brown	10
2.8.1 Gerak Brown Standar.....	10
2.8.2 Gerak Brown dengan Suku Drift	11
2.8.3 Gerak Brown Geometri.....	11
2.9 Saham	11
2.9.1 Pengertian Saham	11
2.9.2 Return Harga Saham	12
2.9.3 Volatilitas Harga Saham	12

2.9.3.1	Rantai Markov	12
2.9.3.2	Matriks Peluang Transisi	13
2.9.3.3	Distribusi Stasioner Rantai Markov	13
2.10	Model dan Metode Penilaian Harga Saham	14
2.10.1	Model Penilaian Saham.....	14
2.10.2	Metode Penilaian Harga Saham	14
2.11	Model Pergerakan Harga Saham.....	15
2.12	Opsi	16
2.12.1	Opsi Asia.....	17
2.13	Metode Binomial.....	19
2.13.1	Distribusi Binomial	19
2.13.2	Metode Binomial Untuk Menentukan Harga Opsi Beli Asia	19
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1	Metodologi Penelitian.....	22
3.2	Opsi Asia.....	23
3.3	Harga Saham dengan Dividen.....	24
3.4	Harga Saham dengan Dividen Pendekatan Markov-Modulated.....	25
3.5	Metode Binomial.....	27
3.6	Penerapan Metode Binomial Untuk Menentuka Harga Opsi Beli Asia	28
3.6.1	Pentuan Nilai Parameter	29
3.6.2	Volatilitas Rantai Markov.....	33
3.6.3	Penentuan Nilai Opsi	34
3.7	Perancangan Program Aplikasi	35
3.7.1	Data Masukan	35
3.7.2	Data Keluaran	36
3.7.3	Rancangan Tampilan	36
3.7.4	Algoritma Pemrograman.....	36
3.7.5	Langkah-Langkah Pembuatan Program Aplikasi	37
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1	Data.....	41
4.1.1	Harga Penutupan Saham Microsoft Corporation (MSFT).....	41

4.2	Perhitungan Volatilitas	41
4.2.1	Analisa Model Rantai Markov pada Instrumen Saham	41
4.3	Penerapan Metode Binomial untuk Opsi Asia	43
4.4	Program Aplikasi.....	47
4.4.1	Diagram Alur Kerja Program	47
4.4.2	Petunjuk Penggunaan Program Aplikasi	47
4.4.1	Implementasi Program Aplikasi	48
BAB V	KESIMPULAN.....	50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA		51
ISTILAH-ISTILAH		53
LAMPIRAN.....		55
RIWAYAT HIDUP		71

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Data Masukan	35
Tabel 3. 2 Data Keluaran	36
Tabel 4. 1 Harga Penutupan Saham Microsoft Corporation (MSFT)	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pohon Binomial Harga Saham	20
Gambar 2. 2 Partisi Pohon Binomial.....	20
Gambar 3. 1 Diagram Alur Metode Penelitian	22
Gambar 3. 2 Pohon Binomial Harga Saham	28
Gambar 3. 3 Pohon Binomial.....	34
Gambar 3. 4 Rancangan Tampilan Utama Program Aplikasi.....	36
Gambar 3. 5 Coding Matlab opsi beli Asia.....	37
Gambar 3. 6 Coding Matlab opsi jual Asia.....	38
Gambar 3. 7 GUIDE Quick Start	38
Gambar 3. 8 Konstruksi GUI	39
Gambar 3. 9 <i>Coding</i> Pada <i>Script</i> GUI.....	39
Gambar 3. 10 Compile GUI (1)	39
Gambar 3. 11 <i>Compile</i> GUI (2).....	40
Gambar 3. 12 Aplikasi Penentuan Harga Opsi Asia	40
Gambar 3. 13 Aplikasi Penentuan Harga Opsi Asia	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Harga Penutupan Saham Microsoft Corporation (MSFT)	55
Lampiran 2 Tabel Return Harga Saham.....	58
Lampiran 3 Tabel Perubahan State Harga Saham Microsoft Corporation (MSFT)	63
Lampiran 4 Coding	68

DAFTAR PUSTAKA

- Anton, H., & Rorres, C. (2011). *Elementary Linear Algebra With Supplemental Applications 10th Edition*. Asia: John Wiley& Sons Ltd.
- Bakri, A. F. (2014). *Aplikasi Rantai Markov terhadap Perubahan Saham Google Inc.*
- Dmouj, A. (2006). *Stock Price Modelling: Theory and Practice*. Amsterdam: BMI Paper.
- Fang, Y., Shu, H., Kan, X., Zhang, X., & Zheng, Z. (2017). *The Asian Option Pricing when Discrete Dividends Follow a Markov-Modulated Model*. *Journal of Statistics*, 1067-1080.
- Haryati. (2014). *Distibusi Stasioner Rantai Markov Waktu Diskrit*. (Skripsi). Yogyakarta: Universitas Atma Jaya.
- Hashemijoo, M., Ardekani, A. M., & Younesi, N. (2012). *The Impact of Dividend Policy on Share Price Volatility in The Malaysian Stock Market*. *Journal of Business Quarterly*, 111-129.
- Herrhyanto, N., & Gantini, T. (2009). *Pengantar Statistika Matematika*. Bandung: CV.YRAMA WIDYA.
- Higham, D. J. (2001). *An Algorithmic Introduction to Numerical Simulation of Stochastic Differential Equations*. *SIAM Review*, 525-546.
- Higham, D. J. (2004). *An Introduction To Financial Option Valuation*. UK: Cambridge University Press.
- Husnan, S. (2005). *Dasar-Dasar Teori Portofolio Dan Analisis Sekuritas 4th Edition*. Yogyakarta: UPP AMP YKPN.
- Junarsih. (2017). *Penggunaan Model Trinomial Kamrad Ritchken dalam Menentukan Harga Opsi Put Amerika*. (Skripsi). Makasar : Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Korn, R., & Rogers, L. C. (2005). *Stoks Paying Discrete Dividends: Modeling and Option Pricing*. *Journal of Derivatives*, 44-48.
- Lusiana, Martha, S., & Rizki, S. W. (2018). *Simulasi Pergerakan Harga Saham Menggunakan Pendekatan Metode Monte Carlo*. *Bimaster*, 119-126.

- Muis, M. (2017). *Penentuan Harga Opsi Saham Tipe Amerika Menggunakan Metode Elemen Hingga*. (Skripsi). Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Nadia, S., Sulistianingsih, E., & Imro'ah, N. (2018). *Penentuan Harga Opsi Tipe Eropa Dengan Metode Binomial*. *Bimaster*, 127-134.
- Ng, M. K., & Ching, W.-K. (2006). *Markov Chain: Models, Algorithms and Application*. New York: Spring Street.
- Pramuditya, S. A. (2017). *Penentuan Harga Opsi Asia dengan Metode Monte Carlo*. *Jurnal Matematika MANTIK*.
- Pramuditya, S. A., & Sidarto, K. A. (2013). *Penentuan Harga Opsi Asia dengan Metode Binomial Dipercepat*. *Seminar Nasional Matematika dan Aplikasinya* (pp. 149-156). Surabaya: Universitas Airlangga.
- Syarifah, N., Imro'ah, N., & Sulistianingsih, E. (2018). *Penentuan Harga Opsi Asia Tipe Eropa dengan Metode Binomial*. *Bimaster*, 127-134.
- Trimono, Maruddani, D. A., & Ispriyanti, D. (2017). *Pemodelan Harga Saham Dengan Geometric Brownian Motion Dan Value At Risk PT Ciputra Development Tbk*. *Jurnal Gaussian*, 261-270.