

UJI KEBEBASAN NILAI ERROR MODEL AR(1) PADA DATA HARGA SAHAM

Dewi Novianti¹, Nurviana²

¹ Universitas Samudra

² Universitas Samudra

email: ¹dewi.novianti@unsam.ac.id, ²nurviana@unsam.ac.id

ABSTRAK

Ketidakpastian pergerakan harga saham dapat dilakukan dengan melakukan prediksi pergerakan harga saham., sehingga risiko bagi penanam modal juga dapat dikurangi. Model deret waktu dapat digunakan untuk memprediksi harga saham. AR(1) merupakan salah satu model waktu sederhana yang dapat digunakan untuk memprediksi. Namun seperti halnya model deret waktu lain, model AR(1) memiliki asumsi dasar yang harus dipenuhi, diantaranya kestasioneran data dan kebebasan pada nilai *error*-nya. Data harga saham S&P 100 dan S&P 600 digunakan pada model AR(1) menunjukkan ketidakbebasan pada nilai *error*, sehingga tidak memenuhi asumsi awal model AR(1).

Kata Kunci: harga saham, model AR(1), nilai *error*

1. PENDAHULUAN

Karakteristik dari harga saham adalah ketidakpastian, ketidakpastian ini dapat dilihat pada pergerakan harga saham, yaitu berubahnya harga saham dari waktu ke waktu. Ketidakpastian ini dapat menimbulkan risiko besar bagi para penanam modal. Oleh karena itu, penanam modal menginginkan agar ketidakpastian ini dapat dikurangi. Salah satu cara untuk mengurangi ketidakpastian adalah dengan melakukan prediksi pergerakan harga saham.

Salah satu metode dalam memprediksi harga saham adalah metode *time series forecasting*. metode *time series forecasting*. Pada metode ini dicoba dibuat model prediksi linear untuk melihat pola dari data historis harga saham untuk menilai harganya di masa depan. Nilai harga saham di masa depan dianggap sebagai kombinasi linear dari data historisnya. Model linear ini terbagi menjadi dua kategori model, yakni model *univariate regression* dan model *multivariate regression*. Klasifikasi ini tergantung pada jumlah variabel yang digunakan dalam memprediksi nilai *time series*, apakah hanya satu (*univariate*), ataukah banyak variabel (*multivariate*). Beberapa yang digunakan pada metode *time series forecasting* diantaranya AR (p), GARCH (p,q), dan Copula.

Pada penelitian ini, harga saham yang digunakan adalah S&P 100 dan S&P 600 yang kemudian dimodelkan dengan model deret waktu AR(1). Selanjutnya uji kestasioneran harga saham dan uji kebebasan nilai *error* model AR(1)

dilakukan untuk melihat apakah model AR(1) ini tepat digunakan untuk memprediksi harga saham.

2. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penulisan ini adalah harga saham harian S&P 100 dan S&P 600 tanggal 1 Maret 2013 -28 Februari 2014. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan software Matlab.

Berikut merupakan tahapan pada penelitian ini:

- Analisis data
- Jika data belum stasioner maka distasionerkan (dalam hal ini, untuk data harga saham SP100 dan SP600 digunakan transformasi log return)
- Analisis ketergantungan antar variabel menggunakan plot ACF dan PACF
- Estimasi parameter AR(1)
 - Dengan metode Ordinary Least Squares diperoleh:

$$\alpha = \frac{(T-1)\sum_{t=2}^T Y_t Y_{t-1} - \sum_{t=2}^T Y_t \sum_{t=2}^T Y_{t-1}}{(T-1)\sum_{t=2}^T Y_{t-1}^2 - (\sum_{t=2}^T Y_{t-1})^2}$$
$$\mu = (T-1)^{-1}(\sum_{t=2}^T Y_t - \alpha \sum_{t=2}^T Y_{t-1})$$

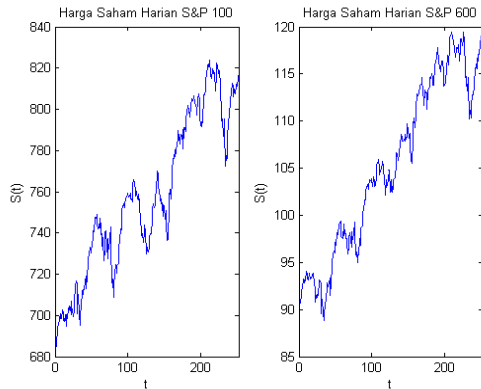
- Memasukkan nilai parameter yang di dapat pada langkah 3 ke dalam model AR(1) untuk memperoleh nilai *error* o_t .
- Menguji kebebasan pada nilai *error* o_t dengan plot ACF dan PACF. Model AR(1) digunakan ketika nilai *error*-nya saling bebas dan stasioner. Jika tidak maka nilai *error* dapat dimodelkan dengan model *time series* lainnya, salah satunya adalah model GARCH(1,1).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Memuat hasil dan pembahasan tentang penelitian yang dilakukan. Bagian ini juga membahas tentang perbedaan antara hasil dengan teoritis ataupun dengan penelitian lain yang relevan. Penjelasan dapat menggunakan tabel, gambar dan grafik yang memudahkan pembaca dalam memahami isi artikel.

3.1. Statistik Deskriptif Harga Saham

Berikut merupakan statistik deskriptif harga saham S&P 100 dan S&P 600

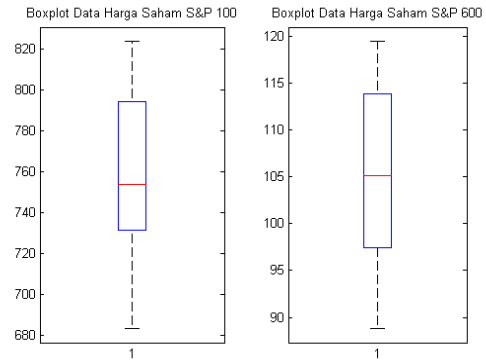


Gambar 1. Grafik harga saham S&P 100 dan S&P 600

Tabel 1. Keterangan pada tabel juga ditulis dengan huruf besar di awal saja demikian juga dengan judul-judul dalam tabel

	S&P 100	S&P 600
Maksimum	823,81	119,45
Minimum	683,65	88,83
Mean	757,93	105,39
Median	754,11	105,17
Modus	733,33	91,49
Standar Deviansi	38,02	9,17
Variansi	1445,74	83,10

Data harga saham ini memiliki nilai korelasi sebesar 0.9717. Artinya, harga saham SP100 dan SP600 saling bergantung/saling mempengaruhi. Jadi dalam memodelkan harga saham ini kebergantungan antara keduanya dapat dipertimbangkan.



Gambar 2. Boxplot harga saham

Melalui boxplot dapat dilihat bahwa kedua data saham memiliki rata-rata yang lebih besar dari pada median. Kedua data harga saham tersebut juga tidak memiliki pencilan.

3.2. Stasioneritas Harga Saham

Data deret waktu dikatakan stasioner jika untuk setiap t ,

1. $E(Y_t) = \mu$ (konstan)
2. $cov(Y_t, Y_{t-k}) = \gamma_k$ (tidak tergantung pada t)

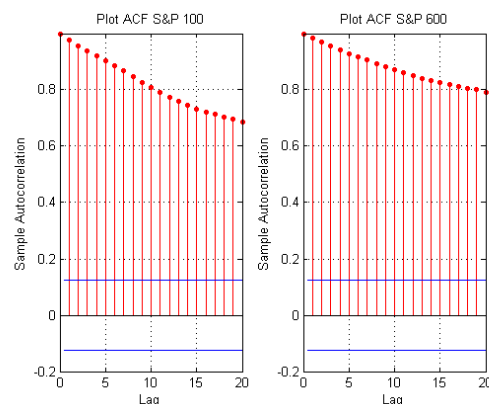
Secara visual, data stasioner jika data berfluktuasi di sekitar rata-ratanya dengan variansi konstan. Dilihat dari plot harga saham, kita bisa menduga secara visual bahwa data harga saham tidak stasioner. Ini juga bisa diketahui dari ACF (*Auto-Correlation Function*).

ACF adalah fungsi antara lag k dan ρ_k dengan $\rho_k = corr(Y_t, Y_{t-k})$. ACF sampel dapat dihitung sebagai:

$$r_k = \frac{\sum_{t=k+1}^n (Y_t - \bar{Y})(Y_{t-k} - \bar{Y})}{\sum_{t=1}^n (Y_t - \bar{Y})^2} \quad (1)$$

dengan $r_k = 0$ (secara signifikan, dengan $\alpha = 0.05$) jika $-\frac{1,96}{\sqrt{n}} < r_k < \frac{1,96}{\sqrt{n}}$

Plot ACF harga saham dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. ACF harga saham S&P 100 dan S&P 600

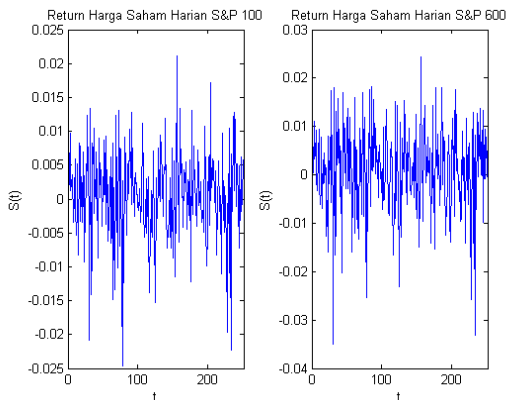
Daerah di dalam pita biru menggambarkan interval penerimaan hipotesis bahwa $r_k = 0$. Karena nilai ACF menurun secara perlahan, kita bisa simpulkan bahwa data harga saham tidak stasioner. Oleh karena itu, dilakukan penstasioneran data.

Ada beberapa metode untuk menstasionerkan data. Seperti yang kita ketahui bahwa jenis data yang digunakan menentukan estimasi yang digunakan. Oleh karena harga saham tersebut tidak stasioner, maka perlu dilakukan transformasi data harga saham. Transformasi yang digunakan dalam tugas ini adalah *return* dari harga saham. Harga saham S&P 100 dan S&P 600 yang kita gunakan bersifat kontinu, maksudnya nilainya diharapkan bisa diketahui pada setiap saat. Sehingga *return* harga saham yang akan diuji kestasionerannya adalah *log return* yaitu:

$$Y(t+1) = \log\left(\frac{S(t+1)}{S(t)}\right) \quad (2)$$

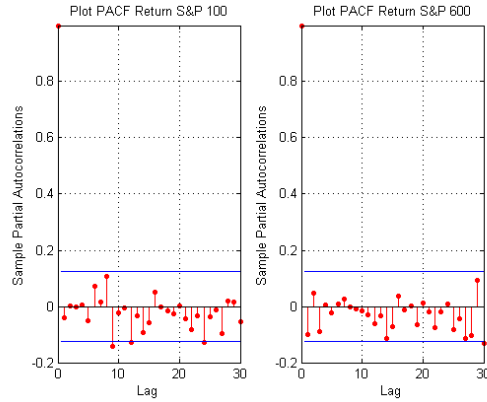
Jika $S(t+1)$ menyatakan harga saham pada saat $t+1$, maka *log return* harga saham pada saat $t+1$, dinyatakan oleh $Y(t+1)$. Pada saat $t=0$, diasumsikan $Y(0) = 0$ agar banyak data tetap sama.

Dengan melakukan transformasi ini pada kedua data *time series*, diperoleh data *log return* harga saham yang berfluktuasi di sekitar 0, yang dapat dilihat juga di gambar berikut:



Gambar 4. Return harga saham S&P 100 dan S&P 600

3.3. Model Return Harga Saham



Gambar 5. Plot ACF *Return* harga saham S&P 100 dan S&P 600

Perhatikan bahwa plot ACF pada kedua data *return* mengikuti bentuk sinusoidal teredam, dan plot PACF kedua data *return* membentuk suatu *cut off* setelah suatu lag tertentu (PACF data setelah lag tersebut berada pada daerah selang kepercayaan, yaitu yang berada di antara pita biru). Misalkan

- $Y_{1,t}$ adalah *return* harga saham S&P 100 pada hari ke t setelah hari pertama
- $Y_{2,t}$ adalah *return* harga saham S&P 600 pada hari ke t setelah hari pertama, dengan $t = 1, 2, \dots, T$

3.4. Model AR (1)

$$Y_{i,t} = \mu_i + \alpha_i Y_{i,t-1} + o_{i,t}, \quad o_{i,t} \sim N(0,1) \quad (3)$$

Selanjutnya, akan diestimasi parameter μ_i dan α_i pada model AR(1) di atas dengan menggunakan metode Ordinary Least Square (OLS):

$$\min_{\mu_i, \alpha_i} \sum_{t=2}^T (Y_{i,t} - \mu_i - \alpha_i Y_{i,t-1})^2 \quad (4)$$

Nilai μ_i dan α_i dapat diperoleh dengan menyelesaikan persamaan:

$$\frac{\partial \sum_{t=2}^T (Y_{i,t} - \mu_i - \alpha_i Y_{i,t-1})^2}{\partial \mu_i} = -2 \left(\sum_{t=2}^T Y_{i,t} - \mu_i - \alpha_i Y_{i,t-1} \right) = 0 \quad (5)$$

$$\frac{\partial \sum_{t=2}^T (Y_{i,t} - \mu_i - \alpha_i Y_{i,t-1})^2}{\partial \alpha_i} = -2 \left(\sum_{t=2}^T Y_{i,t-1} (Y_{i,t} - \mu_i - \alpha_i Y_{i,t-1}) \right) = 0 \quad (6)$$

Dengan menyederhanakan sistem persamaan di atas, diperoleh parameter:

$$\alpha_i = \frac{(T-1) \sum_{t=2}^T Y_{i,t} Y_{i,t-1} - \sum_{t=2}^T Y_{i,t} \sum_{t=2}^T Y_{i,t-1}}{(T-1) \sum_{t=2}^T Y_{i,t-1}^2 - \left(\sum_{t=2}^T Y_{i,t-1} \right)^2}$$

$$\mu_i = (T-1)^{-1} \left(\sum_{t=2}^T Y_{i,t} - \alpha_i \sum_{t=2}^T Y_{i,t-1} \right)$$

Berdasarkan data, diperoleh.

Tabel 2. Estimasi Parameter AR(1)

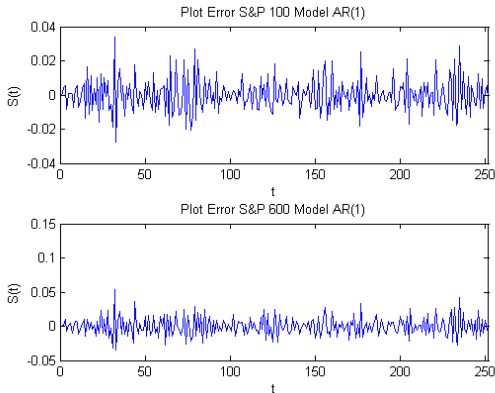
Data	i	$\hat{\alpha}_i$	$\hat{\mu}_i$
S&P 100	1	-4.1058×10^{-2}	7.4485×10^{-4}
S&P 600	2	-9.9942×10^{-2}	1.19197×10^{-3}

Nilai $\hat{\alpha}_i < 0$ artinya return harga saham mengalami fluktuasi setiap harinya. Selanjutnya, karena nilai μ_i sangat kecil akan diuji signifikansi untuk $\mu_i = 0$ dengan menggunakan uji- t sebagai berikut.

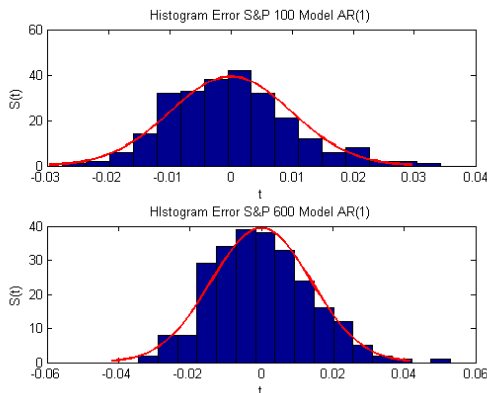
$$H_0: \mu_i = 0$$

$$H_1: \mu_i \neq 0$$

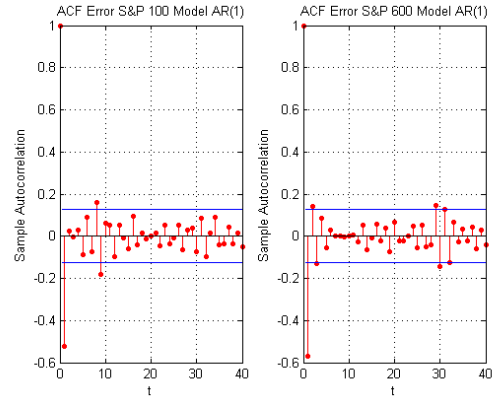
Karena $\hat{\mu}_i \in \left(-\frac{1.96}{\sqrt{n}}, \frac{1.96}{\sqrt{n}}\right)$ untuk $i = 1, 2$, maka H_0 gagal ditolak. Artinya, $\mu_i = 0$ secara signifikan.



Gambar 6. Plot error model AR(1)



Gambar 7. Histogram nilai error model AR(1)



Gambar 8. ACF nilai error model AR(1)

Dilihat dari plot ACF di atas, dapat disimpulkan bahwa $o_{i,t}$ belum saling bebas. Ini berlawanan dengan asumsi AR(1) awal, yang menyatakan bahwa nilai error AR(1) harus saling bebas.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Nilai error return harga saham S&P 100 dan S&P 600 pada model AR(1) tidak saling bebas. Oleh karena itu, model deret waktu AR(1) pada data harga saham tersebut tidak dapat digunakan untuk memprediksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Mukhaiyar, Utriweni. 2012. *Pengenalan Analisis Deret Waktu (Time Series Analysis)*. Catatan kuliah. ITB.
- Yahoo, Finance .,(2018). Diambil dari alamat website: *Finance.yahoo.com* Diakses pada Oktober 2019.