PREDIKSI HARGA SAHAM PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK PADA MASA PEMBANGUNAN AWAL IKN DENGAN GERAK BROWN GEOMETRIK

KORI'AH NURFADILAH
H1011201035

SKRIPSI

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

PREDIKSI HARGA SAHAM PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK PADA MASA PEMBANGUNAN AWAL IKN DENGAN GERAK BROWN GEOMETRIK

KORI'AH NURFADILAH
H1011201035

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Matematika pada Program Studi Matematika



PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Prediksi Harga Saham PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pada Masa Pembangunan Awal IKN dengan Gerak Brown Geometrik
Nama Mahasiswa	: Kori'ah Nurfadilah
NIM	: H1011201035
Jurusan/Program Studi	: Matematika/Matematika
Tanggal Lulus	: 13 Februari 2025
SK Pembimbing	: No. 2539/UN22.8/TD.06/2024/Tanggal 2 September 2024
SK Penguji	: No. 341/UN22.8/TD.06//2025/Tanggal 6 Februari 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Yundari, S.Si., M.Sc.	Neva Satyahadewi, M.Sc.,CRA.,CRP.CRMP
NIP 198310202008012012	NIP 198212042005012001

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Nur'ainul Miftahul Huda, M.Si	Fransiskus Fran, M.Si
NIP 199411142020122014	NIP.198804152019031014

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Dr. Yundari, S.Si., M.Sc.	Neva Satyahadewi M.Sc.,CRA.,CRP.CRMP
NIP 198310202008012012	NIP 198212042005012001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, M.Si.
NIP 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Kori'ah Nurfadilah
NIM	: H1011201035
Program Studi/ Jurusan	: Matematika/Matematika
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyatan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, Januari 2025



Kori'ah Nurfadilah
H1011201035

Prediksi Harga Saham PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pada Masa Pembangunan Awal IKN dengan Gerak Brown Geometrik

Abstrak

PT Semen Indonesia (SMGR) memiliki peranan yang sangat penting dalam pemasok *Green Cement* pembangunan Ibu Kota Nusantara (IKN). Tingginya permintaan semen yang berkelanjutan untuk proyek besar seperti IKN, potensi pendapatan dan laba SMGR diharapkan meningkat. Harga saham SMGR tetap rentan terhadap risiko meskipun prospek pertumbuhan sangat menjanjikan, kondisi ini sulit untuk diprediksi dan mengakibatkan nilai *return* menjadi tidak pasti. Oleh karena itu diperlukan suatu model matematis yang bisa memodelkan harga saham yaitu Gerak *Brown* Geometrik (GBG). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan tingkat volatilitas saham dan pola pergerakannya selama masa pembangunan awal IKN tahun 2022-2024 serta menghitung tingkat keakuratan model GBG dalam memprediksi saham SMGR. Data yang digunakan adalah data harga penutupan saham pada 15 Februari 2022 hingga 17 Agustus 2024. Tahapan dalam penelitian ini yaitu pengumpulan data, menghitung *return* saham, menguji data *return* (uji normalitas), menghitung estimasi parameter, memprediksi harga saham, dan menghitung nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Model GBG ini memperoleh nilai volatilitas 1,472 % yang menunjukkan fluktuasi relatif harga saham dalam model dianggap kecil, nilai drift $-0{,}176\%$ yang artinya pola pergerakan harga saham selama masa pengamatan mengalami penurunan dan diperoleh nilai MAPE dengan melakukan iterasi sebanyak 1, 100, 500, dan 1000 berturut-turut yaitu 4,747 %, 3,717 %, 2,488 %, dan 2,453 % . Dari iterasi terkecil kemudian dilanjutkan untuk memperoleh proyeksi prediksi dengan jumlah periode waktu 68 dan menghasilkan nilai rata-rata MAPE 7,65%. Hal ini menunjukkan bahwa nilai MAPE prediksi dibawah <10 % yang berarti hasil dari prediksi menunjukkan tingkat peramalan akurasi tinggi.

Kata kunci: *Green Cement, saham, return, memodelkan harga saham, akurasi*

The Role of PT Semen Indonesia (SMGR) in Supplying Green Cement for the Development of the New Capital City (IKN)

Abstract

PT Semen Indonesia (SMGR) has a very important role in suppliers of the Green Cement Development of the Capital City (IKN). The high demand for continuous cement for large projects such as IKN, the potential for income and profit and profit is expected to increase. The SMGR stock price remains vulnerable to risk even though growth prospects are very promising, this condition is difficult to predict and cause the return value to be uncertain. Therefore we need a mathematical model that can model stock prices, namely geometric brown motion (GBG). The purpose of this study was to determine the level of stock volatility and its movement pattern during the early development period of the 2022-2024 IKN and calculate the level of accuracy of the GBG model in predicting SMGR shares. The data used is the stock closing price data on February 15, 2022 to 17 August 2024. The stages in this study are data collection, calculating stock returns, testing data returns (normality test), calculating parameter estimates, predicting stock prices, and calculating the value of absolute percentage error (MAPE). This GBG model obtains a volatility value of 1,472 \ %which shows the relative accuracy of stock prices in the model is considered small, the drift value -0.176 %\ which means the pattern of stock price movements during the observation period has decreased and obtains a mape value by conducting iterations as much as 1, 100, 500, and 1000 consecutive From the smallest iteration then continued to obtain a prediction projection with a time period of 68 and produce an average value of MAPE 7.65%. This shows that the mape prediction value is below <10 %, which means the results of predictions indicate the level of accuracy of high predictions

Keywords*: Green Cement, stock, return, stock price modeling, accuracy*

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatnya juga karunia-Nya sehingga penulisan skripsi dengan judul "Prediksi Harga Saham PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pada Masa Pembangunan Awal IKN dengan Gerak Brown Geometrik" dapat terselesaikan dengan tepat waktu. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Matematika (S.Mat) di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak lepas dari doa, dukungan, motivasi, bimbingan, kritik dan saran dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, saudara, keluarga yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Yundari, S.Si., M.Sc dan Ibu Neva Satyahadewi M.Sc., CRA.,CRP.CRMP selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, dukungan, dan saran kepada penulis selama proses penulisan skripsi.
3. Ibu Nur'ainul Miftahul Huda, M.Si dan Bapak Fransiskus Fran, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, arahan, dan ilmu-ilmunya dalam penulisan skripsi ini.
4. Seluruh Dosen, Staf pengajar, dan *Civitas* Akademika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura
5. Teman-teman Mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Angkatan 2020.
6. Pihak pengolah beasiswa KIP-Kuliah yang menjadi pengurus administrasi beasiswa penulis selama perkuliahan.
7. Keluarga besar Matematika terutama Angkatan 2020 (ANGLES) yang telah membersamai penulis selama masa perkuliahan di Program Studi Matematika.

8. Semua pihak yang terlibat dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu

Penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran lebih lanjut guna memperbaiki skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan, informasi dan ilmu pengetahuan para pembaca dan akademisi

Pontianak, Januari 2025

Kori'ah Nurfadilah

DAFTAR ISI

Abstrak ..... **iv**

Abstract ..... **v**

PRAKATA ..... **vi**

DAFTAR ISI ..... **viii**

DAFTAR TABEL ..... **x**

DAFTAR GAMBAR ..... **xi**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **xii**

DAFTAR SIMBOL ..... **xiii**

BAB I PENDAHULUAN **1**

1.1. Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 4

1.3 Tujuan Penelitian 5

1.4 Batasan Masalah 5

1.5 Tinjauan Pustaka 5

1.6 Metodologi Penelitian 6

BAB II LANDASAN TEORI **10**

2.1 Investasi 10

2.2 *Return* Saham 11

2.3 Uji Normalitas 12

2.4 Diagram *Box-plot* 13

2.5 Estimasi Parameter (Volatilitas & *Drift*) 15

2.6 Proses Stokastik 15

2.7 Gerak *Brown* 16

2.8 Persamaan Differensial Stokastik 18

2.9 Lemma Ito's 18

2.10 *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) 19

BAB III PREDIKSI HARGA SAHAM DENGAN GBG 20
3.1 Gerak *Brown* Geometri (GBG) 20
3.2 Deskripsi Data 23
3.3 Menghitung Log *Return* 26
3.4 Uji Normalitas Log *Return* 28
3.5 Menghitung Estimasi Parameter dan membentuk model GBG 31
3.6 Hasil Prediksi GBM 34
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN 37
DAFTAR PUSTAKA 38
LAMPIRAN 42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Persentase nilai MAPE dengan tingkat akurasinya 19
Tabel 3. 1 Statistik Deskriptif Data Keseluruhan 668 data 24
Tabel 3. 2 Statistik Deskriptif Log *Return* 600 data 27
Tabel 3. 3 Statistik Deskriptif Log Return 556 data 30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 *Flowchart* Model GBG 9
Gambar 2. 1 Struktur diagram Box-plot 14
Gambar 3. 1 Grafik Harga saham SMGR 15 Februari 2022 – 20 November 2024...24
Gambar 3. 2 Grafik log *return* saham SMGR 26
Gambar 3. 3 (a) Uji *Andersn-Darling log return* pertama, (b) Diagram……..
Box-plot pertama 28
Gambar 3. 4 (a) Uji Andersn Darling Log *Return* Kedua, (b) Diagram…….
Box-plot kedua..... 28
Gambar 3. 5 (a) Uji Andersn Darling log *return* Ketiga, (b) Diagram…….
Box-plot ketiga 29
Gambar 3. 6 Grafik Log *Return* Saham SMGR yang sudah berdistribusi normal 29
Gambar 3. 7 Grafik Prediksi Saham SMGR dengan GBG Tanpa Adanya Iterasi 32
Gambar 3. 8 Grafik prediksi saham SMGR dengan GBG dengan 100 iterasi……
jalur GBG..... 32
Gambar 3. 9 Grafik prediksi saham SMGR dengan GBG dengan 500 iterasi……
jalur GBG..... 33
Gambar 3. 10 Grafik prediksi saham SMGR dengan GBG dengan 1000 iterasi……
jalur GBG..... 33
Gambar 3. 11 Prediksi harga saham lanjutan berdasarkan nilai MAPE……..
terbaik iterasi ke-900 35
Gambar 3. 12 Keseluruhan data Saham SMGR periode waktu
15 Februari 2022 -6 Maret 2025 36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data In Sampel Harga Saham Penutupan SMGR……. beserta perhitungan Log *Return* 42

Lampiran 2. Data Outlier pertama 51

Lampiran 3. Data Outlier Kedua 51

Lampiran 4. Perbandingan Hasil Prediksi dengan data Out Sampel……. saham SMGR beserta Nilai MAPE..... 52

Lampiran 5. Proyeksi prediksi..... 55

Lampiran 6. syntax R Studio 56

DAFTAR SIMBOL

α	: taraf signifikan
R_t	: *Return* saham pada saat t
S_t	: Harga saham pada saat t
S_{t-1}	: Harga saham pada saat $t-1$
μ	: Nilai *drift*
σ	: Nilai *volatilitas*
$\hat{\mu}$	: Nilai Rata-rata log *return* saham (estimasi volatilitas)
$\hat{\sigma}$	: Nilai standar deviasi atau estimasi *drift return* harga saham
Q_1	: Kuartil bawah
Q_3	: Kuartil Atas
IQR	: *Interquartile Range*
$\{X(t), t \in T\}$	: Himpunan variabel acak proses stokastik
$X(t)$	: Variabel acak pada saat t
t	: Waktu
B_t	: Gerak *Brown* dengan suku *drift* pada saat t
dS_t	: perubahan harga saham pada saat t
n	: Banyaknya data harga saham
F_t	: Nasil prediksi saham pada saat t

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jakarta tidak lagi menjadi Ibu Kota Negara setelah pemerintah memutuskan untuk memindahkan Ibu Kota Negara ke wilayah Kalimantan Timur yang disebut dengan Kawasan Ibu Kota Nusantara (IKN). Perpindahan ini merupakan keputusan yang diambil untuk meratakan pembangunan dan pertumbuhan ekonomi seluruh Indonesia sehingga tidak hanya berfokus pada pulau Jawa saja (setneg.go.id, 2023). Akan tetapi, dengan adanya perpindahan ini diharapkan dapat mengurangi permasalahan lingkungan Jakarta seperti kepadatan penduduk, kemacetan lalu lintas, polusi, penurunan tanah (dprd-dkijakartaprov.go.id, 2024). Alasan lain yang memperkuat memilih Kalimantan Timur sebagai IKN karena memiliki lokasi yang strategis sehingga diharapkan dapat mempermudah aksesibilitas dari berbagai daerah di tanah air serta meningkatkan konektivitas antar wilayah (ekonomi.bisnis.com, 2023).

Pembangunan IKN dilakukan dalam beberapa tahap, dengan tahap penyelesaian awal pada tahun 2024 dengan konsep berkelanjutan dan ramah lingkungan (ikn.go.id, 2024) sehingga bahan-bahan yang digunakan tentunya sangat diperhatikan sebagai bahan pemasok pembangunan. Dalam infrastuktur bahan utama adalah semen, tetapi semen menjadi salah satu penyumbang karbon dioksida yang cukup tinggi. Laporan terbaru dari *global carbon project* dan *international energy agency* pada tahun 2023, secara komulatif emisi karbon yang dilepaskan di seluruh dunia ke atmoster mencapai 37.4 gigaton, yang 4 % diantaranya dihasilkan dari penggunaan semen (antaranews.com, 2024). Hal tersebut membuat pemerintah berkomitmen melakukan pengurangan emisi karbon (dekarbonisasi) dengan menggunakan semen ramah lingkungan (*green cement*) yang salah satu inovasi produk terbaru dari Semen Gresik anak perusahaan PT Semen Indonesia yang dirancang untuk mendukung pembangunan berkelanjutan dan mengurangi dampak lingkungan dari

industri semen yang mampu menekan tingkat emisi gas lebih besar dari semen konvensional dengan penurunan emisi karbon hingga 38% per ton semen (antaranews.com, 2024).

PT Semen Indonesia (Persero) Tbk (SMGR) adalah perusahaan yang bergerak di bidang produksi dan distribusi semen, dengan berbagai produk dan layanan terkait industri konstruksi. Perusahaan ini merupakan salah satu produsen semen terbesar di Asia Tenggara (antaranews.com, 2018) dan berperan penting dalam pembangunan infrastruktur di Indonesia, terutama sebagai pemasok utama *green cement* untuk pembangunan IKN. Dilansir dari (money.kompas.com, 2024) sejak Desember 2022 hingga Juli 2024, SMGR telah mengirimkan sebanyak 695.000 ton semen. Keterlibatan SMGR dalam proyek IKN memperkuat posisinya di pasar, dengan harapan dapat berdampak positif terhadap kinerja keuangan dan harga sahamnya. Saham merupakan surat berharga yang dapat diperjual belikan sebagai bentuk kepemilikan seseorang terhadap modal di suatu perusahaan.

Dalam dunia investasi, pemahaman yang mendalam tentang pergerakan harga saham sangat penting bagi investor untuk membuat keputusan yang tepat agar meminimalisirkan resiko dan memaksimalkan keuntungan yang akan didapatkan. Keuntungan investasi dapat dilihat dari besarnya *return*. Menurut Prowanta (2020) *Return* saham adalah tingkat pengembalian atau keuntungan yang diperoleh dari investasi saham selama periode tertentu. Dengan meningkatnya permintaan semen yang berkelanjutan untuk proyek besar seperti IKN, potensi pendapatan dan laba SMGR diharapkan akan meningkat. Investor cenderung melihat proyek infrastruktur sebagai indikator pertumbuhan ekonomi, yang dapat mendorong permintaan untuk produk SMGR. Selain itu, fokus perusahaan pada produksi green cement sejalan dengan tren global menuju keberlanjutan *Net Zero Emission* 2050, meningkatkan daya tarik bagi investor yang peduli lingkungan (sig.id, 2024). Namun, meskipun prospek pertumbuhan yang menjanjikan, harga saham SMGR tetap rentan terhadap berbagai risiko, baik dari dalam maupun luar industri, termasuk fluktuasi permintaan, kebijakan pemerintah, dan kondisi ekonomi global sehingga harga saham sulit untuk diprediksi

mengakibatkan nilai *return* yang tidak pasti dan diperlukan suatu model matematis yang bisa memodelkan harga saham agar dapat memprediksikan kemungkinan kemungkinan yang akan terjadi.

Prediksi harga saham merupakan salah satu tantangan terbesar dalam dunia keuangan, terutama mengingat volatilitas pasar (perubahan harga saham) dan ketidakpastian eksternal yang sering mempengaruhi nilai saham. Oleh karena itu, diperlukan metode prediksi yang mampu menangkap pola pergerakan harga saham ,yaitu Gerak *Brown* Geometrik (GBG). Putra dan Noviyanti (2023) Model ini sering digunakan dalam memodelkan pergerakan harga saham karena dapat memperhitungkan aspek volatilitas dan *return* yang dihasilkan dari pergerakan stokastik suatu aset. Model ini mengasumsikan bahwa log *return* harga saham mengikuti distribusi normal dan bergerak secara acak dengan tren eksponensial. Dengan memahami pola pergerakan harga saham, investor dapat mengantisipasi potensi perubahan di pasar dan melakukan strategi investasi yang tepat. Selain itu, pemodelan yang akurat, seperti penggunaan GBG**,** dapat membantu memprediksi pergerakan harga saham di masa depan, memberikan gambaran yang lebih jelas tentang *return* yang mungkin diperoleh. Dalam konteks saham SMGR, dengan tingginya ekspektasi dari proyek pembangunan IKN, investor diharapkan mampu memanfaatkan informasi tentang *return* saham untuk meningkatkan peluang keuntungan dari investasi mereka. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk melihat tingkat volatilitas saham dan pola pergerakannya selama masa pembangunan awal IKN tahun 2022-2024 serta menghitung tingkat keakuratan model GBG dalam memprediksi saham SMGR.

Saham SMGR juga sudah diteliti oleh (Hasan, et al., 2019) Penelitian tersebut menghasilkan bahwa Saham SMGR merupakan salah satu saham yang termasuk dalam kategori saham efisien. Saham Efisien adalah saham dengan tingkat pengembalian individu lebih besar daripada tingkat pengembalian yang diharapkan $[(R_i > E(R_i)]$. Penelitian terkait saham SMGR lainnya juga dilakukan oleh (Oktavia, et al., 2021) yang menunjukan bahwa saham SMGR memiliki harga saham lebih mahal

di tahun 2020 jika dibandingkan tahun 2019, dan mampu mempertahankan eksistensinya saat pandemic Covid-19. Penelitian lain saham SMGR juga diteliti oleh Miasary (2022) menunjukkan bahwa saham SMGR mengalami capital gain atau keuntungan yang nilai investasinya meningkat untuk enam periode ke depan (mulai Januari 2022 sampai dengan Juni 2022)

Beberapa penelitian yang terkait dengan model Gerak *Brown* Geometri yang dijadikan sebagai acuan dalam penelitian ini diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Ningrum dan Seru (2022) penelitian ini tentang prediksi saham pada masa pandemi Covid-19 saham PT. Astra Internasional Tbk. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini untuk model Gerak *Brown* pada masa pandemic untuk memprediksi tingkat akurasi peramalan tinggi yang ditunjukkan dari nilai MAPE dengan iterasi sebanyak 50,100, dan 500 berturut-turut yaitu 4,87%, 3,49%, dan 3,12%. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Putri dan Hasibuan (2020) menunjukkan bahwa harga saham PT Antm dapat dimodelkan mengikuti gerak GBG yang diamati dengan selang waktu yang sangat kecil dan kenaikan harga saham yang diamati setiap lima belas menit cenderung mengalami fluktiatif, model GBG juga bisa digunakan untuk memprediksi harga komoditas gas alam yang dilakukan oleh Pratama dan Tama (2023). dari penelitiannya diperoleh hasil prediksi menggunakan *Brownian Motion* dan *Geometric Brownian Motion* dengan tingkat keakuratan prediksi sangat baik yaitu dibawah 0.9 %.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, penelitian ini menganalisis tentang prediksi harga saham SMGR dengan model GBG sehingga rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat volatilitas harga saham SMGR pada periode tersebut ?
2. Bagaimana analisis pola pergerakan harga saham SMGR selama masa pembangunan awal IKN tahun 2022-2024?

3. Bagaimana penerapan model GBG dan tingkat akurasinya dalam memprediksi harga saham SMGR ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung dan menganalisis tingkat volatilitas saham SMGR untuk memahami risiko investasi selama periode 2022-2024.
2. Menganalisis pola pergerakan harga saham SMGR selama masa pembangunan awal IKN tahun 2022-2024.
3. Memprediksi pergerakan harga saham SMGR dengan menggunakan model GBG dan menghitung tingkat keakuratannya.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini akan diberikan batasan masalah agar penelitian menjadi lebih fokus dan terarah. Penelitian ini hanya fokus pada:

1. Analisis pergerakan saham PT Semen Indonesia (SMGR) dengan menggunakan data historis kuantitatif (harga penutupan saham)
2. Melakukan prediksi pergerakan harga saham pada pembangunan awal IKN 15 Februari 2022 hingga 17 Agustus 2024.
3. Model GBG yang digunakan mengasumsikan bahwa *return* saham harus berdistribusi normal dengan taraf signifikan $\alpha = 0{,}05$ juga volatilitas dan *return* saham adalah konstan selama periode analisis.

1.5 Tinjauan Pustaka

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Putri dan Hasibuan (2020) menunjukkan bahwa harga saham PT Antm dapat dimodelkan mengikuti gerak GBG

yang diamati dengan selang waktu yang sangat kecil dan kenaikan harga saham yang diamati setiap lima belas menit cenderung mengalami fluktiatif.

Beberapa penelitian yang terkait dengan model Gerak *Brown* Geometri yang dijadikan sebagai acuan dalam penelitian ini diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Ningrum dan Seru (2022). Penelitian ini tentang prediksi saham pada masa pandemi Covid-19 saham PT. Astra Internasional Tbk. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini untuk model Gerak *Brown* pada masa pandemic untuk memprediksi tingkat akurasi peramalan tinggi yang ditunjukkan dari nilai MAPE dengan iterasi sebanyak 50,100, dan 500 berturut-turut yaitu 4,87%, 3,49%, dan 3,12%.

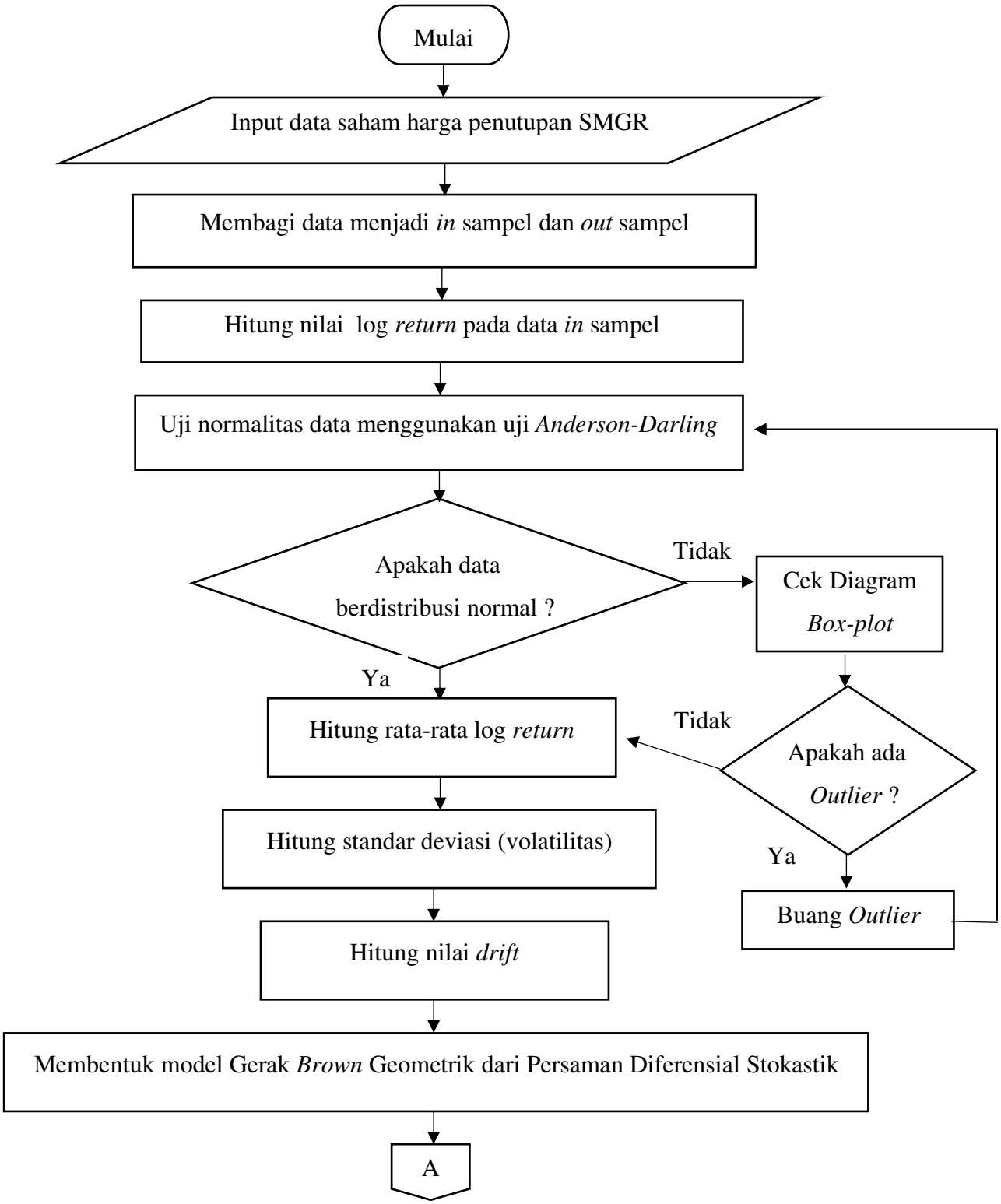
Model GBG juga bisa digunakan untuk memprediksi harga komoditas gas alam yang dilakukan oleh Pratama dan Tama (2023). Dari penelitiannya diperoleh hasil prediksi menggunakan *Brownian Motion* dan *Geometric Brownian Motion* dengan tingkat keakuratan prediksi sangat baik yaitu dibawah 0,9 %.

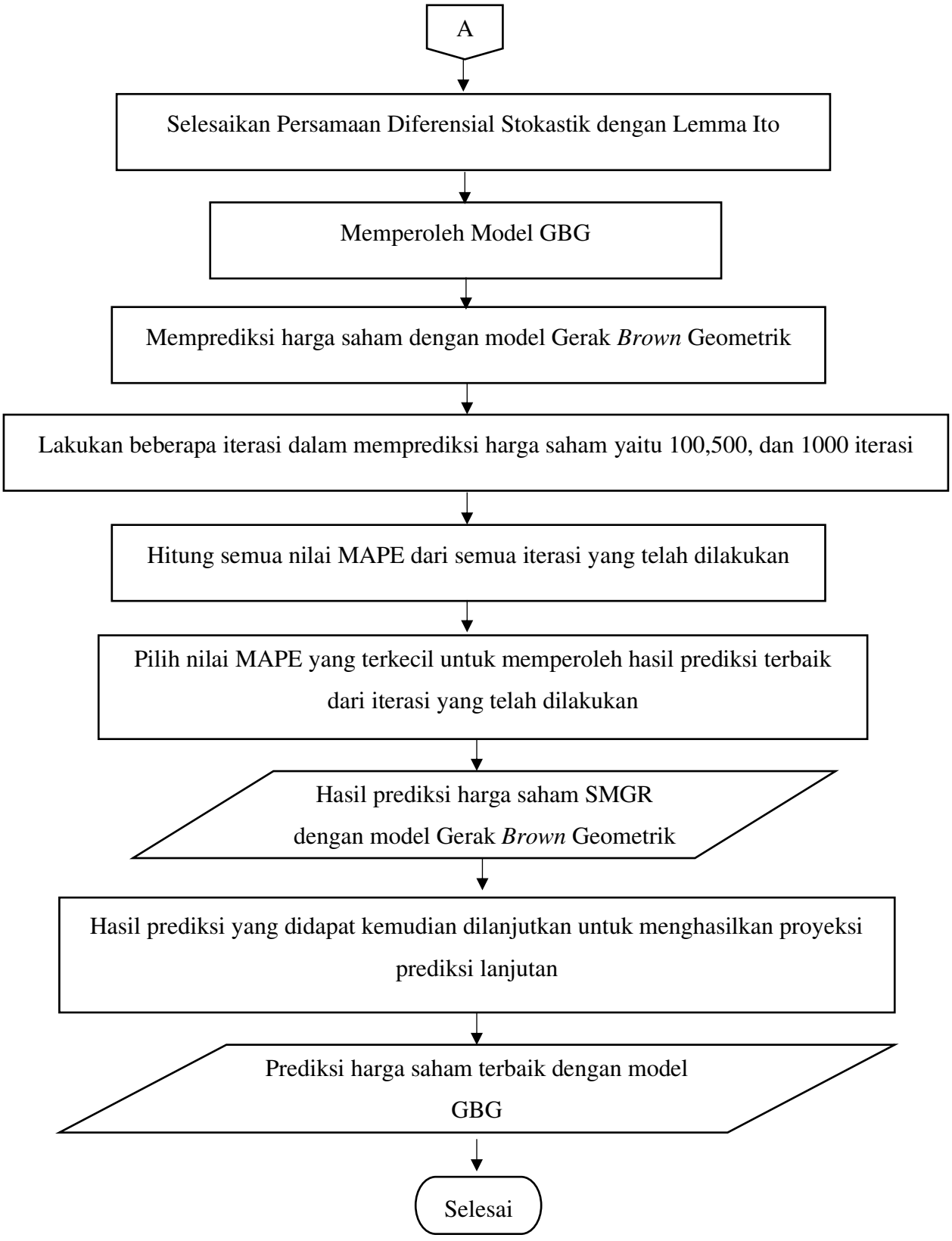
Pemodelan harga saham menggunakan *Geometric Brownian Motion* juga diteliti oleh Hasanah dan Putri (2022) menggunakan data saham PT. Aneka Tambang Tbk. Dari tanggal 04 Januari sampai 30 Juni 2021 memperoleh nilai rataan dan *volatility* dari data *return* sebesar 0,002376925 dan 0,0212161 diperoleh model yang sangat mendekati data harga saham actual.

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan data sekunder dengan menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menganalisis pergerakan harga saham SMGR dan melakukan prediksi harga saham menggunaan model GBG. Data yang diambil merupakan data harga saham penutupan yang bersumber dari wibesite resmi Yahoo Finance https://finance.yahoo.com/ dalam periode 15 Februari 2022 sampai 20 November 2024. Proses analisis data dilakukan menggunakan bantuan software Microsoft Excel dan R Studio.

Adapun Langkah-langkah untuk melakukan penelitian ini yang pertama harga penutupan saham SMGR yang telah diperoleh dari menu *historical* data di Yahoo Finance, akan diolah menggunakan Excel. Data ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu data *in-sampel* dan data *out-sampel*. Untuk data *in-sampel*, dilakukan perhitungan log *return* dan analisis distribusi normal menggunakan uji *Anderson-Darling*. Distribusi data diuji berdasarkan hipotesis normalitas dengan membandingkan *p-value* terhadap tingkat signifikansi sebesar α = 0,05. Jika *p-value* lebih besar dari α, maka data dianggap berdistribusi normal. Namun, jika tidak memenuhi kriteria normalitas, dilakukan pemeriksaan diagram *box-plot* untuk mengidentifikasi pencilan (*outlier*), yang kemudian akan dihapus untuk memastikan data memenuhi distribusi normal. Setelah data dinyatakan normal, parameter volatilitas dan *drift* dihitung untuk membangun model Gerak *Brown* Geometrik (GBG). Model ini diterapkan untuk memprediksi harga saham SMGR dengan beberapa kali dilakukan iterasi, dan menghitung nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) pada setiap iterasi berdasarkan perbandingan dengan data *out-sampel*. Prediksi terbaik dipilih dari iterasi dengan nilai MAPE terendah, dan hasil analisis tersebut akan diinterpretasikan untuk menggambarkan proyeksi harga saham SMGR sebagai hasil akhir.


Mulai
Input data saham harga penutupan SMGR
Membagi data menjadi *in* sampel dan *out* sampel
Hitung nilai log *return* pada data *in* sampel
Uji normalitas data menggunakan uji *Anderson-Darling*
Apakah data berdistribusi normal ?
Tidak
Cek Diagram *Box-plot*
Ya
Hitung rata-rata log *return*
Tidak
Apakah ada *Outlier* ?
Ya
Buang *Outlier*
Hitung standar deviasi (volatilitas)
Hitung nilai *drift*
Membentuk model Gerak *Brown* Geometrik dari Persaman Diferensial Stokastik
A



Gambar 1. 1 *Flowchart* Model GBG