

APLIKASI PERSAMAAN *BLACK-SCHOLES* UNTUK MEMPERKIRAKAN NILAI TUKAR DOLAR TERHADAP RUPIAH MENGGUNAKAN METODE RUNGE-KUTTA

WIMPI PANGKAWATI



**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2021**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul Aplikasi Persamaan *Black-Scholes* untuk Memperkirakan Nilai Tukar Dolar terhadap Rupiah Menggunakan Metode Runge-Kutta adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Mei 2021

Wimpi Pangkawati
G74170058



ABSTRAK

WIMPI PANGKAWATI. Aplikasi Persamaan Black-Scholes untuk Memperkirakan Nilai Tukar Dolar terhadap Rupiah Menggunakan Metode Runge-Kutta. Dibimbing oleh Dr. AGUS KARTONO dan Dr. FAOZAN.

Nilai tukar atau kurs merupakan nilai suatu mata uang negara domestik terhadap nilai mata uang negara asing lainnya. Nilai tukar mata uang terdapat dua jenis, yaitu nilai tukar jual dan nilai tukar beli. Perkiraan nilai tukar dolar terhadap rupiah dapat didekati dengan persamaan Black-Scholes. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengetahui prediksi nilai tukar dolar terhadap rupiah dengan menggunakan persamaan Black-Scholes tersebut. Parameter-parameter yang terdapat pada persamaan Black-Scholes dianalogikan ke dalam parameter-parameter ekonomi yang diasumsikan sebagai faktor-faktor yang mempengaruhi pergerakan nilai tukar. Faktor-faktor tersebut antara lain: tingkat inflasi, suku bunga, volatilitas, rata-rata return nilai tukar dan Produk Domestik Bruto (PDB). Hasil prediksi nilai tukar dolar terhadap rupiah dari persamaan Black-Scholes yang diselesaikan menggunakan metode runge-kutta orde empat tersebut menghasilkan nilai *Mean Absolute Persentase Error* (MAPE) sebesar 1,1% untuk nilai tukar jual dan 1,1% untuk nilai tukar beli.

Kata kunci: Black-Sholes, kurs beli, kurs jual, Runge-Kutta orde empat.

ABSTRACT

WIMPI PANGKAWATI. Application of the Black-Scholes Equation to estimate the Exchange Rate of the Dollar to Rupiah Using the Runge Kutta Method. Supervised by Dr. AGUS KARTONO and Dr. FAOZAN.

The exchange rate is the value of a domestic currency to other foreign currencies. There are two types of currency exchange rates, namely the selling exchange rate, and the buying exchange rate. The estimation of the exchange rate of the dollar to rupiah can be approximated by the Black-Scholes equation. The main objective of this study is to determine the prediction of the exchange rate of the dollar to rupiah using the Black-Scholes equation. The parameters contained in the Black-Scholes equation are analogous to economic parameters which are assumed to be factors that influence exchange rate movements. These factors include inflation rates, interest rates, volatility, average exchange rate returns, and Gross Domestic Product (GDP). The prediction results of the dollar exchange rate against the rupiah from the Black-Scholes equation which was solved using the fourth-order Runge Kutta method resulted in a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value of 1.1% for the selling exchange rate and 1.1% for the buying exchange rate.

Keywords: Black-Scholes, buying rates, selling rates, fourth-order Runge Kutta.

APLIKASI PERSAMAAN *BLACK-SCHOLES* UNTUK MEMPERKIRAKAN NILAI TUKAR DOLAR TERHADAP RUPIAH MENGGUNAKAN METODE RUNGE-KUTTA

WIMPI PANGKAWATI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Departemen Fisika

**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2021**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Tony Ibnu Sumaryada, S.Si., M.Si.
2. Dr. Akhiruddin Maddu, S.Si., M.Si.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Aplikasi Persamaan *Black-Scholes* untuk Memperkirakan Nilai Tukar Dolar terhadap Rupiah Menggunakan Metode Runge-Kutta.

Nama : Wimpi Pangkawati

NIM : G74170058

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Agus Kartono, S.Si., M.Si.
NIP. 19700421 199903 1 002

Pembimbing 2:

Dr. Faozan, S.Si., M.Si.
NIP. 19790923 200701 1 001

Diketahui oleh

Ketua Departemen Fisika

Dr. R. Tony Ibnu Sumaryada Wijaya Puspita, S.Si., M.Si.
NIP. 19720519 199702 1 001

Tanggal Ujian:

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan November 2020 sampai bulan April 2021 ini ialah *Econophysics*, dengan judul Aplikasi Persamaan *Black-Scholes* untuk Memperkirakan Nilai Tukar Dolar terhadap Rupiah Menggunakan Metode Runge-Kutta.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Dr. Agus Kartono dan Bapak Dr. Faozan yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Di samping itu, ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada rekan-rekan fisika angkatan 54 yang telah memberikan semangat, dukungan dan persahabatan.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Mei 2021

Wimpi Pangkawati



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Nilai Tukar Mata Uang	3
2.2 Gerak Brown	4
2.3 Gerak Geometris Brownian	5
2.4 Persamaan Black-Sholes	5
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Prosedur Kerja Data	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Hasil	11
4.2 Pembahasan	11
V SIMPULAN DAN SARAN	15
5.1 Simpulan	15
5.2 Saran	15
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN	18
RIWAYAT HIDUP	48

Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	<i>Range</i> nilai <i>Mean absolute Percentase Error</i> (MAPE)	10
2	Hasil prediksi kurs jual dolar (USD) terhadap rupiah (IDR) pada periode 1 Maret 2021 – 28 Maret 2021.	13
3	Hasil prediksi kurs beli dolar (USD) terhadap rupiah (IDR) pada periode 1 Maret 2021 – 28 Maret 2021.	14

DAFTAR GAMBAR

1	Pergerakan kurs jual dolar (USD) terhadap rupiah (IDR) hasil prediksi dengan data aktual periode Februari 2020 sampai Januari 2021	11
2	Pergerakan kurs beli dolar (USD) terhadap rupiah (IDR) hasil prediksi dengan data aktual periode Februari 2020 sampai Januari 2021	11

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Data aktual, prediksi, selisih dan nilai galat dari kurs jual dolar (USD) terhadap rupiah (IDR) selama 13 periode yaitu 3 Februari 2020 – 31 Januari 2021	19
2	Lampiran 2 Data aktual, prediksi, selisih dan nilai galat dari kurs beli dolar (USD) terhadap rupiah (IDR) selama 13 periode yaitu 3 Februari 2020 – 31 Januari 2021	32
3	Lampiran 3 Data parameter ekonomi yang mempengaruhi kurs jual dan kurs beli dolar terhadap rupiah selama 13 periode (3 Februari 2020 – 31 Januari 2021)	45
4	Lampiran 4 Data parameter ekonomi yang mempengaruhi prediksi kurs jual dan kurs beli dolar terhadap rupiah (1 Maret 2021–28 Maret 2021)	47