

Analisis Pola Harga Saham dengan Modifikasi Metode Eksponen Hurst dan *Box Counting*

Kosala Dwidja Purnomo^{1*}, Irma Dwi Anggraeni², Abduh Riski³

¹Matematika, Universitas Jember, Jember, Indonesia; *kosala.fmipa@unej.ac.id

²Matematika, Universitas Jember, Jember, Indonesia; irmadwi853@gmail.com

³Matematika, Universitas Jember, Jember, Indonesia; riski.fmipa@unej.ac.id

Abstrak. Pola harga saham merupakan interpretasi dari grafik harga saham dengan rentang waktu tertentu. Pola dinamika dari harga saham penting untuk diketahui karena sejatinya seorang investor melakukan investasi mengharapkan imbalan (return) tinggi dengan risiko rendah. Pola dinamika harga saham dapat diketahui melalui analisis dimensi fraktal karena grafik harga saham memiliki sifat self-affine yang merupakan salah satu sifat dari objek fraktal. Pada penelitian ini dimensi fraktal akan dianalisis menggunakan modifikasi metode eksponen Hurst dan box counting. Klasifikasi dari hasil perhitungan dibedakan atas tiga jenis berdasarkan sifatnya, yaitu random, persistent, dan anti-persistent. Terdapat dua interval data yang diamati yaitu harga saham dari Januari 2018 sampai Desember 2021 (48 data) dan harga saham dari bulan Januari 2018 sampai Juni 2022 (54 data). Nilai eksponen Hurst yang dihasilkan dari kedua interval secara berurutan yaitu 0,043 dan 0,003. Berdasarkan nilai eksponen Hurst yang dihasilkan menunjukkan bahwa data bersifat anti-persistent karena nilai $0 < H < 0,5$. Kemudian nilai dimensi fraktal yang diperoleh dari penerapan metode box counting yaitu 1,547 dan 1,562 yang artinya pola harga saham Bank Rakyat Indonesia bersifat anti-persistent. Pola data bersifat anti-persistent yang berarti pada bulan-bulan tertentu saham memiliki harga yang tinggi dan pada bulan-bulan berikutnya saham memiliki harga yang rendah untuk diperjualbelikan.

Kata Kunci: Pola harga saham, modifikasi metode eksponen Hurst, box counting, dimensi fraktal.

Abstract. A stock chart is a graphical representation of a stock's past performance. The dynamic pattern of stock prices is important to know because an investor wants to invest, expecting high returns with low risk. The dynamic pattern of stock prices can be known by fractal dimension analysis because the stock price graph is self-affine, which is one of the properties of fractal objects. In this study, a modification of the Hurst exponent method and box counting are used to analyze the fractal dimension. The calculated results are classified into three types, namely random, persistent and anti-persistent. Two data intervals are observed, namely January 2018-December 2021 stock prices (48 data) and January 2018-June 2022 stock prices (54

data). The resulting Hurst exponents of the two intervals are 0.043 and 0.003. Based on the resulting Hurst exponent value, the data is anti-persistent because the value $0 < H < 0.5$. Then, the fractal dimension value obtained by applying the box-counting method is 1.547 and 1.562, meaning that Bank Rakyat Indonesia's price pattern is anti-persistent. The meaning of anti-persistent is that in certain months the stock has a high price and in the following months the stock has a low price to be traded.

Keywords: Stock price patterns, modified Hurst exponent method, box counting, fractal dimension.

Pendahuluan

Harga saham menurut (Nazamuddin, 2020), merupakan salah satu contoh data *time series* yakni kumpulan data yang berasal dari suatu unit yang kemudian diobservasi dengan interval waktu tertentu. Satuan waktu yang biasanya digunakan pada data *time series* dapat berupa detik, menit, jam, bulan, atau bahkan tahun. Harga saham menjadi perhatian utama seorang investor sebelum melakukan investasi. Penelitian terkait harga saham telah dilakukan oleh (Arvita dan Muniarty, 2020) pada PT. Garuda dengan metode statistik uji *t-test one* sampel diperoleh bahwa harga saham PT Garuda Indonesia dikatakan murah selama 2014 sampai 2018. (Cahyani dan Mahyuni, 2020) yang menerapkan metode *moving average* pada 37 saham perusahaan yang dikumpulkan dengan teknik *purposive sampling* dalam memprediksi arah pergerakan harga saham LQ45 di Bursa Efek Indonesia (BEI). Hasil penelitian terkait pergerakan harga saham oleh (Siska, dkk., 2021) pada harga saham Bank Syariah dengan uji statistik deskriptif menunjukkan kecenderungan stabil dan tumbuh positif setelah masuknya virus Corona. Selanjutnya penelitian oleh (Prasetya, dkk., 2019) yang melakukan peramalan data saham Bank Negara Indonesia dengan metode SARIMA.

Naik turunnya harga saham biasanya diinterpretasikan dalam sebuah grafik. Menurut (Russ, 1994), grafik harga saham memiliki sifat *self-affine* yang merupakan salah satu sifat dari fraktal. Grafik harga saham memiliki pola dinamika tertentu yang menggambarkan keadaan harga saham sehingga penting untuk diketahui karena sejatinya seseorang melakukan investasi mengharapkan imbalan (*return*) tinggi dengan risiko rendah. Hasil penelitian oleh (Iman, dkk., 2018) buah rambutan yang didefinisikan sebagai objek fraktal dapat dengan mudah diidentifikasi persentase kandungan kadar gula pada daging buahnya melalui analisis dimensi fraktal. Pola dinamika dari harga saham juga merupakan objek fraktal yang akan dianalisis dimensi fraktalnya dengan tujuan mengetahui sifat dan pola dinamikanya. Terdapat

berbagai metode yang dapat digunakan untuk analisis dimensi fraktal, diantaranya ialah metode eksponen Hurst dan *box counting*.

Metode eksponen Hurst adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui pola dinamika grafik dari data *time series* melalui analisis dimensi fraktal yang ditentukan dari hasil perhitungan nilai eksponen Hurst (H). Klasifikasi dari hasil perhitungan nilai eksponen Hurst (H) dibedakan atas tiga jenis berdasarkan sifatnya, yaitu *anti-persistent*, *persistent*, dan *random* (Barbulescu dkk., 2007). Metode eksponen Hurst digunakan untuk mengetahui sifat dari unsur iklim di Kalimantan Barat oleh (Andriyani, dkk., 2018) yang menunjukkan bahwa unsur iklim bersifat *persistent*. Penelitian lain dilakukan oleh ('Aini dan Juniati, 2021) yang menerapkan metode eksponen Hurst pada data harian kasus baru Covid-19 di Indonesia, Laos, Argentina, Swiss, Lesotho, dan Kepulauan Solomon. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode eksponen Hurst dinilai sangat sesuai dalam menentukan dimensi fraktal dari suatu data runtun waktu karena karakteristik data dapat dengan mudah diketahui melalui nilai eksponennya. (Sequeira, dkk., 2022) yang melakukan prediksi gigitan nyamuk yang dapat menyebabkan penyakit malaria.

Selain metode eksponen Hurst, terdapat metode lain yang biasa digunakan untuk analisis dimensi fraktal yaitu metode *box counting*. *Box counting* merupakan metode perhitungan kotak dimana konsep perhitungan nilai dimensi fraktal didasarkan pada jumlah kotak yang terisi oleh objek yang diukur. Metode *box counting* juga termasuk metode yang paling sederhana untuk diaplikasikan dan selalu berhasil dalam proses analisis objek-objek fraktal. Penelitian terkait analisis dimensi fraktal untuk pendeteksian citra daun tanaman menggunakan metode *box counting* oleh (Juwitarty, dkk., 2020) yang menunjukkan bahwa hasil perhitungan nilai dimensi fraktal pada pendeteksian daun uji terhadap daun acuan memiliki rata-rata akurasi sebesar 99,9% sedangkan rata-rata persentase kecocokan dari pendeteksian 10 jenis daun terhadap setiap jenis daun yang terdiri atas 10 sampel sebesar 44%. Metode *box counting* juga berhasil digunakan sebagai metode analisis dimensi fraktal untuk klasifikasi batik di Jawa Timur oleh (Hidayatillah dan Jakfar, 2020) yang membuktikan bahwa metode *box counting* dapat digunakan pada geometri yang rumit sekalipun. Metode *box counting* telah banyak digunakan pada penentuan dimensi fraktal khususnya pada objek geometri dengan bentuk yang tidak teratur untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat daripada metode lainnya (Russ, 1994).

Copyright © 2023

Buana Matematika :

Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika

p-ISSN : 2088-3021

e-ISSN : 2598-8077

Penelitian oleh (Zakaria, 2016) yang menerapkan metode *box counting* dan metode eksponen Hurst pada data curah hujan dengan tujuan mengetahui sifat dan pola grafik dari data, berhasil menunjukkan bahwa data bersifat *persistent* dan *anti-persistent*. Hasil dari penelitian yang dilakukan oleh Zakaria dengan metode eksponen Hurst yaitu data curah hujan di stasiun Puyung, Sekotong, Sembalun, dan Tanjung bersifat *anti-persistent* sedangkan hasil penelitian dengan metode *box counting* curah hujan di stasiun Puyung, Sekotong, Sembalun, dan Tanjung bersifat *persistent* serta curah hujan stasiun Tanggul bersifat *anti-persistent*. Namun metode eksponen Hurst pada penelitian (Zakaria, 2016) terbatas untuk dapat diterapkan pada setiap variasi data karena kriteria data yang bisa ditentukan nilai eksponen Hurst (H) ialah dapat dibagi 2^n . Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Rohmatin, 2019) terkait modifikasi metode eksponen Hurst yang diaplikasikan pada data curah hujan Kabupaten Jember tahun 2005-2017 dimana data bersifat *anti-persistent* yang artinya pada bulan tertentu curah hujan tinggi maka di bulan selanjutnya akan cenderung rendah. Modifikasi dilakukan agar nilai eksponen Hurst dapat ditentukan untuk berbagai variasi data dengan begitu pola grafik dari data dapat diketahui.

Bank Rakyat Indonesia merupakan salah satu perbankan milik pemerintah yang dinobatkan menjadi bank terbaik di Indonesia versi *The Banker* tahun 2022 sebagai bentuk apresiasi atas kinerjanya. Prestasi membanggakan menjadi nilai positif bagi perusahaan yang dapat memberikan dampak pada fluktuasi harga saham, khususnya saham BBRI yang merupakan saham milik Bank Rakyat Indonesia. Nilai perusahaan sangat krusial karena semakin bagus nilai dari perusahaan maka semakin makmur dan tinggi harga saham (Brigham dan Daves, 2018).

Oleh karena itu peneliti tertarik untuk menerapkan modifikasi metode eksponen Hurst dan metode *box counting* untuk menganalisis pola dinamika harga saham Bank Rakyat Indonesia. Hasil perhitungan dari penerapan kedua metode akan digunakan sebagai pembandingan dengan harga saham yang telah ada.

Metode

Tujuan dari penelitian yaitu untuk menganalisis pola harga saham dengan menggunakan modifikasi metode eksponen Hurst dan *box counting*. Data yang digunakan berupa data sekunder yang diambil melalui situs www.investing.com/equities/bank-rakyat-in-historical-data. Data

Copyright © 2023

Buana Matematika :

Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika

p-ISSN : 2088-3021

e-ISSN : 2598-8077

harga saham yang digunakan mulai dari Januari 2018 sampai Juni 2022 sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Harga Saham Per Bulan Bank Rakyat Indonesia

Bulan	Tahun				
	2018	2019	2020	2021	2022
Januari	Rp 3.610	Rp 3.756	Rp 4.351	Rp 4.078	Rp 4.070
Februari	Rp 3.688	Rp 3.756	Rp 4.088	Rp 4.595	Rp 4.550
Maret	Rp 3.512	Rp 4.020	Rp 2.946	Rp 4.293	Rp 4.660
April	Rp 3.141	Rp 4.263	Rp 2.663	Rp 3.951	Rp 4.870
Mei	Rp 3.005	Rp 4.000	Rp 2.878	Rp 4.156	Rp 4.630
Juni	Rp 2.771	Rp 4.254	Rp 2.956	Rp 3.844	Rp 4.150
Juli	Rp 2.995	Rp 4.371	Rp 3.083	Rp 3.620	
Agustus	Rp 3.102	Rp 4.166	Rp 3.424	Rp 3.834	
September	Rp 3.073	Rp 4.020	Rp 2.966	Rp 3.850	
Oktober	Rp 3.073	Rp 4.107	Rp 3.278	Rp 4.250	
Nopember	Rp 3.532	Rp 3.990	Rp 3.990	Rp 4.090	
Desember	Rp 3.571	Rp 4.293	Rp 4.068	Rp 4.110	

Selanjutnya, melakukan analisis dimensi fraktal dengan,

A. Modifikasi metode eksponen Hurst, berikut langkah-langkahnya:

- Menentukan rata-rata (μ) untuk setiap n , dimana ($n = \frac{N_i}{p_i}$) dengan N_i adalah banyaknya data pada pembagian bilangan prima p_i . Dalam hal ini p_i merupakan faktor prima terkecil yang mungkin membagi data harga saham (X_i) mulai Januari 2018 sampai Desember 2021 (48 bulan) yaitu 2,2,2,2 dengan $n = 48, \frac{48}{2}, \frac{24}{2}, \frac{12}{2}, \frac{6}{2}$. Kemudian p_i untuk data harga saham mulai Januari 2018 sampai Juni 2022 (54 bulan) yaitu 2,3,3 sehingga $n = 54, \frac{54}{2}, \frac{27}{3}, \frac{9}{3}$. Tujuan penggunaan dua periode yaitu untuk menentukan nilai dimensi fraktal melalui titik-titik regresi dimana semakin banyak titik regresi akan semakin baik hasilnya.
- Menghitung nilai deret deviasi kumulatif

$$Z_t = \sum_{i=1}^t (X_t - \mu) \quad (1)$$

dengan,

Z_t = nilai deret deviasi kumulatif pada setiap titik waktu

$t = 1, 2, 3, \dots, n$

μ = nilai rata-rata data

- Menentukan range pada masing-masing n

$$R = \text{maks}(Z_t) - \text{min}(Z_t) \quad (2)$$

dimana,

$\text{maks}(Z_t)$ = nilai maksimum pada Z_t

Copyright © 2023

Buana Matematika :

Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika

p-ISSN : 2088-3021

e-ISSN : 2598-8077

$\min(Z_t)$ = nilai minimum pada Z_t

4. Menghitung nilai standar deviasi (S) untuk setiap n

$$S = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^t (X_t - \mu)^2} \quad (3)$$

5. Nilai eksponen Hurst diperoleh dari kemiringan plot $\log\left(\frac{R}{S}\right)$ dan $\log(n)$ yang dinyatakan pada persamaan (4):

$$\log\left(\frac{R}{S}\right) = \log c + H \log n \quad (4)$$

dimana,

c = Konstanta

H = Nilai eksponen Hurst

n = Rentang data

R = Jangkauan

S = Standar deviasi

6. Menentukan nilai dimensi fraktal melalui melalui persamaan (5)

$$D = 2 - H \quad (5)$$

B. Metode *box counting* dengan langkah sebagai berikut (Putra, 2010):

1. Membuat grafik dari data harga saham Bank Rakyat Indonesia yang terdiri dari sumbu-x adalah waktu dan sumbu-y adalah harga saham per lembar.
2. Membagi grafik yang telah terbentuk kedalam kotak dengan ukuran $1/s = 2^g$.
3. Menghitung jumlah kotak yang berisi bagian objek pada citra.
4. Menentukan nilai $\log\left(\frac{1}{s}\right)$ dan $\log N(s)$.
5. Menghitung nilai dimensi fraktal (D) melalui persamaan (6).

$$D = \frac{\log N(s)}{\log\left(\frac{1}{s}\right)} \quad (6)$$

dimana,

D = Dimensi fraktal

N = Jumlah kotak yang terisi objek

$1/s$ = Ukuran kotak

Hasil dan Pembahasan

Berikut penerapan metode modifikasi eksponen Hurst dan metode *box counting* untuk analisis pola harga saham BBRI.

A. Penerapan metode modifikasi eksponen Hurst

Nilai eksponen Hurst diperoleh dari menghitung kemiringan garis regresi dimana titik yang digunakan pada pembangunan garis regresi berasal dari nilai $\log n$ dan $\log(R/S)$ dari rentang data harga saham yang diamati.

Tabel 2 berikut menyajikan ringkasan dari uraian perhitungan nilai eksponen Hurst. Pada rentang 48 bulan data yang diamati terdapat lima n yaitu 48, 24, 12, 6, dan 3. Nilai (R/S) ditentukan pada setiap sub n , contoh pada $n = 24$ terdapat dua hasil dalam kolom (R/S) Tabel 2 karena pada rentang 48 bulan data harga saham yang diamati dengan faktor pembagi terkecil 2 maka akan ada 24 data dari masing-masing n . Begitupun untuk $n = 12, 6$, dan 3 memiliki nilai $\frac{R}{S}$ secara berturut-turut yaitu 4,8,16 yang kemudian diambil rata-ratanya sebagaimana hasil yang disajikan pada Tabel 2. Selanjutnya dari hasil perhitungan $\log n$ dan $\log(R/S)$ dibangun garis regresi sebagaimana Gambar 1 dimana $\log n$ sebagai sumbu- x dan $\log(R/S)$ sebagai sumbu- y .

Tabel 2. Ringkasan perhitungan dari 48 bulan harga saham

n	$\log n$	R/S		$\log(R/S)$	H
		R/S tiap n	Rata-rata (R/S)		
48	1,681	1,850	1,850	0,267	
24	1,380	1,603	1,936	0,287	
		2,269			
		2,882			
12	1,079	1,742	2,542	0,405	
		3,187			
		2,359			
		1,488			
		1,621			
6	0,778	1,501	1,736	0,239	0,043
		2,513			
		1,654			
		1,637			
		1,862			
		1,609			
3	0,477	1,727	1,685	0,227	
		1,328			
		1,674			
		1,510			
		1,549			
		2,446			

Copyright © 2023

Buana Matematika :

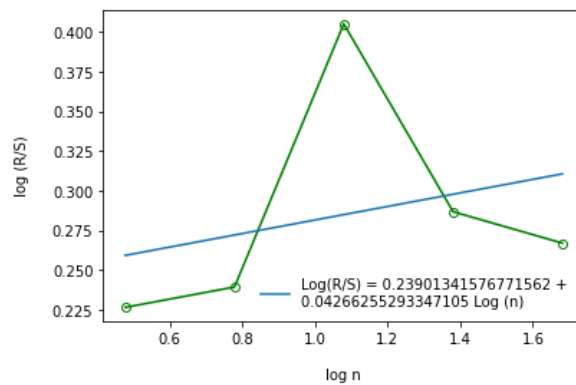
Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika

p-ISSN : 2088-3021

e-ISSN : 2598-8077

1,291
1,715
1,449
1,399
2,243
1,500
1,924
2,081
1,515
1,608

Gambar 1 dan Gambar 2 merupakan output dari bahasa pemrograman python untuk garis regresi dari harga saham BBRI yang diamati. Gambar 1 merupakan tampilan grafik dengan dua warna garis yaitu hijau dan biru dimana garis berwarna hijau merupakan garis yang terbentuk dari nilai $\log \frac{R}{S}$ serta $\log n$ dan garis warna biru merupakan kemiringan garis regresi. Persamaan regresi yang diperoleh dari ilustrasi Gambar 1 yaitu $\log \left(\frac{R}{S}\right) = 0,239 + 0,043 \log n$. Sehingga nilai eksponen Hurst (H) dapat diketahui yakni $H = 0,043$.



Gambar 1. Garis regresi dari 48 bulan data harga saham

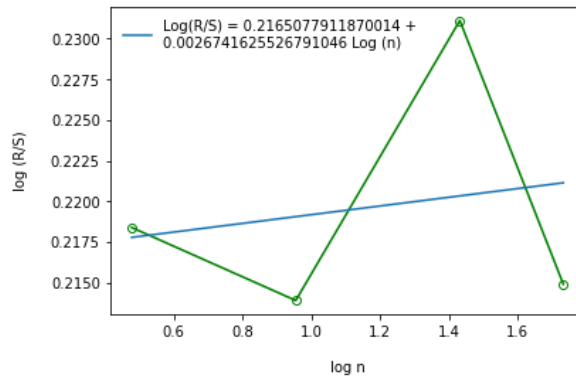
Tabel 3 berikut menyajikan ringkasan dari uraian perhitungan nilai eksponen Hurst dengan rentang 54 bulan data yang diamati dengan n yaitu 54, 27, 9 dan 3. Nilai (R/S) ditentukan pada setiap sub n , contoh pada $n = 27$ terdapat dua hasil dalam kolom (R/S) Tabel 3 karena pada rentang 54 bulan data harga saham yang diamati dengan faktor pembagi terkecil 2 maka akan ada 27 data dari masing-masing n . Begitupun untuk $n = 27, 9$, dan 3 memiliki nilai $\frac{R}{S}$ secara berturut-turut yaitu 2,6,18 sebagaimana hasil yang disajikan pada Tabel 3. Berikutnya dari hasil perhitungan $\log n$ dan $\log(R/S)$ dibangun garis regresi

dimana $\log n$ sebagai sumbu- x dan $\log(R/S)$ sebagai sumbu- y sebagaimana ilustrasi pada Gambar 3.

Tabel 3. Ringkasan perhitungan dari 54 bulan data

n	$\log n$	R/S		$\log(R/S)$	H
		R/S tiap n	Rata-rata (R/S)		
54	1,732	1,640	1,640	0,215	
27	1,431	1,915	1703	0,231	
		1,490			
9	0,954	1,639	1,636	0,214	
		1,381			
		1,677			
		1,350			
		1,520			
		1,727			
3	0,477	1,328	1,653	0,218	0,003
		1,674			
		1,510			
		1,549			
		2,446			
		1,291			
		1,715			
		1,449			
		1,399			
		2,243			
		1,500			
		1,924			
2,081					
1,515					
1,608					
1,449					
1,353					

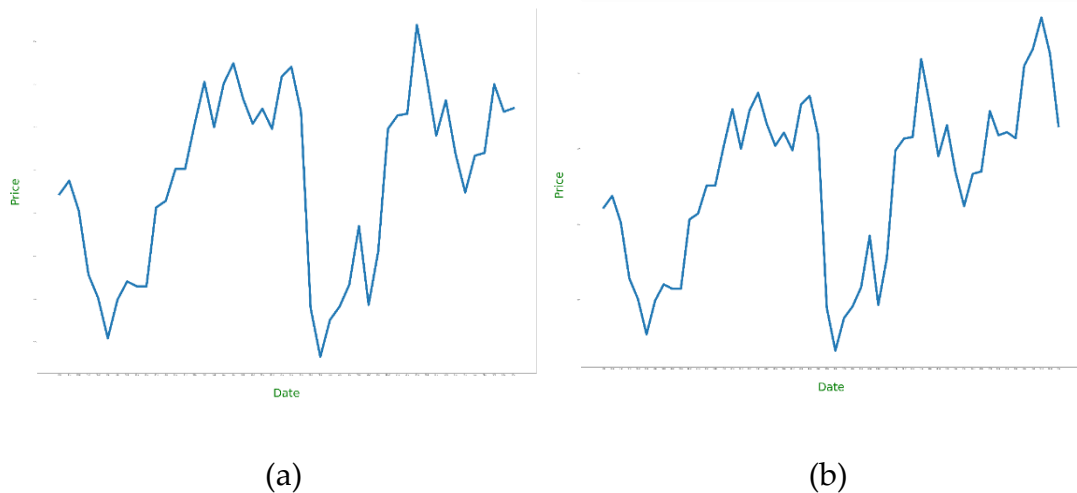
Gambar 2 merupakan tampilan dari dua garis dengan warna yang berbeda dimana garis berwarna hijau merupakan garis yang terbentuk dari nilai $\log \frac{R}{S}$ serta $\log n$ dan garis warna biru merupakan kemiringan garis regresi. Persamaan regresinya yaitu $\log \left(\frac{R}{S} \right) = 0,217 - 0,0027 \log n$, sehingga nilai eksponen Hurst (H) dapat diketahui dari persamaan regresi yang diperoleh yaitu $H = 0,003$.



Gambar 2. Garis regresi dari 54 bulan data harga saham

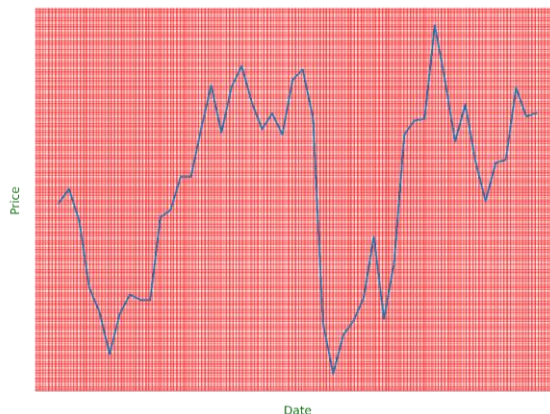
B. Penentuan nilai dimensi fraktal dengan metode *Box counting*

Gambar 3 merupakan grafik dari harga saham selama 48 bulan dan 54 bulan yang nantinya akan dibangun kota-kotak dengan ukuran $1/s = 2^9$.



Gambar 3. Grafik saham BBRI selama (a) 48 bulan (b) 54 bulan

Hasil pembagian Gambar 3(a) ke dalam kotak-kotak ditunjukkan pada Gambar 4



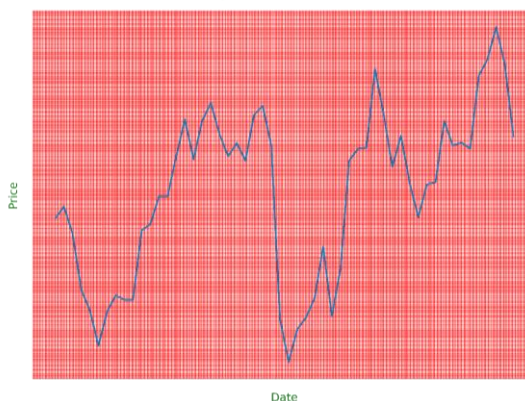
Gambar 4. Output penerapan metode *box counting* pada 48 bulan data harga saham

diketahui jumlah kotak yang terisi objek (N) sebanyak 15.555. Sehingga diperoleh nilai dimensi fraktal yaitu $D = 1,547$ sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.5. Nilai dimensi fraktal yang diperoleh dari penerapan metode *box counting* pada 48 bulan data harga saham ini menunjukkan bahwa data bersifat *anti-persistent*.

```
Pembagi Kotak (1/s):512.0
Jumlah kotak terisi = 15555
Dimensi Fraktal : 1.5472323082690829
```

Gambar 5. Output nilai dimensi fraktal untuk 48 bulan

Gambar 6 merupakan tampilan dari pembagian Gambar 3(b). Hasil perhitungan dimensi fraktal ditunjukkan pada Gambar 7 yaitu diperoleh nilai dimensi fraktal (D) sebesar 1,562 dari pola 54 bulan data harga saham. Sehingga diasumsikan bahwa data bersifat *anti-persistent*.



Gambar 6. Output penerapan metode *box counting* pada 54 bulan data harga saham

Copyright © 2023

Buana Matematika :

Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika

p-ISSN : 2088-3021

e-ISSN : 2598-8077

Pembagi Kotak (1/s):512.0
Jumlah kotak terisi = 17022
Dimensi Fraktal : 1.561679215110613

Gambar 7. Output nilai dimensi fraktal untuk 54 bulan

Hasil perhitungan dari nilai eksponen Hurst serta dimensi fraktal dari penerapan modifikasi metode eksponen Hurst dan nilai dimensi fraktal dari penerapan metode *box counting* ditunjukkan pada Tabel 4. Nilai H dari setiap periode harga saham yang diamati lebih kecil dari 0,5 yang menunjukkan bahwa data bersifat *anti-persistent*. *Anti-persistent* mempunyai arti bahwa data *time series* dari harga saham yang sedang naik pada periode yang sebelumnya, memiliki probabilitas cenderung turun pada periode selanjutnya.

Tabel 4. Hasil penerapan modifikasi metode eksponen Hurst dan *box counting*

Periode harga saham	Modifikasi metode eksponen Hurst		<i>Box counting</i>
	Nilai eksponen Hurst (H)	Dimensi fraktal (D)	Dimensi Fraktal (D)
48 bulan	0,043	1,957	1,547
54 bulan	0,003	1,997	1,562

Tabel 4 menunjukkan bahwa analisis dimensi fraktal melalui nilai eksponen Hurst sensitif terhadap perubahan periode yang digunakan namun tidak mengubah karakteristik dari data yang diamati yakni tetap menunjukkan bahwa data harga saham dari BBRI bersifat *anti-persistent*.

Perbedaan dari hasil nilai eksponen Hurst juga berpengaruh pada nilai dimensi fraktal yang diperoleh. Nilai dimensi fraktal dari penerapan modifikasi metode eksponen Hurst maupun metode *box counting* menunjukkan angka yang berbeda dari setiap periode data harga saham BBRI yang diamati. Namun hal ini tidak mengubah karakteristik dari objek fraktal yaitu *anti-persistent* karena nilai dimensi fraktal (D) yang dihasilkan dari penerapan kedua metode $1,5 < D < 2$, yang berarti semakin tinggi nilai dimensi fraktal akan semakin fluktuatif pola dari data harga saham yang diamati.

Fluktuasi dari data harga saham BBRI yang diamati diilustrasikan pada Gambar 3 Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi perubahan harga saham ialah prestasi membanggakan dari perusahaan, dimana pada tahun 2022 PT. Bank Rakyat Indonesia dinobatkan sebagai bank terbaik di Indonesia versi *The Banker*. Hal ini dapat meningkatkan gairah investasi para investor

Copyright © 2023

Buana Matematika :

Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika

p-ISSN : 2088-3021

e-ISSN : 2598-8077

untuk melakukan penanaman modal. Namun, tingginya gairah investor untuk melakukan investasi saham BBRI tidak menjamin terjadinya kenaikan harga saham secara potensial karena selain citra perusahaan yang baik, terdapat faktor internal dan faktor eksternal juga yang memberikan dampak pada perubahan harga saham seperti inflasi, naik turunnya suku bunga, angka pengangguran yang bertambah, fluktuasi nilai tukar rupiah dengan mata uang asing, aksi korporasi perusahaan, serta proyeksi kinerja dari perusahaan.

Sifat *anti-persistent* memiliki arti bahwa pada bulan tertentu saham memiliki harga yang tinggi dan pada bulan berikutnya saham memiliki harga yang rendah untuk diperjualbelikan. Hal ini dapat dilihat dari pengamatan harga saham dengan interval 48 bulan dimana di bulan Januari 2022 harga saham turun menjadi Rp. 4.070 per lembar setelah di bulan Desember 2021 meningkat dari bulan sebelumnya dengan harga Rp. 4.110 per lembar. Keadaan harga saham yang menurun ini dapat menjadi pertimbangan investor untuk membeli saham atau menahan sahamnya apabila telah memiliki saham tersebut.

Pada Tabel 1 terlihat peningkatan harga saham selama tiga bulan berturut-turut di tahun 2022 dari bulan sebelumnya yaitu bulan Februari, Maret, dan April dimana peningkatan harga saham ini dapat menjadi pertimbangan investor untuk menjual saham tersebut. Peningkatan harga saham yang terjadi secara berturut-turut ini menurut Otoritas Jasa Keuangan (OJK) salah satu penyebabnya yaitu nilai tukar mata uang rupiah terhadap dollar meningkat. Nominal nilai tukar dari data yang diakses melalui situs Kurs Transaksi Bank Indonesia (BI) pada bulan Januari 2022 sebesar Rp. 14.206,61, sedangkan pada bulan Februari sampai Maret berada pada nominal Rp. 14.297,16 dan Rp. 14.320,04. Bulan April nilai tukar berubah di nominal Rp. 14.285,22 namun menurut media detikfinance yang bersumber dari catatan Bank Indonesia (BI) pada bulan april nilai tukar masih stabil karena ditopang oleh pendapatan dari aliran masuk modal asing, keberlanjutan valas domestik, dan pandangan positif dari kinerja dari Bank Rakyat Indonesia.

Pada dua bulan berikutnya yaitu Mei dan Juni 2022 harga saham mengalami penurunan secara berturut-turut sebagaimana ditunjukkan oleh Tabel 4.1. Naik turunnya harga saham memiliki hubungan antara jumlah persediaan dan banyaknya penawaran. Tingginya persediaan dan rendahnya penawaran dapat memicu turunnya harga saham. Persediaan saham tinggi karena di tiga

Copyright © 2023

Buana Matematika :

Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika

p-ISSN : 2088-3021

e-ISSN : 2598-8077

bulan sebelumnya terjadi kenaikan harga saham yang memungkinkan investor untuk menjual saham BBRI yang dimiliki. Sehingga di bulan Mei dan Juni 2022 persediaan saham meningkat daripada penawaran yang menyebabkan harga saham turun.

Simpulan

Dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pola dari data harga saham PT. Bank Rakyat Indonesia bersifat *anti-persistent* dimana sifat ini ditinjau dari hasil nilai eksponen Hurst yang diperoleh kurang dari 0,5. Begitupun sifat *anti-persistent* ditunjukkan dari hasil perhitungan nilai dimensi fraktal (D) baik dari penerapan modifikasi metode eksponen Hurst maupun *box counting* yang berada pada rentang $1,5 < D < 2$. Makna dari pola dengan sifat *anti-persistent* yaitu pada bulan tertentu nilai dari harga saham meningkat maka akan diikuti menurunnya harga saham pada bulan selanjutnya dan ketika harga saham pada suatu bulan menurun maka akan diikuti menurunnya nominal harga saham di bulan berikutnya. Namun periode yang telah ditentukan dapat berubah sesuai pengaruh faktor internal dan eksternal dari fluktuasi harga saham.

Daftar Pustaka

- 'Aini, L. N, dan Juniati, D. (2021). Dimensi Fraktal Eksponen Hurst. *Jurnal Ilmiah Matematika*. Vol 9 No. 2, hal: 390-395.
- Andriyani, R., Sampurno, J., Sanubary, I., Prof, J., dan Nawawi, H. (2018). Karakterisasi Iklim Kalimantan Barat Menggunakan Metode Eksponen Hurst dan Indeks Prediktabilitas Iklim. *Prisma Fisika*. Vol. 6 No. 01, hal: 9–14.
- Arvita, Y. P., dan Muniarty, P. (2020). Analisis Harga Saham Pada PT Garuda Indonesia Tbk. *Jurnal Manajemen Bisnis*. Vol. 2 No. 1, hal: 27–35.
- Barbulescu, A., Serban, C., Maftai, C., dan Bărbulescu, A. (2010). Statistical analysis and evaluation of Hurst coefficient for annual and monthly precipitation time series Numerical modelling of Micro-scale heat exchangers View project New Master's Degree programmes (in English) in Romania View project Statistical analysis and evaluation of Hurst coefficient for annual and monthly precipitation time series. *WSEAS TRANSACTIONS on MATHEMATICS*. Vol. 9 No. 10, hal: 791-800.
- Brigham, E. F., dan Daves, P. R. (2018). *Intermediate financial management*. 13th Ed. Amerika: South Western Educational Publishing.
- Cahyani, N. N. M., dan Mahyuni, L. P. (2020). Akurasi Moving Average Dalam Prediksi Saham Lq45 di Bursa Efek Indonesia. *E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana*. Vol. 9 No. 7, hal: 2769-2789.

Copyright © 2023

Buana Matematika :

Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika

p-ISSN : 2088-3021

e-ISSN : 2598-8077

- Hidayatillah, W., dan Jakfar, M. (2022). Klasifikasi Batik di Jawa Timur Berdasarkan Analisis Dimensi Fraktal dengan Menggunakan Metode Box Counting. *Jurnal Ilmiah Matematika*. Vol 10 No. 2, hal: 349-358.
- Iman, Nurhasanah, dan J. Sampurno. (2018). Analisis Fraktal untuk Identifikasi Kadar Gula Rambut dengan Metode Box-Counting. *PRISMA FISIKA*. Vol. 6 No. 2, hal: 57–60.
- Juwitarty, N. A., Dwidja Purnomo, K., dan Agung Santoso, K. (2020). Pendeteksian Citra Daun Tanaman Menggunakan Metode Box Counting (Detection of Leaf Image Using Box Counting Method). *Majalah Ilmiah Matematika Dan Statistika*. Vol. 20 No. 1, hal: 35–44.
- Nazamuddin. (2020). *Memahami Makroekonomi Melalui Data dan Fakta*. Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Prasetya, B. D., Pamungkas, F. S., dan Kharisudin, I. (2019). Pemodelan dan Peramalan Data Saham dengan Analisis Time Series menggunakan Python. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 3*, hal: 714–718.
- Putra, D. (2010). *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.
- Russ, J. C. (1994). *Fractal Surfaces*. 1st ed. New York: Plenum Press.
- Rohmatin, D. A. (2019). *Modifikasi Metode Eksponen Hurst pada Kasus Data Curah Hujan*. <https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/92914>. [Diakses pada 3 September 2022].
- Sequeira, J., Louçã, J., Mendes, A. M., & Lind, P. G. (2022). Using the Hurst Exponent and Entropy Measures to Predict Effective Transmissibility in Empirical Series of Malaria Incidence. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(1). doi: 10.3390/app12010496
- Siska, E., Lestari, N. P., & Amalia, M. (2021). Satu Tahun Virus Corona: Analisis Pergerakan Harga Saham Bank Syariah di Lantai Bursa. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*. Vol 7 No. 3, hal: 1253–1260.
- Zakaria, A. F. (2016). *Penerapan Metode Eksponen Hurst dan Box Counting pada Kasus Curah Hujan*. <https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/79396>. [Diakses pada 31 Agustus 2022].

