

**PREDIKSI *VOLUME WEIGHTED AVERAGE PRICE* (VWAP)
MENGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA PADA SAHAM
PT. INDOFOOD SUKSES MAKMUR TBK**

SKRIPSI



Oleh:

LIONY PUTRI FIRDAUS

NIM. 18030121/2018

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

2023

**PREDIKSI *VOLUME WEIGHTED AVERAGE PRICE* (VWAP)
MENGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA PADA SAHAM
PT. INDOFOOD SUKSES MAKMUR TBK**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar

Sarjana Sains



Oleh :

LIONY PUTRI FIRDAUS

NIM. 18030121/2018

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

2023

PERSETUJUAN SKRIPSI

PREDIKSI *VOLUME WEIGHTED AVERAGE PRICE* (VWAP) MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA PADA SAHAM PT. INDOFOOD SUKSES MAKMUR TBK

Nama : Liony Putri Firdaus
NIM : 18030121
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 28 Agustus 2023

Disetujui oleh,

Pembimbing



Defri Ahmad, S.Pd., M.Si
NIP. 19880909 201404 1 002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI




Nama : Liony Putri Firdaus
NIM : 18030121
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan

PREDIKSI *VOLUME WEIGHTED AVERAGE PRICE (VWAP)* MENGGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA PADA SAHAM PT. INDOFOOD SUKSES MAKMUR TBK

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

Padang, 28 Agustus 2023

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Defri Ahmad, S.Pd, M.Si	
Anggota	: Muhammd Subhan, S.Si, M.Si	
Anggota	: Dina Agustina, S.Pd, M.Sc	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Liony Putri Firdaus
NIM : 18030121
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul **“Prediksi *Volume Weighted Average Price (VWAP)* Menggunakan Algoritma Genetika pada Saham PT. Indofood Sukses Makmur Tbk”** 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, 28 Agustus 2023

Diketahui oleh,
Ketua Departemen Matematika,



Dr. Suherman, S.Pd, M.Si
NIP. 19680830 199903 1 002

Saya yang menyatakan,



Liony Putri Firdaus
NIM. 18030121

**PREDIKSI *VOLUME WEIGHTED AVERAGE PRICE* (VWAP)
MENGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA PADA SAHAM PT.
INDOFOOD SUKSES MAKMUR TBK**

Liony Putri Firdaus

ABSTRAK

Di era revolusi industri 4.0 ini para investor di hampir semua negara tertarik untuk melakukan investasi saham. Keputusan investasi yang salah dalam memutuskan waktu yang tepat untuk jual beli saham, serta perubahan saham yang terus berfluktuatif membutuhkan sebuah pendekatan analisis teknikal. Salah satu indikator yang digunakan dalam perdagangan *intraday* adalah *volume weighted average price* (VWAP). Untuk memprediksi VWAP secara akurat dalam transaksi perdagangan saham digunakan algoritma genetika. Saham yang cocok dipilih dalam melakukan transaksi perdagangan saham adalah PT. Indofood Sukses Makmur Tbk, sehingga dapat dirumuskan dalam penelitian ini bagaimana memprediksi VWAP menggunakan algoritma genetika pada saham PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Tujuan penelitian ini adalah menentukan hasil prediksi *volume weighted average price* (VWAP) menggunakan algoritma genetika dan menentukan tingkat akurasi pada saham PT. Indofood Sukses Makmur Tbk.

Penelitian ini merupakan penelitian terapan. Jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif. Sedangkan sumber data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari website *yahoo finance* berupa data *volume weighted average price* (VWAP) saham Indofood Sukses makmur Tbk dengan kode saham INDF.JK *time frame 4H* periode 4 Mei 2023 sampai 27 Juni 2023.

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh hasil prediksi data *testing* VWAP saham PT. Indofood Sukses Makmur Tbk mendekati data aktual yang artinya algoritma genetika memiliki kemampuan prediksi yang baik. Hal ini juga terbukti dengan dihasilkan nilai MSE sebesar 1071.61 dan nilai MAPE sebesar 0.29% dimana kurang dari 10% yang berdasarkan kriteria MAPE memiliki hasil prediksi sangat baik serta tingkat akurasi sebesar 99.71% artinya metode yang digunakan memiliki ketepatan yang sangat tinggi.

Kata Kunci : Saham, *Volume Weighted Average Price*, Algoritma genetika

**PREDICTION OF VOLUME WEIGHTED AVERAGE PRICE (VWAP)
USING GENETIC ALGORITHM ON PT. INDOFOOD SUKSES
MAKMUR TBK**

Liony Putri Firdaus

ABSTRACT

In the industrial revolution 4.0 era, investors in almost all countries are interested in investing stocks. Moreover, faulty investment decisions to buy and sell shares at right, as well as changes in stocks that continue to fluctuate require a technical analysis approach. One of the indicators is used in intraday trading is the volume weighted average price (VWAP), a genetic algorithm is used to predict the VWAP accurately in stock trading transactions. The stocks which are suitable to be selected in conducting stock trading transactions are PT. Indofood Sukses Makmur Tbk, so it can be formulated in this study on how to predict VWAP using a genetic algorithm in PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. The purpose of this research is to determine the prediction results of volume weighted average price (VWAP) using a genetic algorithm also determine the level of accuracy in PT. Indofood Sukses Makmur Tbk.

This research was applied research. As the result, the type of data used was quantitative data, while the data source used was secondary data obtained from the yahoo finance website in the form of volume weighted average price (VWAP) data for Indofood Sukses Makmur Tbk shares with the stock code INDF.JK for the 4H period from 4 May 2023 to 27 June 2023.

Based on the research results, the prediction results obtained from the VWAP testing data for PT. Indofood Sukses Makmur Tbk was close to actual data, which meant that the genetic algorithm has good predictive abilities. This was also proven by the resulting MSE value of 1071.61 and a MAPE value of 0.29% where less than 10% based on MAPE criteria has very good predictive results and an accuracy rate of 99.71% meaning that the method used had very high accuracy.

Keywords: Stocks, Volume Weighted Average Price, Genetic Algorithm

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur peneliti ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "**Prediksi *Volume Weighted Average Price (VWAP)* Menggunakan Algoritma Genetika pada Saham PT. Indofood Sukses Makmur Tbk**". Shalawat beriringan salam peneliti sampaikan kepada Rasulullah Nabi Muhammad SAW sebagai salah satu suri tauladan bagi umat manusia.

Skripsi ini disusun guna memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) pada program Studi Matematika Departemen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Padang. Dalam penulisan skripsi ini peneliti banyak mendapat bantuan, bimbingan, arahan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Defri Ahmad, S.Pd, M.Si sebagai Dosen Pembimbing dan Penasehat Akademik yang telah membimbing peneliti dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini.
2. Bapak Muhammad Subhan, S.Si, M.Si dan Ibu Dina Agustina, S.Pd, M.Sc sebagai Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran kepada peneliti dalam menyelesaikan skripsi.
3. Bapak Defri Ahmad, S.Pd, M.Si sebagai Ketua Departemen Matematika dan Ketua Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

4. Bapak dan ibu dosen Departemen Matematika FMIPA UNP yang telah membimbing dan berbagi ilmu pengetahuan kepada peneliti.
5. Staf Administrasi dan Pustaka Departemen Matematika FMIPA UNP.
6. Orang tua serta keluarga yang selalu mendoakan, memberikan semangat, nasehat, serta materi dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah banyak membantu dan memberi dukungan kepada peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga bantuan dan bimbingan yang diberikan kepada peneliti dapat menjadi amal ibadah disisi Allah SWT. Peneliti menyadari dalam penulisan skripsi ini masih belum sempurna karena keterbatasan peneliti. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak sangat peneliti harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, peneliti berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Padang, Agustus 2023

Peneliti

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Batasan Penelitian	4
D. Pertanyaan Penelitian	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN TEORI	7
A. Saham.....	7
B. Analisis Teknikal	9
C. <i>Volume Weighted Average Price</i> (VWAP)	10
D. Data Deret Waktu.....	11
E. Algoritma Genetika.....	20
F. Akurasi Prediksi	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	32
A. Jenis Penelitian.....	32
B. Jenis dan Sumber Data	32
C. Teknik Analisis Data.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
BAB V PENUTUP	50
A. Kesimpulan	50
B. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pola Data Horizontal.....	13
Gambar 2. Pola Data Trend	13
Gambar 3. Pola Data Musiman	14
Gambar 4. Pola Data Siklis	14
Gambar 5. Bentuk Flowchart Standar Algoritma Genetika	23
Gambar 6. Contoh Representasi Real.....	24
Gambar 7. Contoh Representasi Diskrit Decimal	24
Gambar 8. Contoh Representasi Biner	24
Gambar 9. Flowchart Algoritma Genetika	35
Gambar 10. Flowchart Prediksi Data VWAP Saham PT. Indofood Sukses Makmur Tbk Menggunakan Algoritma Genetika	36
Gambar 11. Plot Data Training VWAP Saham INDF	38
Gambar 12. Box Cox Plot Data Training VWAP Saham INDF	39
Gambar 13. Plot ACF Data Training VWAP Saham INDF	40
Gambar 14. Plot Time Series Data Training VWAP Setelah Differencing Pertama	41
Gambar 15. Plot ACF Data Training Differencing Pertama	41
Gambar 16. Plot PACF Data Training Differencing Pertama	42
Gambar 17. Plot Perbandingan Data Hasil Prediksi Setelah Undifferencing dengan Data Aktual	49

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Transformasi Box-Cox.....	17
Tabel 2. Pola Teoritis ACF dan PACF Model AR(k).....	19
Tabel 3. Contoh mutasi pada representasi real.....	29
Tabel 4. Statistika Deskriptif Data VWAP.....	37
Tabel 5. Model Input Sementara.....	42
Tabel 6. Ilustrasi Inisialisasi Kromosom Awal Model AR(1).....	43
Tabel 7. Ilustrasi Nilai Fitness Model AR(1).....	44
Tabel 8. Kromosom Terbaik dari Keempat Model Input.....	46
Tabel 9. Hasil Prediksi Data Testing.....	47
Tabel 10. Hasil Prediksi Data Testing setelah Undifferencing.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Time Frame 4H Volume Weighted Average Price (VWAP) Saham PT. Indofood Sukses Makmur Tbk.....	55
Lampiran 2. Differencing Orde pertama	57
Lampiran 3. Program python mencari model input berupa model autoregressive (AR).....	58
Lampiran 4. Kode program python estimasi parameter model AR(1) menggunakan algoritma genetika.....	65
Lampiran 5. Program python estimasi parameter model AR(2) menggunakan algoritma genetika	77
Lampiran 6. Program python estimasi parameter model AR(3) menggunakan algoritma genetika	88
Lampiran 7. Program python estimasi parameter model AR(4) menggunakan algoritma genetika	99
Lampiran 8. Kode program python prediksi data testing.....	111

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di era revolusi industri 4.0 ini hampir semua negara menaruh perhatian yang besar terhadap pasar saham yang membuat para investor tertarik untuk melakukan investasi saham. Investasi saham merupakan suatu kegiatan penyaluran sumber dana pada saat ini dengan mengharapkan keuntungan di masa yang akan datang dengan cara menempatkan uang atau dana dalam pembelian efek berupa saham dengan harapan akan memperoleh keuntungan atas dana yang diinvestasikan dalam perdagangan saham di bursa efek (Adnyana, 2020).

Dalam setiap transaksi perdagangan saham, *trader/investor* dihadapkan kepada pilihan membeli atau menjual saham. Keputusan investasi yang salah menyebabkan kerugian besar bagi investor. Serta perubahan saham yang terus berfluktuatif membutuhkan analisis untuk memprediksi pergerakan saham. Oleh karena itu, analisis yang akurat dan andal harus dilakukan sebagai dasar pengambilan keputusan investasi, sehingga kekhawatiran *trader/investor* akan berkurang. Menganalisis saham dapat dilakukan melalui dua pendekatan, salah satunya adalah pendekatan analisis teknikal. Analisis teknikal merupakan analisis saham yang menggunakan data harga dan volume saham untuk memutuskan layak beli atau tidaknya suatu saham dengan membaca grafik pergerakan harga saham (Zulfikar, 2016).

Analisis teknikal biasanya digunakan oleh *trader/investor* yang memang aktif bertransaksi saham dengan jangka pendek seperti perdagangan *intraday*. Perdagangan *intraday* adalah perdagangan yang dilakukan dalam satu hari, yakni

pagi ketika bursa dibuka membeli dan sorenya ketika bursa ditutup dijual kembali atau pagi menjual sore dibeli. Hasil perdagangan *intraday* dapat berkisar menguntungkan hingga merugikan. Seorang trader dengan profil risiko tinggi dapat menghasilkan persentase keuntungan yang besar atau persentase kerugian yang besar. Oleh karena itu, analisis teknikal sangat dibutuhkan oleh trader untuk memutuskan kapan membeli atau menjual saham yang dimiliki disaat yang tepat sehingga memberikan keuntungan. Salah satu indikator analisis teknikal yang digunakan dalam perdagangan *intraday* adalah *volume weighted average price* (VWAP).

Pada periode pasar tertentu VWAP merupakan harga rata-rata yang dibayarkan per saham selama periode tersebut, sehingga harga setiap transaksi di pasar ditentukan berdasarkan volume perdagangan. VWAP menjadi salah satu aktivitas yang paling umum dilakukan di pasar saham. *Trader* menggunakan VWAP di pasar saham sebagai harga patokan dan dianggap sebagai perkiraan harga yang akan dibayar *trader* pasif untuk membeli sekuritas di pasar. Dalam perhitungannya, VWAP menggabungkan harga dan volume bersama-sama dalam nilainya, maka sebagian besar analis menganggap VWAP independen dan secara tidak langsung mempengaruhi harga penutupan saham (Hayes, 2022).

Dalam pengaplikasiannya VWAP digunakan oleh para *trader* untuk mengetahui waktu sinyal beli dan jual untuk perdagangan *intraday*. Berdasarkan distribusi volume perdagangan *intraday* di pasar saham, VWAP mengalokasikan perdagangan dengan cara mengurangi dampak perdagangan perusahaan besar pada likuiditas pasar saham (Jeong, Lee, Nam, & Oh, 2021). Oleh karena itu, pentingnya untuk memprediksi atau menganalisis VWAP secara akurat dalam

transaksi perdagangan saham. Di zaman yang perkembangan teknologi sangat pesat ini, terdapat banyak cara dalam mengatasi masalah ini salah satunya menggunakan teknik dari kecerdasan buatan, yaitu menggunakan algoritma genetika.

Algoritma genetika adalah suatu algoritma pencarian yang meniru mekanisme dari genetika alami yang didasarkan pada teori evolusi dan seleksi alam guna menemukan solusi optimal dari suatu permasalahan (Desiani & Arhami, 2006). Algoritma genetika banyak digunakan dalam penyelesaian masalah optimal dan mempunyai kemampuan untuk menghasilkan solusi yang baik untuk masalah-masalah rumit (Mahmudy, 2013). Metode ini memiliki keunggulan waktu komputasi yang lebih cepat dari algoritma lain dalam memberikan solusi yang optimum. Menurut Setyaningsih (2015), algoritma genetika dalam prediksi suatu masalah dapat digunakan untuk menentukan model dan parameter model.

Dalam memprediksi data VWAP menggunakan algoritma genetika dibutuhkan sebuah model input sebagai data masukan. Karena data VWAP berupa data deret waktu maka model input yang digunakan adalah model deret waktu. Penggunaan algoritma genetika untuk memprediksi telah dibahas dalam penelitian sebelumnya. Mallang dkk (2014) menggunakan algoritma genetika dalam meramalkan jumlah kebutuhan premium pada tahun 2014 dengan model input berupa model deret waktu. Dari penelitian tersebut diperoleh nilai MAE sebesar 553.2690 dan MAPE sebesar 3.021%. Hal ini menunjukkan bahwa algoritma genetika memiliki kinerja yang baik dalam meramalkan jumlah kebutuhan BBM premium di Kota Denpasar.

Saham yang menjadi obyek peneliti disini adalah saham PT. Indofood sukses makmur Tbk, dimana perusahaan ini termasuk dalam jenis saham *consumer goods* yaitu saham yang bergerak dibidang penjualan barang-barang kebutuhan pokok masyarakat sehari-hari. Perusahaan yang memproduksi barang-barang pokok mampu bertahan atau tahan banting dengan keadaan ekonomi yang tidak kondusif, serta berkembang terus dalam memenuhi kebutuhan pangan yang meningkat dan selera masyarakat yang berubah-ubah sesuai perkembangan zaman. Oleh karena itu, saham PT. Indofood Sukses Makmur Tbk cocok dipilih dalam melakukan transaksi perdagangan saham.

Berdasarkan dari masalah diatas maka peneliti tertarik untuk membahas mengenai memprediksi *volume weighted average price* menggunakan algoritma genetika pada saham PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Oleh karena itu, penelitian ini diberi judul “**Prediksi *Volume Weighted Average Price (VWAP)* Menggunakan Algoritma Genetika pada Saham PT. Indofood Sukses Makmur Tbk**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah yang diselesaikan dalam penelitian adalah “Bagaimana memprediksi *volume weighted average price (VWAP)* menggunakan algoritma genetika pada saham PT. Indofood Sukses Makmur Tbk?”

C. Batasan Penelitian

Guna menghindari meluasnya masalah yang akan diteliti maka peneliti memberikan batasan pada penelitian ini, yaitu :

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data VWAP saham PT. Indofood Sukses Makmur Tbk *time frame 4H* periode 4 Mei 2023 sampai 27 Juni 2023.
2. Model input yang digunakan adalah model deret waktu *autoregressive* (AR).
3. *Software* yang digunakan adalah minitab 19 dan *python 3.9.10*.
4. Untuk menghitung akurasi prediksi, digunakan perhitungan *Mean Square Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, pertanyaan penelitian yang diajukan adalah:

1. Bagaimana memprediksi *volume weighted average price* (VWAP) menggunakan algoritma genetika pada saham PT. Indofood Sukses Makmur Tbk?
2. Bagaimana tingkat keakuratan hasil prediksi VWAP saham PT. Indofood Sukses Makmur Tbk menggunakan algoritma genetika?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini dilakukan adalah :

1. Memprediksi VWAP menggunakan algoritma genetika pada saham PT. Indofood Sukses Makmur Tbk.
2. Mengetahui tingkat keakuratan hasil prediksi VWAP saham PT. Indofood Sukses Makmur Tbk menggunakan algoritma genetika.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah

1. Bagi peneliti, sebagai sarana belajar untuk mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh selama proses perkuliahan
2. Bagi *trader*, sebagai acuan dalam mengambil keputusan waktu yang tepat melakukan transaksi jual atau beli saham.
3. Bagi peneliti lain, sebagai bahan acuan atau referensi terhadap pengembangan penelitian selanjutnya.