

**SIMULASI *MONTE CARLO* DAN PENERAPANNYA DALAM
MENENTUKAN PROBABILITAS PERGERAKAN SAHAM
INDEKS LQ-45**

SKRIPSI



**Oleh:
VIRA ANASTASIA
NIM. 18030042/2018**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

**SIMULASI *MONTE CARLO* DAN PENERAPANNYA DALAM
MENENTUKAN PROBABILITAS PERGERAKAN SAHAM
INDEKS LQ-45**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar sarjana sains



**Oleh:
VIRA ANASTASIA
NIM. 18030042/2018**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Simulasi *Monte Carlo* dan Penerapannya dalam Menentukan Probabilitas Pergerakan Saham Indeks LQ-45
Nama : Vira Anastasia
NIM : 18030042
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 27 Oktober 2022

Disetujui oleh,

Pembimbing



Muhammad Subhan, S.Si, M.Si
NIP. 19701126 199903 1 002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

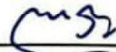

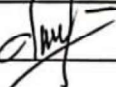
Nama : Vira Anastasia
NIM : 18030042
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**SIMULASI *MONTE CARLO* DAN PENERAPANNYA DALAM
MENENTUKAN PROBABILITAS PERGERAKAN SAHAM INDEKS LQ-45**

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Matematika Departemen Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 27 Oktober 2022

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Muhammad Subhan, S.Si, M.Si	
Anggota	: Dra. Helma, M.Si	
Anggota	: Dina Agustina, S.Pd, M.Sc	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vira Anastasia
NIM : 18030042
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul "**Simulasi Monte Carlo dan Penerapannya dalam Menentukan Probabilitas Pergerakan Saham Indeks LQ-45**" adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 27 Oktober 2022

Diketahui oleh,
Ketua Departemen Matematika,



Dra. Media Rosha, M.Si
NIP. 19620815 198703 2 004

Saya yang menyatakan,



Vira Anastasia
NIM. 18030042

Simulasi *Monte Carlo* dan Penerapannya dalam Menentukan Probabilitas Pergerakan Saham Indeks LQ-45

Vira Anastasia

ABSTRAK

Permasalahan dalam berinvestasi bagi investor adalah menentukan aset mana yang harus dipilih sehingga mendapatkan keuntungan dan tidak mengalami kerugian. Karena tingkat keuntungan dan kerugian itu berdasarkan pergerakan saham maka penting bagi investor untuk mengetahui peluang pergerakan saham di masa yang akan datang itu seperti apa. Tujuan penelitian ini mengetahui probabilitas pergerakan saham indeks LQ-45 di masa yang akan datang.

Penelitian ini merupakan penelitian terapan dengan menggunakan jenis data primer yaitu data harga saham penutupan harian yang terdaftar pada indeks LQ-45 pada periode Februari 2021-Januari 2022 yang diperoleh dari Bursa Efek Indonesia Kantor Perwakilan Sumatera Barat. Langkah analisis data yang dilakukan yaitu menghitung *return* harian harga saham, menentukan nilai volatilitas saham, kemudian menghitung peluang pergerakan saham yang nilai *return*nya berdistribusi normal dengan simulasi *monte carlo* yang berdasarkan pada model pergerakan harga saham. Model pergerakan harga saham dipengaruhi oleh harga terakhir saham dan gerak *brown geometri*. Dalam penelitian ini digunakan simulasi sebanyak 100 kali dan 10000 kali simulasi selama 10 hari perdagangan saham.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh enam belas saham dengan nilai *return*nya berdistribusi normal yang kemudian enam belas saham ini yang akan dicari peluang pergerakannya dengan simulasi *monte carlo*. Berdasarkan hasil simulasi *monte carlo* diperoleh kesalahan rata-rata dalam memprediksi peluang pergerakan saham indeks LQ-45 kurang dari 10% dengan kesimpulan akurasi peramalan sangat baik. Perusahaan yang memiliki peluang yang naik untuk 10 hari perdagangan di bulan Februari tahun 2022 adalah perusahaan CPIN.JK, INCO.JK, INKP.JK dan TBIG.JK.

Kata Kunci: Investasi, Indeks LQ-45, Pergerakan Saham, Simulasi *Monte Carlo*.

Monte Carlo Simulation and Application in Determining Probability of Movement of the Stock Index LQ-45

Vira Anastasia

ABSTRACT

The problem in investing for investors is determining which assets to choose so that they get profits and do't suffer losses. Because the profit and loss levels are based on stock movements, it is important for investors to know what the opportunities for stock movements in the future will be. The purpose of this research is to know the probability of movement LQ-45 index stock in the future.

This research is applied research using primary data types, namely data on daily closing stock prices listed on the LQ-45 index period February 2021-January 2022 obtained from the Indonesia Stock Exchange West Sumatra Representative Office. The data analysis step is to calculate the daily return on stock prices, determine the value of stock volatility, then calculate the probability of a stock movement whose returns are normally distributed using a monte carlo simulation based on a model of stock price movements. The model of stock price movement is influenced by the last stock price and brown geometry motion. In this study 100 simulations and 10000 simulations were used for 10 days of stock trading.

Based on the results of the study it was obtained sixteen stocks with normally distributed return values. Then these sixteen stocks will be sought for opportunities for movement with a monte carlo simulation. Based on the monte carlo simulation results the average error in predicting the probability of the LQ-45 index stock movement is less than 10% with the conclusion that forecasting accuracy is very good. Companies that have a rising opportunity for the 10 trading days in February 2022 are CPIN.JK, INCO.JK, INKP.JK and TBIG.JK.

Keywords: Investment, LQ-45 Index, Stock Movement, *Monte Carlo* Simulation.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Rasa syukur yang mendalam saya ucapkan karena telah diselesaikannya skripsi ini dan saya persembahkan untuk:

1. Mama tercinta Fitra Riani dan Papa Ramzal terimakasih atas doa, motivasi, semangat, cinta dan kasih sayang, serta pengorbanan yang telah dilakukan sehingga saya bisa mencapai tahap ini, sehingga saya bisa menyelesaikan studi S1 saya dengan terselesaikannya skripsi ini
2. Abang saya Ahmad Yafis dan Fadli Kahadi terimakasih atas doa, motivasi dan bantuan yang diberikan selama aku diperkuliahan sampai bisa menyelesaikan skripsi ini
3. Diri saya sendiri Vira Anastasia semoga tidak hanya puas dengan menyelesaikan skripsi ini sehingga meraih gelar S.Si dan semangat untuk tahap selanjutnya!
4. Seluruh keluarga besar terimakasih telah memberikan doa dan dukungan
5. Teman dekat Azriandi, S.Pd. Terimakasih telah menemani, memberikan bantuan, dan motivasi sehingga kita dapat meraih gelar sarjana
6. Uda uni matematika 2017 dan teman-teman matematika 2018. Terutama kepada Salsabila Yonesa, Rani Trivarwati dan Dede Miranda. Terimakasih banyak telah memberikan semangat dan bantuan sehingga saya bisa mencapai tahap ini.

KATA PENGANTAR



Puji beserta syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Simulai *Monte Carlo* dan Penerapannya dalam Menentukan Probabilitas Pergerakan Saham Indeks LQ-45”. Shalawat dan salam tak lupa penulis kirimkan untuk arwah junjungan umat islam yakni nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa umatnya dari alam kegelapan ke alam yang penuh berilmu pengetahuan.

Penulisan skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) di Program Studi Matematika Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Padang (UNP). Selama proses penulisan skripsi ini penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan, dorongan dan semangat dari berbagai pihak, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Muhammad Subhan, S.Si, M.Si sebagai dosen Pembimbing skripsi
 2. Ibu Dra. Hj. Helma, M.Si sebagai dosen pembimbing akademik dan dosen pembahas
 3. Ibu Dina Agustina, S.Pd, M.Sc sebagai dosen pembahas
 4. Ibu Dra. Media Rosha, M.Si, sebagai ketua program studi matematika dan ketua departemen matematika FMIPA UNP
 5. Staf administrasi dan pustaka departemen matematika FMIPA UNP
 6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
- Semoga bimbingan dan bantuan yang diberikan kepada penulis dapat menjadi amal ibadah hendaknya, Aamiin.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dengan segala kekurangannya. Untuk itu penulis mengharapkan adanya kritikan dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa dan pembaca sekaligus menambah pengetahuan kita. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, 20 Agustus 2022

Vira Anastasia

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah.....	4
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN TEORI.....	6
A. Probabilitas (Peluang).....	6
B. Proses stokastik.....	10
C. Lemma ITO.....	12
D. Investasi.....	14
E. Simulasi monte carlo.....	23

F. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
A. Jenis Penelitian.....	25
B. Jenis Dan Sumber Data	25
C. Populasi dan Sampel	25
D. Teknik Pengumpulan Data.....	26
E. Teknik Analisis Data.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
A. Hasil Penelitian	28
B. Pembahasan.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
A. Kesimpulan	50
B. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Skala Penilaian Akurasi MAPE	24
Tabel 2. Daftar saham indeks LQ-45 periode	28
Tabel 3. Analisis Data Awal Harga Saham Penutupan.....	30
Tabel 4. Analisis nilai return masing-masing saham	32
Tabel 5. Analisis uji normalitas nilai return saham.....	34
Tabel 6. Nilai volatilitas harian perusahaan dengan	35
Tabel 7. Analisis simulasi pergerakan saham dengan simulasi 100 kali	38
Tabel 8. Analisis Peluang Pergerakan Saham Indeks LQ-45 dengan.....	39
Tabel 9. Analisis simulasi pergerakan saham dengan simulasi 10000 kali	42
Tabel 10. Analisis Peluang Pergerakan Saham Indeks LQ-45	43
Tabel 11. Nilai akurasi untuk prediksi pergerakan saham indeks LQ-45 untuk 10 hari dengan simulasi 100 kali.....	44
Tabel 12. Nilai akurasi untuk prediksi pergerakan saham indeks LQ-45 untuk 10 hari dengan simulasi 10000 kali.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kurva normal dengan mean μ dan variansi σ^2	9
Gambar 2. Output Python Simulasi Pergerakan Saham Indeks LQ-45 dengan simulasi 100 kali	38
Gambar 3. Output Python Simulasi Pergerakan Saham Indeks LQ-45 dengan simulasi 10000 kali.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Penelitian.....	53
Lampiran 2. Surat balasan dari BEI Sumatera Barat	54
Lampiran 3. Daftar saham yang terdaftar pada Bursa Efek Indonesia dengan perhitungan indeks LQ-45 periode Februari 2021-Januari 2022	55
Lampiran 4 Grafik pergerakan harga saham Indeks LQ-45.....	58
Lampiran 5. Data harga saham penutupan indeks LQ-45 periode Februari 2021-Januari 2022	62
Lampiran 6. Nilai retrun 43 perusahaan yang terdaftar pada indeks LQ-45.....	64
Lampiran 7. Uji normalitas nilai return.....	67
Lampiran 8. Pergerakan saham dengan simulasi monte carlo	71
Lampiran 9. Pergerakan harga saham sebenarnya periode Februari 2022-Agustus 2022.....	72
Lampiran 10. Perhitungan peluang pergerakan saham	73
Lampiran 11. Program Pyhton pergerakan saham indeks LQ-45 dengan simulasi monte carlo.....	74

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Investasi merupakan penempatan sejumlah dana pada saat ini untuk memperoleh keuntungan dimasa mendatang. Pada umumnya investasi dikelompokkan menjadi 2 yaitu: investasi pada *finansial assets* dan investasi pada *real assets*. Investasi pada *finansial assets* terbagi dalam dua pasar yaitu pasar uang yang berupa sertifikat deposito, *comercial paper*, dan pasar modal yang berupa saham dan obligasi sedangkan investasi pada *real assets* diwujudkan dalam bentuk pembelian aset-aset real dan produktif berupa tanah, bangunan, mesin, dan lainnya (Herlianto,2013:1). Orang yang berinvestasi dinamakan dengan investor.

Di pasar modal saham merupakan suatu hal yang sering dibahas dan diperbincangkan. Saham adalah surat tanda kepemilikan terhadap sebuah perusahaan. Saham termasuk instrumen investasi yang memiliki resiko tinggi karena pergerakan harganya yang cepat. Pergerakan harga dari sebuah perusahaan dipengaruhi oleh banyak hal seperti kinerja perusahaan, laporan keuangan perusahaan, kondisi ekonomi, estimasi bisnis di masa yang akan datang yang membuat harga saham berfluktuasi secara acak. Prinsip utama yang dipegang oleh para investor adalah membeli saham di harga tertentu dan menjualnya di harga yang lebih tinggi dari harga beli tersebut (Lusiana, 2018:119).

Saat melakukan investasi investor sangat memperhatikan tingkat risiko dan keuntungan namun tidak mengetahui secara pasti risiko dan keuntungan

yang didapatkan saat investasi (Budiarti, 2012). Oleh karena itu, investor harus mampu mengimbangi risiko dan memaksimalkan keuntungan melalui preferensi atas harga saham yang akan datang. Investor juga harus jeli dalam menentukan pergerakan saham dan menentukan saham apa saja yang sekiranya dapat memberi keuntungan yang baik di masa depan (Zulfiqar Busrah:2016).

Maka dari itu penting bagi investor untuk mengetahui kemungkinan pergerakan saham tersebut secara ilmiah agar keputusan dalam berinvestasi dapat menghasilkan manfaat dan keuntungan yang produktif. Apabila investor tidak cermat dalam menentukan pergerakan saham maka besar kemungkinan bagi investor untuk mengalami kerugian. Dengan adanya simulasi peluang pergerakan saham maka dapat membantu investor dalam mengambil kebijakan saat berinvestasi seperti investor dapat menentukan saham apa saja yang sekiranya akan memberikan keuntungan yang tinggi di masa depan.

Analisis yang dapat digunakan untuk menganalisis pergerakan saham yaitu analisis fundamental dan analisis teknikal. Analisis fundamental didasarkan pada laporan keuangan perusahaan dan analisis teknikal secara eksklusif melihat harga dan angka historis menggunakan model matematika. Namun pada akhirnya memiliki tujuan yang sama yaitu untuk menunjukkan apakah suatu saham memberi keuntungan untuk diinvestasikan atau tidak (Suad Husnan:275). Bagi investor sendiri analisis teknikal adalah pendekatan yang tepat untuk mengukur sentiment keseluruhan pasar. Sebab analisis teknikal adalah visualisasi atau pendekatan matematis dari aksi jual-beli yang dilakukan pelaku pasar secara keseluruhan. Beberapa contoh indikator analisis teknikal adalah *Moving Average (MA)*, *Moving Average Convergence*

Divergensi dan Stokastik. Karena data harga saham bergerak mengikuti proses stokastik dan harga saham yang bergerak acak maka perhitungan perubahan harga saham juga dapat menggunakan pendekatan proses stokastik dengan gerak *brown geometri*. Sistem perhitungan tersebut dinamakan simulasi *monte carlo* (*Monte Carlo Simulation*) (Hendrawan dan Yanida, 2013).

Simulasi Monte Carlo merupakan alternatif yang sering digunakan untuk perhitungan numerik yang mengandung integral multidimensi dalam komputasi keuangan (Boyle et al, 1997). Simulasi *monte carlo* mengasumsikan bahwa *retrun* berdistribusi normal dan menghendaki percobaan berulang kali melalui pembangkitan bilangan acak dengan gerak *brown geometri* sehingga didapatkan nilai random pada probabilitas frekuensi tertentu (Hendrawan dan Yanida, 2013). Hasil yang didapatkan dengan menggunakan simulasi ini adalah sebuah distribusi probabilitas dari nilai sebuah system secara keseluruhan yang mana nilai tersebut akan mendekati nilai sebenarnya. Sejak pertama kali digunakan untuk keperluan militer pada Manhattan Project simulasi *monte carlo* telah diaplikasikan pada berbagai bidang antara lain manajemen proyek, transportasi, desain computer, finansial, meteorologi, biologi dan biokimia (Adnan Fajar, 2008). Maka dari itu simulasi ini cocok digunakan untuk digunakan untuk menentukan probabilitas pergerakan saham di masa yang akan datang. Dalam penelitian ini langkah dalam proses simulasi *monte carlo* yaitu membangkitkan bilangan acak dari dari model harga saham yang dipengaruhi oleh harga terakhir saham dan gerak *brown geometri*. Simulasi yang dilakukan dapat menghasilkan pergerakan saham yang mungkin terjadi sehingga dapat ditentukan berdasarkan rata-rata harga saham.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui probabilitas pergerakan saham dengan menggunakan simulasi *monte carlo*. Untuk itu penelitian ini diberi judul “**Simulasi *Monte Carlo* dan Penerapannya dalam Menentukan Probabilitas Pergerakan Saham Indeks LQ-45**”.

B. Batasan Masalah

Data pada penelitian ini menggunakan harga saham perusahaan yang terdaftar di indeks LQ-45 periode Februari 2021-Januari 2022. Harga saham yang digunakan adalah harga saham penutupan (*Closing Price*) harian periode Februari 2021 - Januari 2022. Dalam menentukan probabilitas pergerakan saham perusahaan ini menggunakan simulasi *Monte Carlo*.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu: Bagaimana probabilitas pergerakan saham indeks LQ-45 dengan menggunakan simulasi *monte carlo*?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui probabilitas pergerakan saham indeks LQ-45 dengan simulasi *monte carlo*.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti: Sebagai salah satu bentuk penerapan ilmu selama perkuliahan.
2. Bagi pembaca: Menambah wawasan serta informasi tentang simulasi *monte carlo*.
3. Bagi peneliti selanjutnya: Sebagai referensi dalam mengembangkan dan memperluas cakupan mengenai pergerakan harga saham.
4. Bagi investor: Dapat membantu investor dalam mengambil kebijakan yang strategis ke depannya dalam transaksi jual beli saham.