

Penerapan Model *Geometric Brownian Motion* dalam Memprediksi Harga Penutupan Saham Sektor Asuransi di Bursa Efek Indonesia (Studi Kasus: PT. Asuransi Multi Artha Guna Tbk)

Syifa Ajmilatunnisa¹, Fithri Sri Mulyani², Ahmad Fitri³

Prodi Sains Aktuaria^{1,2,3}, *Universitas Cipasung Tasikmalaya*^{1,2,3}

syifaajmilatunnisa930@gmail.com¹, fithri.sm@uncip.ac.id², ahmadfitri@uncip.ac.id³

Corresponding Author: Syifa Ajmilatunnisa, E-mail: syifaajmilatunnisa930@gmail.com

ABSTRACT

Ideal stock price prediction model should capture the random and fluctuating nature of stock price movements to produce more accurate forecasts. Since stock prices are highly dynamic and subject to unexpected changes, predicting future prices remains challenging due to market uncertainty and volatility. Nevertheless, many previous studies have relied on deterministic approaches, such as linear regression and ARIMA, which often fail to adequately represent stochastic market behavior. Therefore, this study aims to develop a mathematical model for predicting future stock prices using the Geometric Brownian Motion (GBM) model, particularly to support investors in selecting companies within the insurance sector. This research employs descriptive and predictive quantitative approaches. The descriptive approach examines the historical characteristics of stock price data, while the predictive approach applies the GBM model to represent asset price movements as a stochastic process influenced by return and volatility parameters. The study focuses on PT Asuransi Multi Artha Guna Tbk (AMAG) during the 2024–2026 period, using approximately 500 historical data observations collected from Investing.com. The findings indicate that the GBM model achieved a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 8.09%, which is below the 10% threshold and demonstrates a very high level of predictive accuracy. These results suggest that the GBM model effectively captures the price dynamics of AMAG stock and can serve as a reliable forecasting tool for investment analysis. Future studies are recommended to incorporate external economic factors or compare GBM with other stochastic models to further improve prediction accuracy and reduce forecasting errors.

KEYWORDS

Geometric Brownian Motion, Stock Price Prediction, Stock Investment, Insurance Sector, Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

ARTICLE DOI:

<https://doi.org/10.53696/venn.v5i4.514>

A. Pendahuluan

Pasar Modal (capital market) adalah pasar untuk berbagai instrumen keuangan jangka panjang yang dapat diperdagangkan, termasuk obligasi, saham, reksa dana, instrumen derivatif, dan instrumen lainnya. Peran pasar modal dalam perkembangan ekonomi kini semakin krusial, terutama berkaitan dengan arus permodalan dan pertumbuhan ekonomi Indonesia (Suputra, GA., 2021). Salah satu instrumen yang kini sedang berkembang pesat adalah saham. Saham adalah jenis investasi dengan karakteristik *high risk–high return*, yang berarti mereka menawarkan potensi keuntungan yang tinggi tetapi juga membawa risiko yang tinggi sebagai akibat dari fluktuasi harga yang terjadi di pasar. Sedangkan, nilai return yang tinggi akan memiliki risiko yang tinggi juga, hal ini dikarenakan sifat saham yang bersifat fluktuatif (Milniadi & Adiwijaya., 2023). Harga saham, khususnya harga penutupan (*closing price*), menjadi indikator penting bagi investor dalam pengambilan keputusan investasi. Harga penutupan mencerminkan nilai akhir suatu saham pada periode perdagangan tertentu dan sering digunakan sebagai dasar dalam analisis pergerakan harga saham. Akan tetapi, secara teoritis, pergerakan harga saham tidak bersifat linier, melainkan mengikuti pola acak (*random walk*) yang dipengaruhi oleh arus informasi yang masuk ke pasar secara terus-menerus. Hal ini

menunjukkan bahwa harga saham memiliki karakteristik stokastik yang memerlukan pendekatan matematis dalam proses pemodelan dan prediksi.

Sejalan dengan hal tersebut, (Syaharani, 2025) memaparkan bahwa Jumlah investor pasar modal terus meningkat dan mencapai rekor tertinggi. Pada awal Juli lalu, jumlah investor pasar modal Indonesia atau *Single Investor Identification* (SID) mencapai 17.016.329, terbanyak selama bursa efek berdiri di Indonesia. Sekretaris Perusahaan Bursa Efek Indonesia, capaian ini menunjukkan jumlah investor telah melampaui target 2 juta SID yang ditetapkan pada 2025. Di Indonesia penelitian harga penutupan saham sektor asuransi masih relatif jarang diteliti menggunakan model matematis, Salah satunya dalam penelitian (Sakbaniyah, et al., 2025) melakukan penelitian dibidang perbankan dengan fokus penelitian pada saham BBCA dengan membandingkan model GBM dan ARIMA menggunakan MAPE di sektor perbankan, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa model GBM memiliki nilai MAPE 2,391%, sedangkan model ARIMA memiliki nilai MAPE 3,431%. Peneliti lain yaitu (Nafi'a ZI, et al., 2024) melakukan penelitian peramalan harga saham di sektor energi yaitu saham ADRO menggunakan model GBM dengan hasil MAPE yang diperoleh kurang dari 10% yaitu 4,93%. Sedemikian sehingga, dari beberapa referensi penelitian yang menggunakan model GBM untuk memprediksi harga saham relatifnya di sektor perbankan dan manufaktur, sehingga hal ini menjadi celah dalam penelitian untuk melakukan di sektor tersebut dengan harapan hasil yang diperoleh dari prediksi harga saham menggunakan GBM memiliki nilai akurasi yang tinggi, sama halnya peneliti-peneliti terdahulu.

Oleh karena itu, perusahaan yang dipilih sebagai objek penelitian diambil dari perusahaan saham sektor asuransi yaitu PT Asuransi Multi Artha Guna Tbk, Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa perusahaan tersebut terdaftar di BEI dan memiliki pergerakan harga saham yang mencerminkan karakteristik industri asuransi. Selain itu, fluktuasi harga saham AMAG relatif stabil dengan volatilitas yang tidak terlalu tinggi. Model ini mengasumsikan bahwa pergerakan harga saham bersifat stokastik dengan parameter *drift* dan volatilitas yang diestimasi dari data historis. Pemilihan perusahaan tersebut juga didasarkan pada kriteria-kriteria yang ditentukan yaitu Perusahaan sektor Asuransi yang terdaftar di BEI, perusahaan yang memiliki data harga penutupan saham harian yang lengkap selama periode penelitian, perusahaan yang sahamnya masih aktif diperdagangkan, hal itu ditunjukkan dengan adanya volume transaksi secara konsisten, perusahaan yang tidak mengalami pemberhentian sementara oleh BEI dalam perdagangan jangka waktu lama selama periode penelitian.

Indeks harga saham dapat mengalami perubahan, baik kenaikan maupun penurunan, dalam hitungan menit atau detik, Fenomena ini disebut volatilitas. Harga saham dapat berfluktuasi karena berbagai penyebab, baik dari dalam perusahaan sebagai emiten maupun dari luar, seperti faktor makroekonomi, suku bunga, nilai tukar, dan berbagai isu yang muncul di pasar saham itu sendiri (Nugraheni, et al., 2022). Secara ideal, model prediksi harga saham seharusnya mampu menangkap karakteristik data yang bersifat acak dan volatil, sehingga dapat menghasilkan estimasi yang lebih akurat. Pada dasarnya, harga saham sering mengalami perubahan yang tidak terduga, sehingga menyebabkan ketidakpastian nilai return saham. Sehingga hal ini diteliti dengan tujuan menemukan model matematika untuk memprediksi harga saham di masa mendatang berdasarkan data harga saham masa lalu (Nafi'a, et al., 2024). Namun pada kondisi aktual, penelitian sebelumnya telah menggunakan model deret waktu seperti ARIMA dan regresi. Meskipun mereka dapat berfungsi dengan baik dalam kondisi tertentu, model-model ini biasanya tidak secara eksplisit memodelkan proses stokastik yang mendasari pergerakan harga saham. Akibatnya, mereka kurang mampu menunjukkan dinamika ketidakpastian dan volatilitas pasar seperti yang dilakukan oleh model GBM. Di Indonesia jumlah investor pasar modal menunjukkan tren peningkatan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Keuntungan yang didapatkan oleh para investor dari aktivitas investasi

saham akan dapat dipilih berdasarkan seberapa besar return saham yang diperoleh (Hamdani, et al., 2025)

Berdasarkan kondisi tersebut, dapat digambarkan bagaimana karakteristik pergerakan harga saham sektor asuransi di Bursa Efek Indonesia, Apakah penerapan model GBM dapat memprediksi harga penutupan saham sektor asuransi, Seberapa akurat model GBM dalam memprediksi harga penutupan saham sektor asuransi dibandingkan dengan data aktual. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik pergerakan harga saham sektor asuransi di Bursa Efek Indonesia, menerapkan model GBM dalam memprediksi harga penutupan saham sektor asuransi, Mengevaluasi tingkat akurasi model GBM dalam memprediksi harga penutupan saham sektor asuransi dengan membandingkan hasil prediksi terhadap data aktual. Selanjutnya proses penelitian yang dilakukan yaitu menggunakan pendekatan studi kasus dengan mengambil objek penelitian berupa perusahaan sektor asuransi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode 2024-2026.

Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi untuk memprediksi harga penutupan saham PT. Asuransi Multi Artha Guna Tbk dengan menerapkan model GBM. GBM atau gerak Brown geometri adalah salah satu model yang menggambarkan pergerakan harga saham. Gerak Brown, atau yang dikenal sebagai proses *Wiener*, adalah model stokastik dengan waktu kontinu (Hamdani, et al., 2025). Hasil prediksi bisa menjadi informasi tambahan bagi investor untuk membuat keputusan investasi yang lebih rasional dan terukur. Di samping itu, penelitian ini diharapkan dapat memperluas kajian tentang penerapan proses stokastik dalam domain keuangan dan menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan peramalan harga saham di Bursa Efek Indonesia. Peneliti sangat memberikan solusi untuk melakukan penelitian di sektor asuransi karena terbatasnya penelitian di sektor tersebut. Sehingga urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan akan model prediksi yang lebih akurat dan sesuai dengan karakteristik data saham yang bersifat stokastik, terutama di tengah kondisi pasar yang semakin dinamis, menjadikan penelitian ini sangat penting untuk membantu para investor dalam memilih suatu perusahaan untuk melakukan investasi khususnya disektor asuransi.

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Kemudian pendekatan yang digunakan yaitu studi kasus dengan pengambilan objek penelitian berupa perusahaan sektor asuransi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode 2024-2026. Pendekatan ini dipilih agar analisis dapat dilakukan secara lebih mendalam terhadap karakteristik pergerakan harga saham pada sektor tersebut. Sedemikian sehingga tahapan-tahapan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Pengolahan Data

Pada tahap ini akan dilakukan pengumpulan dan penyiapan data berupa harga penutupan saham harian pada perusahaan sektor asuransi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia. Langkah-langkahnya antara lain:

- Mengumpulkan data historis sesuai periode penelitian, yaitu periode 2024-2026.
- Mengurutkan data berdasarkan waktu (*Time Series*)
- Memastikan tidak ada salah satu data yang hilang

2. Menghitung *Return* Saham

Pada bagian ini dilakukan perhitungan *return* saham menggunakan *log return* setelah data harga penutupan sahamnya diperoleh. Untuk memperoleh hasil dari perhitungan return saham akan dihitung menggunakan rumus berikut (Ningrum&Seru., 2022):

$$R_t = \ln \left(\frac{S_t}{S_{t-1}} \right)$$

Keterangan:

R_t = *return* saham pada saat t

S_t = harga saham pada saat t

S_{t-1} = harga saham periode lalu ($t - 1$)

Sedemikian sehingga *return* digunakan karena lebih stabil secara statistik, dan sesuai dengan asumsi model GBM.

3. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan suatu mekanisme yang digunakan untuk mengetahui data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam uji normalitas adalah Kolmogorov-Smirnov. Langkah-langkah pengujian Kolmogorov-Smirnov adalah sebagai berikut (Ningrum&Seru., 2022):

a. Menentukan Hipotesis

H_0 = Data *return* berdistribusi normal

H_0 = Data *return* tidak berdistribusi normal

b. Menentukan taraf signifikan (0,05)

c. Menentukan daerah kritis.

d. Menghitung statistik uji menggunakan persamaan berikut:

$$D_{hitung} = maks|F(Z_i) - F(x_i)|$$

Dengan:

$F(Z_i)$: Fungsi distribusi yang dihipotesiskan berdistribusi normal

$F(x_i)$: Fungsi distribusi kumulatif dari data sampel

e. Penarikan Kesimpulan

Pengujian Kolmogorov-Smirnov dilakukan dengan bantuan aplikasi RStudio Version 2025.09.2+418. apabila nilai $P - value > 0,05$, maka H_0 diterima yang berarti sampel berdistribusi normal. Sebaliknya, jika nilai $P - value < 0,05$, maka H_0 ditolak yang berarti data tidak berdistribusi normal.

4. Menghitung Parameter (*drift* dan volatilitas)

Volatilitas harga saham dihitung sebagai deviasi standar dari *return* logaritmik harga penutupan, dimana hal ini mencerminkan suatu pergerakan harga dari rata-rata historis. Dimana *Drift* (μ) dihitung sebagai rata-rata *return*, dan Volatilitas (σ) dihitung sebagai standar deviasi *return* dengan persamaan (Nurfadilah, et al., 2025):

$$\mu = \hat{\mu} + \frac{\sigma^2}{2} \text{ dan } \sigma = \hat{\sigma}$$

Keterangan:

μ : Nilai *drift*

σ : Nilai volatilitas

$\hat{\mu}$: Nilai rata-rata *return* saham (estimasi nilai *drift*)

$\hat{\sigma}$: Nilai standar deviasi (estimasi nilai volatilitas)

5. Penerapan Model *Geometric Brownian Motion*

Setelah diperoleh nilai μ dan σ , langkah selanjutnya adalah menerapkan model GBM untuk memodelkan pergerakan harga saham. Model GBM dinyatakan sebagai berikut (Ningrum & Seru., 2022):

$$dS_t = \mu S_t dt + \sigma S_t + dB_t$$

Keterangan :

- S_t = Harga saham
- μ = Tingkat pengembalian (*drift*)
- σ = Volatilitas
- B_t = Proses *Brownian*

Kemudian digunakan bentuk solusinya untuk melakukan simulasi harga saham di masa depan. Tahapan yang akan dilakukan agar diperjelas, rinci, dan logis. Pada bagian tertentu, dapat dibuat tabel, alur, diagram, yang dilengkapi dengan penjelasan.

6. Prediksi Harga Saham

Pada tahap ini dilakukan simulasi untuk memperoleh nilai prediksi harga penutupan saham. Langkah-langkah nya adalah sebagai berikut:

- a. Menggunakan nilai awal harga saham (S_0)
- b. Memasukkan parameter μ dan σ
- c. Menghasilkan nilai prediksi harga saham untuk periode tertentu

7. Evaluasi Akurasi Model

Bagian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat GBM dalam memprediksi harga saham, dilakukan evaluasi dengan membandingkan nilai prediksi dengan data aktual menggunakan rumus *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebagai berikut (Koria'ah.N, et al., 2025):

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \times 100\%$$

Keterangan :

n = Banyak nya data harga saham

A_t = Nilai aktual harga saham pada waktu ke- t

F_t = Nilai prediksi harga saham pada waktu ke- t

Untuk mengetahui akurasi peramalan, dapat dilihat pada tabel berikut :

TABEL 1. Tingkat Akurasi MAPE	
Nilai MAPE	Tingkat Akurasi
< 10%	Sangat akurat
10-20%	Akurat/Baik
20%-50%	Cukup akurat
>50%	Tidak Akurat

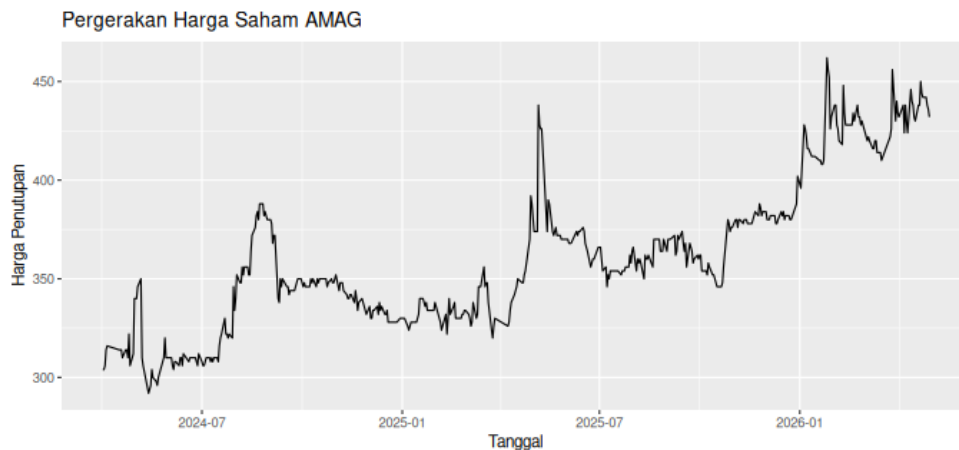
C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Penelitian ini menggunakan data harian penutupan (*close*) saham pada PT. Asuransi Multi Artha Guna Tbk periode 2024-2026.

1. Karakteristik Harga Penutupan Saham PT. Asuransi Multi Artha Guna Tbk

Analisis deskriptif terhadap pergerakan harga saham PT Asuransi Multi Artha Guna Tbk (AMAG) selama periode pengamatan dilakukan untuk mendapatkan gambaran awal tentang karakteristik data yang digunakan dalam penelitian. Analisis ini dimaksudkan untuk mengamati pola pergerakan harga saham, kecenderungan tren, dan tingkat fluktuasi yang terjadi seiring waktu. Hasil visualisasi data tersebut disajikan dalam bentuk grafik pergerakan harga saham sebagai berikut :

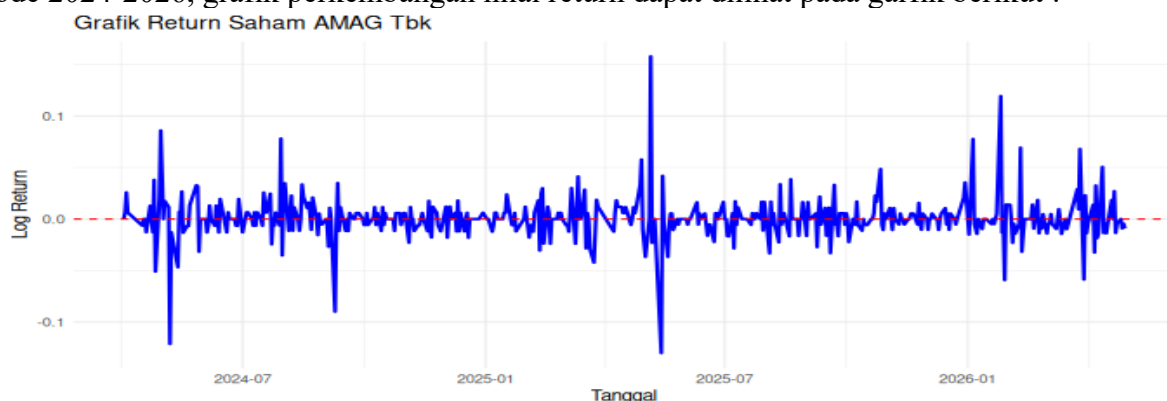


Gambar.1 Grafik karakteristik Pergerakan harga saham Asuransi Multi Artha Guna Tbk

Gambar.1 menunjukkan bahwa harga saham PT Asuransi Multi Artha Guna Tbk selama periode pengamatan cenderung meningkat. Harga saham meningkat dari kisaran Rp.300 di awal periode menjadi sekitar Rp.430–450 di akhir periode. Akan tetapi, pergerakan harga tidak berlangsung dengan stabil dan mengalami beberapa fluktuasi yang menunjukkan adanya volatilitas. Di samping itu, ada beberapa lonjakan harga yang cukup berarti, yang menunjukkan adanya perubahan sentimen pasar. Secara umum, saham AMAG menunjukkan pola pergerakan yang bersifat stokastik dengan tren naik, sehingga cocok dianalisis menggunakan model GBM.

2. Return saham

Pergerakan saham menyebabkan timbulnya *return* saham yang dapat bersifat positif maupun negatif. Investor pastinya akan berusaha untuk mendapatkan *return* positif dari saham demi meraih keuntungan tersebut. Keuntungan yang diperoleh investor dari *return* saham disebabkan oleh selisih antara harga jual dan harga beli suatu instrumen investasi (Hamdani, et al., 2025). Oleh karena itu, *Return* saham yang telah diterima oleh investor dalam kasus ini merupakan proses *Brownian*, sehingga berdasarkan data harian harga penutupan (*close*) saham Asuransi Multi Artha Guna Tbk periode 2024-2026, grafik perkembangan nilai return dapat dilihat pada grafik berikut :



Gambar.2 Grafik Return Saham Asuransi Multi Artha Guna Tbk

Gambar.2 grafik log return saham AMAG Tbk memperlihatkan fluktuasi acak *return* di sekitar nilai nol, dengan beberapa lonjakan ekstrem yang mencerminkan volatilitas pasar. Data *return* tidak menunjukkan tren atau pola musiman yang jelas secara visual, sehingga karakteristiknya mendukung penggunaan model GBM untuk memodelkan dan memprediksi harga saham AMAG Tbk. Namun, untuk memastikan kesesuaian dengan asumsi GBM, perlu dilakukan pengujian statistik lebih lanjut seperti uji normalitas log *return*.

3. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah *return* dari nilai *close price* saham Asuransi Multi Artha Guna Tbk pada data training terdistribusi normal. Berdasarkan uji normalitas telah diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Saham Asuransi Multi Artha Guna Tbk

Saham	<i>n</i>	<i>p – value</i>	α
AMAG	492	0,1251	0.05

Nilai signifikansi yang diperoleh dari hasil uji Kolmogorov-Smirnov adalah 0,1251. Karena nilainya lebih besar dari 0,05, maka hipotesis nol diterima. Oleh karena itu, data return saham menunjukkan distribusi normal dan telah memenuhi asumsi normalitas, sehingga data ini cocok digunakan untuk analisis statistik parametrik pada pengujian selanjutnya. Uji normalitas yang digunakan adalah Uji Kolmogorof-smirnov. Uji kolmogorof memiliki beberapa keunggulan penting dalam analisis data saham karena tidak memerlukan asumsi dari awal, sehingga cocok untuk return saham yang tidak berdistribusi normal. Uji ini sensitif terhadap seluruh rentang distribusi, termasuk pada bagian ekor sehingga mampu mendeteksi perbedaan pada area kritis seperti return ekstrem yang berdampak pada risiko.

4. Parameter Drift dan Volatilitas

Berdasarkan data tersebut parameter harga saham GBM meliputi nilai varians dari return (σ), dan volatilitas dari *return* (μ), dengan bantuan aplikasi R Studio Version 2025.09.2+418.

Tabel 3. Nilai *Drift* dan Volatilitas saham
Asuransi Multi Artha Guna Tbk

Model	Saham	Drift	Volatilitas
GBM	AMAG	0.00071	0.02064

Tabel diatas menjelaskan bahwa berdasarkan penelitian harga saham sektor asuransi berdasarkan analisis data historis saham AMAG Tbk dari hasil perhitungan log return, didapatkan nilai *drift* (μ) sebesar 0,00072 dan volatilitas (σ) sebesar 0,02064. Dengan nilai *drift* yang positif, hal ini menunjukkan bahwa selama periode pengamatan, harga saham cenderung meningkat sebesar 0,0717% setiap harinya. Nilai volatilitas yang mencapai 0,020643 menunjukkan bahwa return saham berfluktuasi sebesar 2,0643% setiap harinya, mencerminkan tingkat risiko pergerakan harga saham selama periode penelitian. meskipun pergerakan harga harian masih dipengaruhi oleh faktor acak yang cukup kuat.

5. Simulasi Model GBM

Hasil perolehan dari peramalan *drift* dan volatilitas yang akurat sangat dibutuhkan baik untuk pelaku pasar maupun pemangku kebijakan (Nugraheni, et al.,2022). Setelah diperoleh nilai drift dan volatilitas, Kemudian didistribusikan kedalam persamaan GBM berikut :

$$dS_t = 0,00072S_t dt + 0,02064S_t + dB_t$$

Proses pemodelan GBM dilakukan dengan bantuan aplikasi RStudio Version 2025.09.2+418 sehingga diperoleh model prediksi harga saham GBM pada saham AMAG.

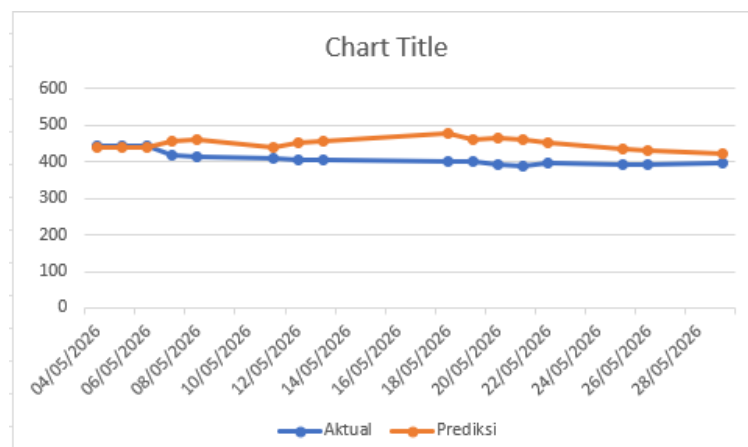
6. Hasil Peramalan

Setelah model GBM dibentuk berdasarkan data historis arga saham PT. Asuransi Multi Artha Guna Tbk, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan peramalan atau prediksi harga penutupan saham. Hasil yang diperoleh kemudian akan dibandingkan dengan data aktual. Sedemikian sehingga, hasil prediksi disajikan pada tabel berikut:

Tabel.4 Hasil Perbandingan Data Aktual dan Data Prediksi Asuransi

Multi Artha Guna Tbk		
Tanggal	Aktual	Prediksi
29/05/2026	398	424
26/05/2026	394	430
25/05/2026	392	435
22/05/2026	396	452
21/05/2026	390	462
20/05/2026	392	466
19/05/2026	400	460
18/05/2026	400	478
13/05/2026	404	456
12/05/2026	404	452
11/05/2026	408	440
08/05/2026	412	462
07/05/2026	418	457
06/05/2026	446	441
05/05/2026	444	440
04/05/2026	444	439

Berdasarkan Tabel.4 diatas, nilai prediksi yang dihasilkan menggunakan model GBM cenderung lebih tinggi daripada harga saham aktual pada sebagian besar periode pengamatan. Harga saham yang sebenarnya bergerak dalam kisaran 390–446 per lembar, sementara hasil prediksi berada dalam kisaran 424–478 per lembar. Selisih antara nilai aktual dan nilai prediksi menunjukkan bahwa estimasi model GBM lebih tinggi (overestimate) dibandingkan dengan kondisi pasar yang sebenarnya. Walaupun begitu, pola pergerakan harga prediksi masih sejalan dengan kecenderungan pergerakan harga aktual, sehingga model masih dapat menangkap arah perubahan harga saham selama periode pengujian.



Gambar.3 Grafik Hasil Perbandingan Data Aktual dan Prediksi
Asuransi Multi Artha Guna Tbk

Berdasarkan Gambar 3, terlihat bahwa kurva harga aktual dan kurva hasil prediksi memiliki pola pergerakan yang relatif serupa, yaitu sama-sama mengalami fluktuasi selama periode pengamatan. Namun, garis prediksi secara konsisten berada di atas garis aktual, yang menunjukkan bahwa model GBM cenderung menghasilkan nilai peramalan yang lebih tinggi dibandingkan harga saham sebenarnya. Selisih antara kedua kurva terlihat cukup stabil pada sebagian besar periode, sehingga model mampu mengikuti tren umum pergerakan harga saham meskipun tingkat akurasinya masih perlu dievaluasi menggunakan ukuran kesalahan peramalan seperti MAE atau RMSE. Secara visual, model GBM telah berhasil menggambarkan arah pergerakan harga saham PT. Asuransi Multi Artha Guna Tbk, namun masih terdapat penyimpangan antara nilai prediksi dan nilai aktual.

7. Evaluasi Akurasi Model

Tahap terakhir setelah diperoleh prediksi menggunakan model GBM, langkah selanjutnya yaitu melakukan evaluasi akurasi model harga saham PT. Asuransi Multi Artha Guna Tbk menggunakan *Mean Absolute Precentage Error* (MAPE). Sedemikian sehingga, perhitungan MAPE didistribusikan kedalam persamaan berikut:

$$MAPE = \frac{1}{492} \sum \left| \frac{444 - 439}{444} \right| \times 100\%$$

Setelah didistribusikan kedalam persamaan MAPE, maka diperoleh hasil akurasi yang disajikan ditabel berikut :

Tabel.5 Hasil Evaluasi Akurasi Saham Asuransi Multi Artha Guna Tbk

Model	Saham	Drift	Volatilitas	MAPE
GBM	AMAG	0.00071	0.02064	8,09%

Nilai drift dan volatilitas yang dihasilkan dari penerapan model Geometric Brownian Motion (GBM) pada saham PT. Asuransi Multi Artha Guna Tbk (AMAG) masing-masing adalah 0,00071 dan 0,02064, seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 5. Nilai drift yang positif menunjukkan bahwa selama periode pengamatan, harga saham AMAG cenderung meningkat, meskipun laju kenaikannya tergolong kecil. Di sisi lain, nilai volatilitas 0,02064 menunjukkan bahwa harga saham AMAG berfluktuasi rendah hingga sedang, sehingga risiko terjadinya perubahan harga ekstrem cukup kecil. Hasil evaluasi akurasi menunjukkan bahwa model GBM memiliki nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 8,09%. Dari segi kriteria MAPE, nilai ini termasuk dalam kategori sangat baik karena nilainya di bawah 10%. Ini menunjukkan bahwa model GBM menghasilkan prediksi dengan tingkat kesalahan rata-rata yang lebih kecil dibandingkan dengan harga saham yang sebenarnya. Oleh karena itu, dapat dinyatakan bahwa model GBM mampu memberikan peramalan yang tepat dalam memprediksi harga penutupan saham PT. Asuransi Multi Artha Guna Tbk sepanjang periode penelitian. Secara keseluruhan, nilai MAPE yang rendah menunjukkan bahwa model GBM merupakan metode yang layak untuk meramalkan harga saham AMAG dan dapat menggambarkan pergerakan harga saham dengan tingkat akurasi yang tinggi.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa harga saham PT Asuransi Multi Artha Guna Tbk akan meningkat secara acak dari tahun 2024 hingga 2026. Karakteristik ini sejalan dengan asumsi dasar dari model GBM, bahwa faktor ketidakpastian pasar memengaruhi harga saham saat bergerak secara stokastik. Nilai *drift* sebesar 0,00071 dan volatilitas sebesar 0,02064 diperoleh melalui perhitungan *log return*. Nilai *drift* yang positif menunjukkan bahwa saham AMAG cenderung mengalami kenaikan rata-rata sebesar 0,071% per hari selama periode pengamatan. Kondisi ini menunjukkan bahwa harga saham akan meningkat dalam jangka panjang, yang menunjukkan bahwa saham

memiliki kecenderungan untuk menghasilkan keuntungan yang positif meskipun tetap terpengaruh oleh dinamika pasar. Sebaliknya, volatilitas sebesar 0,02064, atau 2,064%, menunjukkan bahwa tingkat fluktuasi harga saham sedikit rendah hingga menengah, dibandingkan dengan saham dengan volatilitas yang tinggi, tingkat risiko yang dihadapi investor cenderung lebih terkendali, karena nilai tersebut menunjukkan bahwa perubahan harga harian saham AMAG tidak terlalu ekstrim. Dalam investasi, volatilitas adalah ukuran risiko karena menggambarkan seberapa jauh harga berubah dari nilai rata-ratanya. Akibatnya, semakin rendah volatilitas saham, semakin kecil kemungkinan terjadi perubahan harga yang signifikan dalam jangka pendek. Namun, ketidakpastian yang tidak dapat dihilangkan dari pergerakan harga saham masih ditunjukkan oleh volatilitas.

Seperti yang ditunjukkan oleh nilai *drift* yang positif dan volatilitas yang relatif rendah, saham AMAG memiliki karakteristik berupa potensi pertumbuhan harga dan tingkat risiko yang masih dapat dikelola. Karena model GBM secara matematis memanfaatkan kedua parameter tersebut sebagai komponen utama dalam memodelkan pergerakan harga saham, karakteristik tersebut mendukung penggunaan model GBM. Pada model GBM, parameter *drift* menunjukkan arah atau kecenderungan rata-rata pergerakan harga, sedangkan volatilitas menunjukkan tingkat ketidakpastian atau besarnya perubahan harga yang disebabkan oleh faktor pasar yang bersifat acak. Oleh karena itu, estimasi *drift* dan volatilitas yang diperoleh dapat menunjukkan karakteristik historis saham AMAG secara memadai. Akibatnya, model GBM dapat digunakan untuk melakukan simulasi dan prediksi harga saham yang lebih realistis. Selain itu, nilai *p-value* sebesar $0,1251 > 0,05$, dihasilkan melalui uji normalitas Kolmogorov-Smirnov. Hasil menunjukkan bahwa data *log return* berdistribusi normal, yang memenuhi salah satu asumsi penting dalam penerapan model GBM. Terpenuhinya asumsi normalitas ini memperkuat validitas penggunaan GBM dalam penelitian karena model tersebut bahwa *log return* mengikuti distribusi normal. Oleh karena itu, proses pemodelan dan prediksi harga penutupan saham PT Asuransi Multi Artha Guna Tbk dapat bergantung pada parameter drift dan volatilitas yang diestimasi dari data historis.

Hasil peramalan menunjukkan bahwa model GBM mengikuti pola pergerakan harga saham umum PT Asuransi Multi Artha Guna Tbk. Namun, nilai peramalan mungkin sedikit lebih tinggi daripada harga sebenarnya (*overestimate*). Secara visual, grafik perbandingan menunjukkan bahwa arah pergerakan harga yang diprediksi masih sejalan dengan harga aktual. Ini menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi tren perubahan harga saham selama periode pengujian. Namun demikian, kecenderungan *overestimate* menunjukkan bahwa model belum memiliki kemampuan untuk menggambarkan semua faktor pasar yang memengaruhi harga saham. Penggunaan asumsi volatilitas konstan dalam model GBM adalah salah satu kemungkinan penyebab *overestimate*. Pada kondisi pasar yang sebenarnya, volatilitas saham selalu berubah dan dapat berubah karena perubahan ekonomi, perasaan investor, dan informasi baru yang masuk ke pasar. Hasil prediksi dapat menyimpang dari harga sebenarnya jika volatilitas aktual mengalami perubahan yang tidak dapat ditangani oleh model. Selain itu, parameter *drift* yang dihitung dari data historis diasumsikan tetap selama periode prediksi. Dengan demikian, apabila tren pasar atau harga saham menurun selama periode pengujian, model akan tetap memproyeksikan kecenderungan kenaikan berdasarkan nilai *drift* historis, yang menghasilkan prediksi yang lebih tinggi daripada harga sebenarnya.

Selain itu, meskipun model GBM mampu menggambarkan pola umum pergerakan harga saham, model tidak secara eksplisit memasukkan variabel eksternal yang dapat memengaruhi harga saham; ini termasuk kebijakan pemerintah, suku bunga, inflasi, kinerja keuangan perusahaan, dan sentimen pasar. Variabel-variabel ini dapat menyebabkan harga saham bergerak berbeda dari pola historis yang menjadi dasar estimasi parameter model. Akibatnya, meskipun model GBM tidak secara

eksplisit memasukkan variabel eksternal. Hasil evaluasi menggunakan MAPE menunjukkan nilai 8,09%, yang dianggap sangat baik karena di bawah 10%, menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan prediksi relatif kecil dibandingkan dengan nilai aktual. Akibatnya, model GBM tetap memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam memprediksi harga penutupan saham PT. Asuransi Multi Artha Guna Tbk. Meskipun terkadang terjadi *overestimate*, hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan stokastik menggunakan model GBM efektif untuk memodelkan saham dengan kecenderungan tren meningkat dan fluktuasi yang relatif stabil. Namun, temuan penelitian ini juga menunjukkan bahwa menambahkan faktor eksternal atau mempertimbangkan perubahan volatilitas dari waktu ke waktu dapat meningkatkan akurasi prediksi dalam penelitian selanjutnya.

D. Kesimpulan

Model estimasi parameter GBM saham AMAG Tbk diperoleh nilai $\sigma = 0,00071$ dan $\mu = 0,02064$, proses evaluasi akurasi model GBM menggunakan MAPE diperoleh nilai kurang dari 10% yaitu 8,09% hal ini menunjukkan bahwa akurasi model GBM menggunakan MAPE menunjukkan tingkat akurasi peramalan yang baik. Dengan kata lain, model GBM pada saham AMAG Tbk dapat digunakan untuk memprediksi saham.

Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan manfaat bagi para investor, analis, dan pengambil keputusan di pasar modal. Akan tetapi, penelitian pada artikel ini parameter parameter yang digunakan yaitu drift dan volatilitas diasumsikan konstan, padahal pada kenyataannya parameter-parameter tersebut mengalami perubahan seiring waktu. Oleh karena itu disarankan agar penelitian selanjutnya melakukan pemilihan parameter *drift* dan volatilitas yang tepat, agar bisa memperkecil nilai error yang dihasilkan sehingga mendapatkan hasil yang lebih akurat.

Daftar Pustaka

- Hamdani, AM., Irawan, N., Irhamah, I. (2025). Hybrid Geometric Brownian Motion-Markov Switching untuk Peramalan Harga Saham Indonesia. Jurnal ilmiah Matematika, Sains, dan Teknologi. 13, 456-457. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/Euler/article/view/35300>
- Hamdani, AM., widhiatmoko, F., Fitri, S. (2025). Perbandingan Akurasi Metode Autoregressive Integrated Moving Average dan Geometric Brownian Motion untuk Peramalan Harga Saham Indonesia. Jurnal ilmiah Matematika, Sains, dan Teknologi. 13, 14-20. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/Euler/article/view/30760>
- Milniadi, AD., Adiwijaya, NO. Analisis Perbandingan Model Arima Dan Lstm Dalam Peramalan Harga Penutupan Saham (Studi Kasus: 6 Kriteria Kategori Saham Menurut Peter Lynch). JURNAL SIBATIK: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, dan Pendidikan. 2, 1683-1684. <https://publish.ojs-indonesia.com/index.php/SIBATIK/article/view/798/658>
- Nafi'a, ZI., Nuraliya, AY., Mukti, GA., Trenggono, IR. (2024). Peramalan Harga Saham ADRO dengan Geometric Brownian Motion. Jurnal Pendidikan Kewirausahaan Indonesia. 7, 108-116. <https://doi.org/10.21632/perwira.7.2.108-116>
- Ningrum, AR., Seru, F. (2022). Penerapan Gerak Brown Geometrik Untuk Memprediksi Harga Saham PT. Astra International Tbk. Pada Masa Pandemi Covid-19. Jurnal Riset dan Aplikasi Matematika. 6, 93-104. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jram/article/view/19214>

- Nugraheni, S., Fadilla, A., Ruhjatini, D. (2022). Pemodelan Volatilitas Indeks Harga Saham Dengan Metode Garch Dan E- Garch: Studi Kasus Pada Jakarta Stock Exchange Composite Index (Jci) Dan Strait Times Index (Sti). *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*. 9, 121-132. <https://ejournal.upnvj.ac.id/ekobis/article/view/5555/2255>
- Nurfadilah, K., Yundari, Y., Satyahadewi, N. (2025). Prediksi Harga Saham Pt Semen Indonesia (Persero) Tbk Pada Masa Pembangunan Awal Ikn Dengan Gerak Brown Geometrik. *Buletin Ilmiah Math. Stat. dan Terapannya (Bimaster)*. 14, 576-585. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jbmstr/article/view/99546>
- Sakbaniyah, NI., Humaira, RA., Fasya, MHF., Osferi, DA., Kurniawati., FD., Mangku. IW. (2025). Analisis Perbandingan Kinerja Model Arima Dan Geometric Brownian Motion Untuk Prediksi Harga Saham BBKA. *MILANG Jurnal of Mathematics and Its Applications*. 21, 24-25. <https://journal.ipb.ac.id/jmap/article/view/62402>
- Suputra, GA. (2021). Analisis Perbandingan Risiko Saham Sebelum Dan Saat Krisis Pandemic Covid19 Pada Tahun 2020 (Studi Kasus: Harga Penutupan Saham Perbankan Yang Tergabung Dalam Indeks LQ45). *Jurnal Ilmu Manajemen*. 11, 1683-1692. <https://e-journal.unmas.ac.id/index.php/juima/article/view/2064/1670>
- Syahrani, M. 2025. Dua Dekade Pertumbuhan Investor Pasar Modal Indonesia, Melonjak 5 Tahun Terakhir. <https://katadata.co.id/finansial/bursa/6895ddbd18ea3/dua-dekade-pertumbuhan-investor-pasar-modal-indonesia-melonjak-5-tahun-terakhir>. Diakses 11 Mei 2026