

***Prediksi Harga Saham Menggunakan Geometric Brownian Motion
Dengan Ito's Lemma***

**Tugas Akhir
diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar sarjana
dari Program Studi Ilmu Komputasi
Fakultas Informatika
Universitas Telkom**

1302140026

Izzata



**Program Studi Sarjana Ilmu Komputasi
Fakultas Informatika
Universitas Telkom
Bandung
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

**Prediksi Harga Saham Menggunakan Geometric Brownian Motion Dengan Ito's
Lemma**

Stock Price Prediction using Geometric Brownian Motion With Ito's Lemma

NIM : 1302140026

Izzata

Tugas akhir ini telah diterima dan disahkan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh
gelar pada Program Studi Sarjana Ilmu Komputasi

Fakultas Informatika

Universitas Telkom

Bandung, 29/06/2018

Menyetujui

Pembimbing,



Dr. Deni Saepudin

S.Si.,M.Si

NIP. 99750013

Ketua Program Studi
Sarjana Ilmu Komputasi,



Dr. Deni Saepudin S.Si.,M.Si

NIP: 99750013

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya, Izzata, menyatakan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir saya dengan judul Prediksi Harga Saham Menggunakan *Geometric Brownian Motion* Dengan *Ito's Lemma* beserta dengan seluruh isinya adalah merupakan hasil karya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Saya siap menanggung resiko/sanksi yang diberikan jika di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam buku TA atau jika ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya,

Bandung, 29/06/2018

Yang Menyatakan



Izzata

Prediksi Harga Saham Menggunakan Geometric Brownian Motion Dengan Ito's Lemma

Izzata¹, Deni Saepudin²

^{1,2}Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung

¹mustafaizzata@students.telkomuniversity.ac.id, ²denisaepudin@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Peramalan data khususnya dalam pergerakan harga saham, memberikan panduan signifikan untuk membuat keputusan di pasar keuangan saat ini. Untuk mendapatkan gambaran tentang pergerakan saham dimasa depan, dibutuhkan sebuah model yang dapat meramalkan pergerakan harga saham. Dalam tugas akhir ini akan membahas tentang, bagaimana memodelkan serta memprediksi pergerakan harga suatu saham di masa yang akan datang menggunakan *Geometric Brownian Motion* dengan *Ito's Lemma*. Saham yang akan digunakan dalam tugas akhir ini adalah saham Telekomunikasi Indonesia, Indosat, PT Vale Indonesia, PT Perusahaan Gas Negara dan Bank BRI. Untuk menentukan keakuratan dalam memprediksi harga suatu saham, digunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Masing-masing data historis saham yang digunakan memiliki kurun waktu 3 bulan, 6 bulan, 9 bulan dan 1 tahun. Perbedaan waktu data historis yang digunakan bertujuan untuk mencari MAPE terkecil sehingga harga prediksi yang dihasilkan oleh *Geometric Brownian Motion* dengan *Ito's Lemma* mendekati harga aktual. Masing-masing saham menghasilkan nilai MAPE kurang dari 10% yang menandakan bahwa peramalan sangat akurat. Untuk setiap data historis yang digunakan dari masing-masing saham, yang menghasilkan nilai MAPE terkecil dan memiliki rata-rata terkecil berada pada kurun waktu 1 tahun bila dibandingkan dengan yang lainnya.

Kata kunci : Saham, *Geometric Brownian Motion*, *Ito's Lemma*, *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

Abstract

Forecasting data especially in stock price movements, provides significant guidance for making decisions on financial markets today. To get an idea of the future stock movement, it takes a model that can predict stock price movements. In this final project will discuss about, how to model and predict price movement of a stock in the future using Geometric Brownian Motion with Ito's Lemma. The shares that will be used in this final project are Telekomunikasi Indonesia, Indosat, PT Vale Indonesia, PT Perusahaan Gas Negara and Bank BRI. To determine the accuracy in predicting the price of a stock, the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) method is used. Each historical stock data used has a period of 3 months, 6 months, 9 months and 1 year. The time difference of historical data used aims to find the smallest MAPE so that the predicted price generated by Geometric Brownian Motion with Ito's Lemma approaches the actual price. Each stock generates a MAPE value of less than 10% indicating that forecasting is accurate. For each historical data used from each stock, which yields the smallest MAPE value and has the smallest average being within 1 year when compared to the others.

Keywords: Stocks, *Geometric Brownian Motion*, *Ito's Lemma*, *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Peramalan data khususnya dalam pergerakan harga saham memberikan panduan signifikan untuk membuat keputusan di pasar keuangan saat ini. Forecasting atau peramalan adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model yang matematis [1]. Hal ini dapat diterapkan secara luas untuk memecahkan masalah ekonomi yang memiliki pola ketidakpastian dan ketidakstabilan. Salah satu masalah ekonomi yang memiliki pola tersebut adalah pergerakan harga saham.

Dalam tugas akhir ini akan membahas tentang, bagaimana memodelkan dan meramalkan pergerakan harga saham dimasa yang akan datang khususnya untuk saham yang berada di Indonesia dengan menggunakan *Geometric Brownian Motion* dengan *Ito's Lemma*. *Geometric Brownian Motion* dengan *Ito's Lemma* merupakan metode yang dapat digunakan untuk memprediksi harga saham jika diasumsikan return saham masa lalu berdistribusi normal, sehingga harga saham di masa yang akan datang bisa diprediksi dengan metode ini.

Dengan adanya peramalan atau prediksi dalam pergerakan harga saham, investor dapat mengetahui informasi apakah saham tersebut mengalami kenaikan atau penurunan. Kesuksesan dalam memprediksi pergerakan harga saham ini dapat menghasilkan keuntungan yang signifikan bagi para investor karena nilai harga saham mempengaruhi sebuah nilai return yang didapat.

Topik dan Batasannya

Permasalahan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah bagaimana memodelkan serta memprediksi pergerakan harga saham di masa depan menggunakan model *Geometric Brownian Motion* dengan *Ito's Lemma* lalu bagaimana penerapan model *Geometric Brownian Motion* dengan *Ito's Lemma* ini dalam harga saham yang ada di Indonesia dan pengaruh penggunaan data historis untuk memprediksi suatu harga saham.

Tujuan

Tujuan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah mendapatkan hasil peramalan harga saham menggunakan model *Geometric Brownian Motion* dengan *Ito's Lemma* dan menentukan data historis yang terbaik yang digunakan untuk memprediksi suatu saham serta mengevaluasi *error* dari hasil peramalan suatu harga saham menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

2. Studi Terkait

2.1 Saham

Saham merupakan salah satu instrument pasar modal yang paling banyak diminati oleh investor, karena mampu memberikan tingkat pengembalian yang menarik. Saham adalah kertas yang tercantum dengan jelas nilai nominal, nama perusahaan, dan diikuti dengan hak dan kewajiban yang telah dijelaskan kepada setiap pemegangnya [2]. Saham termasuk salah satu aset yang berisiko karena pengembalian yang akan diterima di masa depan bersifat tidak pasti.

2.2 Return Saham

Menurut Samsul (2006), return adalah pendapatan yang dinyatakan dalam persentase dari modal awal investasi. Pendapatan investasi dalam saham ini merupakan keuntungan yang diperoleh dari jual beli saham, dimana jika untung disebut *capital gain* dan jika rugi disebut *capital loss* [3]. Rumus untuk mencari *return* harga saham adalah

$$R_t = \frac{S_t - S_{t-1}}{S_{t-1}} \quad (2.1)$$

Dimana R_t menyatakan *return* saham, S_t adalah harga saham periode ke- t dan S_{t-1} adalah harga saham periode $t - 1$.

2.3 Volatilitas

Volatilitas merupakan pengukuran statistik untuk fluktuasi harga suatu sekuritas atau komoditas selama periode tertentu [4]. Bila jumlah *return* dalam sampel dilambangkan dengan n , maka nilai ekspektasi *return* yang dilambangkan dengan μ dapat dicari dengan rata-rata *return* sebagai berikut:

$$\mu \approx \bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n R_t \quad (2.2)$$

Setelah mencari rata-rata *return*, maka volatilitas (σ) dapat dapat dihitung dengan persamaan:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n (R_t - \bar{R})^2} \quad (2.3)$$

2.4 Uji Normalitas

Tujuan dari uji normalitas ini adalah untuk mengetahui apakah distribusi sebuah data berdistribusi normal atau tidak. Untuk mengetahui apakah data yang digunakan berdistribusi normal atau tidak, dapat dilakukan dengan cara uji *Kolmogorov-Smirnov* [5].

Hipotesis:

H0 : Data berdistribusi normal

H1 : Data tidak berdistribusi normal

Statistik Uji:

$$D = \max |F_0(x) - S_N(x)| \quad (2.4)$$

Dengan :

$F_0(x)$ = Fungsi distribusi yang dihipotesa berdistribusi normal

$S_N(x)$ = Fungsi distribusi kumulatif berdasarkan data sampel

Cara Pengujian:

Jika nilai $\max|F_0(x) - S_N(x)|$ kurang dari nilai tabel *Kolmogorov-Smirnov* ($D_{\alpha,n}$) yang dimana nilai $\alpha = 0.05$, maka H_0 diterima yang artinya data berdistribusi normal. Jika nilai $\max|F_0(x) - S_N(x)|$ lebih besar dari nilai tabel *Kolmogorov Smirnov* ($D_{\alpha,n}$) yang dimana nilai $\alpha = 0.05$, maka H_0 ditolak yang artinya data tidak berdistribusi normal. Untuk pengujian dengan menggunakan grafik adalah Jika data atau titik menyebar dan mengikuti arah garis diagonal atau pada grafik histogram menunjukkan distribusi normal, maka data tersebut berdistribusi normal. Sedangkan untuk data atau titik tidak menyebar dan tidak mengikuti arah garis diagonal atau pada grafik histogram tidak menunjukkan distribusi normal, maka data tersebut tidak berdistribusi normal

2.5 Gerak Brown

Gerak Brown atau biasa disebut proses Wiener merupakan proses stokastik yang bersifat kontinu. Gerak Brown dibentuk dari persamaan random walk yang bersifat simetri dengan mencari nilai limit dari distribusi random walk. Suatu proses stokastik $\{W_t, t \geq 0\}$ disebut sebagai Gerak Brown jika memenuhi tiga kondisi berikut [7]:

1. $W(0) = 0$, dengan probabilitas 1.
2. Setiap perubahan W_t adalah berdistribusi normal dengan $N(0,1)$ yang artinya memiliki mean 0 dan deviasi standard 1.
3. Untuk $t_1 \leq t_2 \leq t_3 \leq t_4 \leq \dots \leq t_n$, $W_{t_2} - W_{t_1}, W_{t_3} - W_{t_2}, W_{t_4} - W_{t_3}, \dots, W_{t_n} - W_{t_{n-1}}$ variabel acak yang saling bebas.

2.6 Ito's Lemma

Misalkan diberikan $F(S_t, t)$ adalah fungsi dari variabel S_t dan t dimana S_t memenuhi sebuah persamaan diferensial stokastik sebagai berikut [7]:

$$dS_t = \mu(S_t, t)dt + \sigma(S_t, t) dW_t \quad (2.5)$$

Dimana nilai μ dan σ adalah parameter dari S_t dan t serta W_t merupakan Gerak Brown. Maka persamaan umum dari *Ito's Lemma* adalah sebagai berikut:

$$dF(S_t, t) = \left(\frac{\partial F(S_t, t)}{\partial S_t} \mu S_t + \frac{\partial F(S_t, t)}{\partial t} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 F(S_t, t)}{\partial S_t^2} \sigma^2 S_t^2 \right) dt + \left(\frac{\partial F(S_t, t)}{\partial S_t} \sigma S_t \right) dW_t \quad (2.6)$$

2.7 Geometric Brownian Motion

Penerapan metode *Geometric Brownian Motion* (GBM) untuk memodelkan harga saham dapat digunakan bila nilai return dari suatu saham dimasa lalu berdistribusi normal, sehingga harga saham di masa yang akan datang bisa di prediksi dengan GBM. Model rumus *Geometric Brownian Motion* sebagai berikut:

$$dS_t = \mu S_t dt + \sigma S_t dW_t \quad (2.7)$$

Dimana dS_t adalah perubahan harga saham pada waktu ke- t . Dengan S_t merupakan harga saham pada waktu ke- t dan ekspektasi return saham dilambangkan dengan (μ), nilai volatilitas saham dilambangkan dengan (σ), dengan W adalah gerak Brownian standar. Untuk mendapatkan penyelesaian model harga saham GBM dapat melalui *Ito's Lemma* [7]. Misal fungsi $F(S_t, t) = \ln S_t$ dengan:

$$\frac{\partial F(S_t, t)}{\partial S_t} = \frac{1}{S_t}, \quad \frac{\partial^2 F(S_t, t)}{\partial S_t^2} = -\frac{1}{S_t^2}, \quad \frac{\partial F(S_t, t)}{\partial t} = 0$$

Lalu di substitusi ke persamaan (2.5) maka didapatkan:

$$dF = \left(\frac{1}{S_t} \mu S_t + 0 + \frac{1}{2} \left(-\frac{1}{S_t^2} \right) \sigma^2 S_t^2 \right) dt + \left(\frac{1}{S_t} \sigma S_t \right) dW_t \quad (2.8)$$

$$dF = \left(\mu - \frac{1}{2}\sigma^2\right) dt + \sigma dW_t \tag{2.9}$$

Lalu masing-masing di integralkan menjadi

$$\int dF = \int \left(\mu - \frac{1}{2}\sigma^2\right) dt + \int \sigma dW_t \tag{2.10}$$

$$\ln S_t - \ln S_{t-1} = \left(\mu - \frac{1}{2}\sigma^2\right) t + \sigma(W_t - W_{t-1}) \tag{2.11}$$

$$\ln S_t = \ln S_{t-1} + \left(\mu - \frac{1}{2}\sigma^2\right) t + \sigma(W_t - W_{t-1}) \tag{2.12}$$

$$S_t = S_{t-1} \text{EXP}\left(\left(\mu - \frac{1}{2}\sigma^2\right) t + \sigma(W_t - W_{t-1})\right) \tag{2.13}$$

2.8 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah ukuran akurasi prediksi metode peramalan dalam aktual yang biasanya diungkapkan dengan dalam bentuk persentase. MAPE didefinisikan dengan rumus [8]:

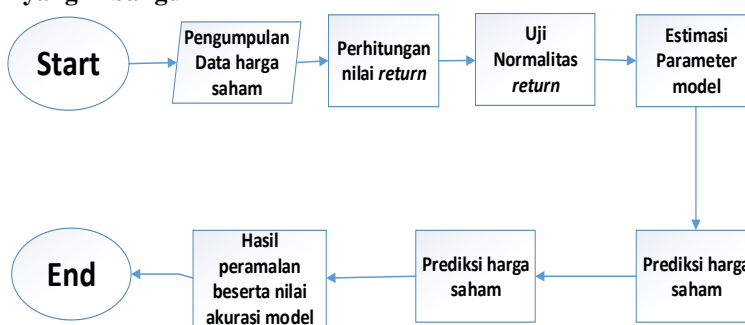
$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - F_t|}{Y_t} \cdot 100\% \tag{2.14}$$

Dengan n adalah banyak nya data harga saham, Y_t adalah nilai aktual pada waktu ke-t, dan F_t adalah nilai prediksi saham pada waktu ke-t.

Tabel 2-1: Skala nilai MAPE untuk tingkat akurasi peramalan [9]

MAPE	Penilaian Peramalan Akurasi
<10%	Sangat akurat
11% - 20%	Peramalan Bagus
21% - 50%	Peramalan yang biasa
>51%	Peramalan tidak akurat

3. Sistem yang Dibangun



Gambar 3-1 Flowchart Perancangan sistem

Berikut adalah alur rancangan sistem dalam Tugas Akhir:

1. Pengumpulan data harga saham

Data yang diambil dalam tahap pengumpulan data ini adalah data dari saham yang berada di Indonesia. Data yang digunakan dalam tugas akhir ini berdasarkan harga penutupan suatu saham.

2. Perhitungan nilai return

Setelah data terkumpul, maka dapat dicari nilai return sebuah saham dengan menggunakan formula (2.1).

3. Uji Normalitas nilai return

Pengujian ini digunakan untuk mencari tahu apakah nilai return sebuah saham dimasa lalu berdistribusi normal atau tidak. Dalam pengujian ini digunakan metode *Kolmogorov-Smirnov* satu arah.

4. Estimasi Parameter model

Pada tahap ini yang akan diestimasi adalah nilai ekspektasi harga saham (μ), volatilitas (σ) dan variansi return saham (σ^2) pada data harga saham.

5. Prediksi harga saham

Setelah mendapatkan nilai ekspektasi harga saham (μ), volatilitas (σ) dan variansi return saham (σ^2), maka dapat dilakukan prediksi dengan menggunakan metode *Geometric Brownian Motion* dengan *Ito's Lemma* yang berada pada (2.13).

6. Pengujian Akurasi model

Setelah harga saham diprediksi, maka langkah berikutnya adalah menguji ke akuratan sebuah prediksi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). MAPE akan menunjukkan nilai dalam bentuk persentase dan nilai persentase tersebut diukur ke dalam tabel sekala nilai MAPE.

7. Hasil peramalan beserta nilai akurasi model

Setelah melakukan prediksi dengan metode *Geometric Brownian Motion dengan Ito's Lemma* dan menghitung akurasi model dengan MAPE maka akan mendapatkan sebuah hasil prediksi berupa sebuah harga saham dan nilai akurasi yang diungkapkan dengan bentuk persentase.

4. Evaluasi

4.1 Analisis Data

Dalam Tugas Akhir ini data yang digunakan adalah data penutupan harga saham dan data saham yang diambil berasal dari saham yang ada di Indonesia. Waktu observasi data berdasarkan penutupan harga saham yang dimulai dari tanggal 06 Maret 2013 sampai dengan 06 maret 2014. Jumlah data historis harian yang tersedia dalam data ini adalah 244 data. Data yang didapat berasal dari saham Telekomunikasi Indonesia, Indosat, PT Vale Indonesia, PT Perusahaan Gas Negara dan Bank BRI.

4.2 Analisis Hasil Pengujian

4.2.1 Uji Normalitas

Untuk mengetahui nilai *return* berdistribusi normal atau tidak, digunakan uji normalitas sehingga data tersebut bisa digunakan untuk memprediksi suatu harga saham menggunakan *Geometric Brownian Motion* dengan *Ito's Lemma*.

Berikut adalah salah satu contoh uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dengan data *return* saham Indosat yang ditunjukkan melalui perhitungan serta histogram yang akan membuktikan apakah data *return* tersebut berdistribusi normal atau tidak.

Hipotesis:

H0 : Data berdistribusi normal

H1 : Data tidak berdistribusi normal

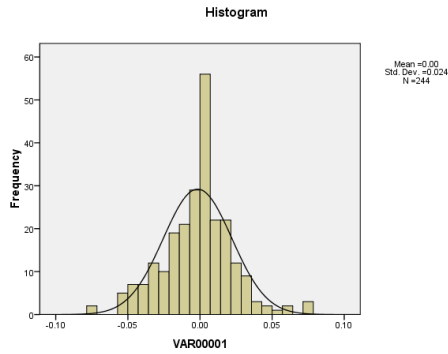
Level dari signifikansi : $\alpha = 0.05$

Statistik Uji:

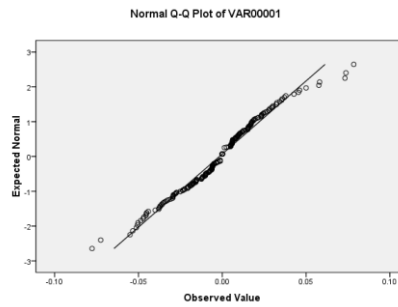
$$\begin{aligned} D &= \max|F_0(x) - S_N(x)| \\ &= 0.0706 \\ D_{\alpha,n} &= D_{0.05,244} \\ &= \frac{1.36}{\sqrt{244}} \\ &= 0.0871 \end{aligned}$$

Hasil Pengujian:

Karena nilai $\max|F_0(x) - S_N(x)|$ kurang dari nilai tabel *Kolmogorov-Smirnov* ($D_{\alpha,n}$) maka H0 diterima yang artinya data *return* berdistribusi normal. Untuk histogram dan grafik pada hasil uji normalitas dapat dilihat pada Gambar 4-1 dan 4-2.



Gambar 4-1



Gambar 4-2

Pada Gambar 4-1 menunjukkan gambar histogram berdistribusi normal karena, sebagian besar histogram mengikuti kurva normal. Untuk Gambar 4-2 menunjukkan bahwa, data atau titik sebagian besar menyebar dan mengikuti arah garis diagonal menandakan bahwa data berdistribusi normal.

4.2.2 Prediksi Harga Saham

Berikut ini adalah hasil prediksi harga saham dengan menggunakan *Geometric Brownian Motion* dengan *Ito's Lemma* yang memiliki data historis berbeda-beda dan memprediksi 31 hari kedepan. Salah satu contoh hasil prediksi yang akan ditunjukkan adalah hasil yang memiliki peramalan yang sangat akurat.

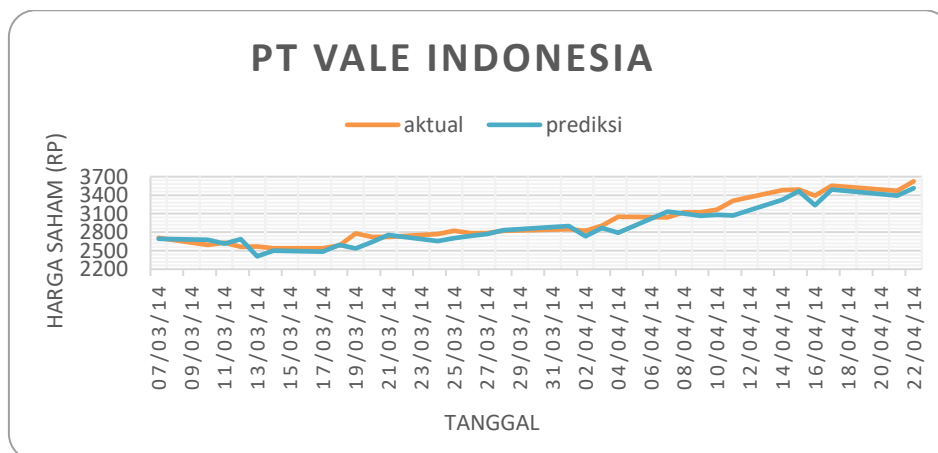
Tabel 4-1 Prediksi harga saham Indosat untuk 31 hari kedepan dengan data historis satu tahun menggunakan *Geometric Brownian Motion* dengan *Ito's Lemma*

NO	Date	Aktual (RP)	Prediksi (RP)	NO	Date	Aktual (RP)	Prediksi (RP)
1	07/03/2014	4005	3999.343072	17	01/04/2014	3965	3809.83828
2	10/03/2014	4000	4039.253432	18	02/04/2014	3985	3881.076823
3	11/03/2014	3995	3990.661021	19	03/04/2014	3990	3911.227087
4	12/03/2014	3980	3996.449947	20	04/04/2014	3985	3876.787175
5	13/03/2014	3985	3844.955505	21	07/04/2014	3960	3996.679294
6	14/03/2014	4000	3924.859103	22	08/04/2014	3975	3975.489248
7	17/03/2014	4020	4007.536615	23	09/04/2014	3975	3984.583514
8	18/03/2014	4020	4148.83395	24	10/04/2014	3895	3995.491783
9	19/03/2014	4010	3944.466741	25	11/04/2014	3850	3802.930075
10	20/03/2014	3980	4069.515141	26	14/04/2014	3810	3919.343032
11	21/03/2014	3900	3940.916814	27	15/04/2014	3820	3884.403944
12	24/03/2014	3895	3877.820155	28	16/04/2014	3825	3797.858963
13	25/03/2014	3830	3922.856655	29	17/04/2014	3855	3878.735245
14	26/03/2014	3830	3854.97495	30	21/04/2014	3855	3861.093677
15	27/03/2014	3830	3831.168781	31	22/04/2014	3850	3760.613962
16	28/03/2014	3950	3984.093405				

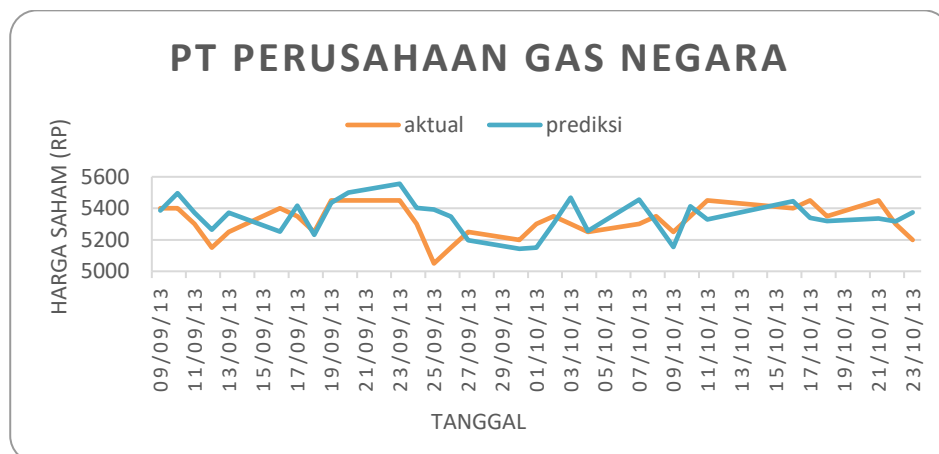
Pada Tabel 4-1 menunjukkan prediksi harga saham indosat satu bulan kedepan (31 hari) dengan data historis dari tanggal 06 maret 2013 sampai 06 maret 2014 (1 tahun). Pada tabel tersebut terlihat harga prediksi mendekati harga aktual. Untuk prediksi saham yang lainnya akan ditunjukkan dengan grafik yang akan membandingkan juga harga aktual dengan harga prediksi.



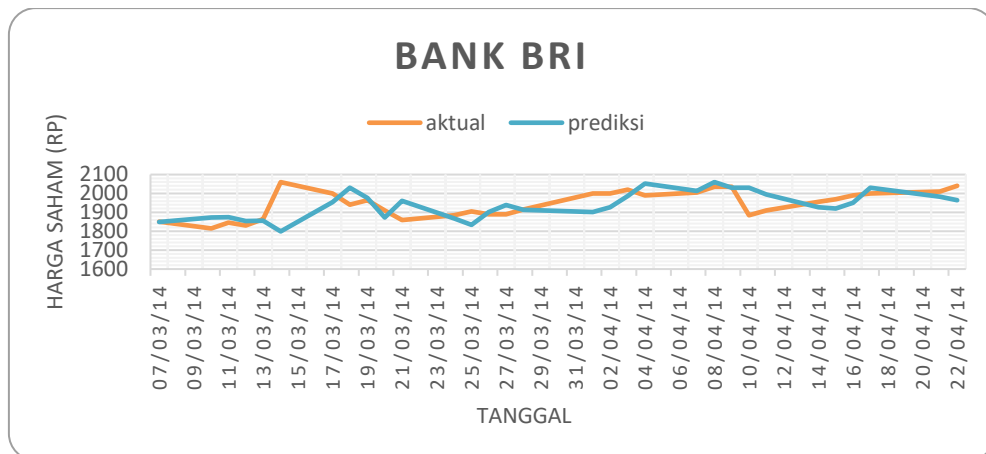
Gambar 4-2 Grafik prediksi harga saham Telekomunikasi Indonesia untuk 31 hari kedepan dengan data historis 1 tahun menggunakan *Geometric Brownian Motion* dengan *Ito's Lemma*



Gambar 4-3 Grafik prediksi harga saham PT Vale Indonesia untuk 31 hari kedepan dengan data historis 1 tahun menggunakan *Geometric Brownian Motion* dengan *Ito's Lemma*



Gambar 4-4 Grafik prediksi harga saham PT Perusahaan Gas Negara untuk 31 hari kedepan dengan data historis 6 bulan menggunakan *Geometric Brownian Motion* dengan *Ito's Lemma*



Gambar 4-5 Grafik prediksi harga saham Bank BRI untuk 31 hari kedepan dengan data historis 1 tahun menggunakan *Geometric Brownian Motion* dengan *Ito's Lemma*

Pada masing masing gambar terlihat harga prediksi mendekati harga aktual. Grafik yang digunakan diambil berdasarkan nilai MAPE yang terkecil dari tiap masing-masing data historis yang digunakan. Untuk Gambar 4-2, 4-3 dan 4-5 menggunakan data historis dari tanggal 06 maret 2013 sampai 06 maret 2014 (1 tahun). Banyak data yang terdapat dalam satu tahun tersebut adalah 244 data. Untuk Gambar 4-4 menggunakan data historis dari tanggal 06 maret 2013 sampai 06 september 2013 (6 bulan). Banyak data yang terdapat dalam satu setengah tahun tersebut adalah 124 data.

4.2.3 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Tabel 4-2 Mean Absolute Percentage Error (MAPE) untuk setiap saham dengan masing-masing data historis yang digunakan

Nama Saham	3 Bulan	6 Bulan	9 Bulan	1 Tahun
Indosat	2.727756%	2.152447%	2.126174%	1.433872462%
Telekomunikasi Indonesia	2.962403%	2.318976%	2.242069%	2.125784%
PT Vale Indonesia	3.853338%	3.304962%	3.282801%	2.916803%
PT Perusahaan Gas Negara	2.854770%	1.777205%	2.564382%	1.885007%
Bank BRI	3.657953%	3.428432%	3.206920%	2.643072%
Rata-rata	3.211244%	2.5964044%	2.684469%	2.200908%

Pada Tabel 4-2 memperlihatkan tentang nilai MAPE dari masing-masing saham dengan kurun waktu historis yang berbeda-beda. Bila dilihat dari tabel skala nilai MAPE untuk tingkat akurasi peramalan terlihat bahwa peramalan yang dilakukan sangatlah akurat, karena persentase dari masing-masing saham adalah kurang dari 10%. Bila kita melihat dari tabel di atas, yang menunjukkan rata-rata MAPE terkecil adalah yang berada pada data historis dengan kurun waktu 1 tahun dan juga memiliki nilai MAPE terkecil yaitu pada saham indosat. Bila dibandingkan dengan hasil nilai MAPE yang ditunjukkan pada paper rujukan yang berjudul *Forecasting Share Prices of Small Size Companies in Bursa Malaysia Using Geometric Brownian Motion* [10], tidak jauh berbeda dengan hasil yang dikerjakan oleh tugas akhir ini. Masing-masing nilai MAPE yang dihasilkan dalam paper tersebut memiliki persentase dibawah 10%. Hal ini menunjukkan bahwa *Geometric Brownian Motion* sangat akurat dalam memprediksi suatu saham.

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari hasil analisis dan pengujian:

Berdasarkan hasil perhitungan MAPE yang diberikan oleh masing-masing saham dengan kurun waktu data historis yang berbeda-beda, pada kurun waktu 1 tahun paling banyak memberikan nilai MAPE terkecil dan memiliki rata-rata terkecil dibanding dengan kurun waktu 3 bulan, 6 bulan dan 9 bulan. Namun jarak nilai masing-masing MAPE yang diberikan dengan kurun waktu yang berbeda-beda tidak terlampau jauh. Dengan demikian dapat disimpulkan

bahwa prediksi harga saham menggunakan *Geometric Brownian Motion* dengan *Ito's Lemma* sangat akurat bila menggunakan data historis 1 tahun dan model *Geometric Brownian Motion* dengan *Ito's Lemma* bagus digunakan untuk memprediksi harga suatu saham.

Daftar Pustaka

- [1] Jay Heizer, Barry Render, 2005, Operation Management, 7th ed., Prentice Hall, New Jersey.
- [2] Fahmi, Irham. 2012. Pengantar Pasar Modal. Bandung: Alfabeta.
- [3] Samsul, Mohammad. 2006. Pasar Modal dan Manajemen Portofolio. Surabaya: Erlangga.
- [4] Firmansyah. (2006). Analisis Volatilitas Harga Kopi Internasional. Usahawan no.07 Th XXXV juli 2006.
- [5] Nornadiah Mohd Razali, Yap Bee Wah, "Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests". Malaysia, (2011)
- [6] Ghozali, Imam. 2005. Aplikasi Analisis Multivariate dengan SPSS. Semarang: Badan Penerbit UNDIP.
- [7] Dmouj, A. 2006. Stock Price Modelling: Theory and Practice. Amsterdam: BMI Paper.
- [8] R.M. Kapila Tharanga Rathnayaka, Wei Jianguo, D.M.K.N Seneviratna. 2014. "Geometric Brownian Motion with Ito's Lemma Approach to Evaluate Market Fluctuations: A case study on Colombo Stock Exchange".
- [9] Lawrence, K. D., Klimberg R. K., & Lawrence S. M., Fundamentals of forecasting using excel, Industrial Press Inc., America, (2009).
- [10] Siti Nazifah Zainol Abidin, Maheran Mohd Jaffar, "Forecasting Share Prices of Small Size Companies in Bursa Malaysia Using Geometric Brownian Motion". Malaysia, (2014).