

PERAMALAN VOLATILITAS *RETURN* SAHAM MENGUNAKAN METODE *ASYMMETRIC POWER ARCH* (APARCH)

Juita Haryati Sidadolog^{1§}, I Wayan Sumarjaya², Ni Ketut Tari Tastrawati³

¹Program Studi Matematika, Fakultas MIPA – Universitas Udayana [Email: juitapurba.jp@gmail.com]

²Program Studi Matematika, Fakultas MIPA – Universitas Udayana [Email: sumarjaya@unud.ac.id]

³Program Studi Matematika, Fakultas MIPA – Universitas Udayana [Email: tastrawati@unud.ac.id]

[§]Corresponding Author

ABSTRACT

Model APARCH is one of the asymmetric GARCH models. These models are able to capture the incidence of good news and bad news in the volatility. The APARCH model has an asymmetric coefficient to cope with leverage effect by modeling a leverage that has heteroscedasticity and asymmetric effect condition. The results of this research were obtained by the appropriate APARCH model. The model is the APARCH(1,2) model because all parameters are significant. Thus, proceeds from the volatility of stock return for the next 14 days with the model volatility APARCH(1,2) increased from period one to period fourteen.

Keywords: APARCH, volatility, asymmetric.

1. PENDAHULUAN

Pasar modal dalam perekonomian dunia semakin berkembang. Di pasar modal inilah investor dapat memilih berbagai investasi. Kegiatan-kegiatan yang terjadi pada pasar modal akan membentuk suatu deret data yang sering disebut dengan data deret waktu. Data deret waktu memuat sekumpulan informasi berdasarkan periode waktu tertentu.

Data deret waktu pada bidang finansial umumnya memiliki volatilitas yang tidak konstan sehingga varians akan selalu berubah atau heterogen. Hal tersebut menyebabkan ketidakpastian sehingga para investor harus lebih berhati-hati dalam melakukan kegiatan investasi. Di lain pihak, maraknya perkembangan harga saham di pasar modal telah mendorong banyaknya calon investor untuk lebih mengetahui saham-saham yang prospektif untuk dibeli baik saat ini maupun beberapa periode ke depan. Untuk ketidakpastian tersebut di atas, maka perlu dilakukan peramalan volatilitas pada *return* saham. Peramalan volatilitas sangat penting dalam bidang finansial karena akan memberikan dasar yang lebih baik bagi perencanaan dan pengambilan keputusan. Oleh karena itu, peneliti telah mengembangkan beberapa model pendekatan untuk mengukur volatilitas.

Pada tahun 1982, Engle memperkenalkan model *autoregressive conditional heteroscedasticity* (ARCH). Kemudian model ARCH tersebut dikembangkan lebih lanjut oleh Bollerslev pada tahun 1986 menjadi model GARCH (*generalized autoregressive conditional heteroscedasticity*). Model ARCH dan GARCH memiliki respon yang simetris terhadap guncangan positif (*good news*) maupun guncangan negative (*bad news*). Namun, dalam beberapa kasus terdapat perbedaan besarnya perubahan pada volatilitas ketika terjadi pergerakan nilai *return*, yang disebut dengan pengaruh keasimetrian.

Menurut Tsay (2002), kelemahan model ARCH/GARCH tersebut bisa diperbaiki dengan menggunakan model GARCH asimetris. Salah satu model GARCH asimetris adalah model *asymmetric power ARCH* (APARCH). Model APARCH adalah model yang mampu menangkap kejadian ketidakasimetrisan *good news* dan *bad news* dalam volatilitas dengan menyatakan koefisien *asymmetric* untuk mengatasi *leverage effect* dalam perhitungan.

Penelitian sebelumnya terkait dengan peramalan volatilitas *return* saham dilakukan oleh Elvitra (2013). Penelitian tersebut meramalkan volatilitas pada *return* nilai tukar

rupiah terhadap dolar dengan menggunakan model volatilitas APARCH. Pada hasil penelitian diketahui bahwa model APARCH(1,3) mengalami peningkatan dan pergerakan untuk peramalan rata-rata pada *return* nilai tukar rupiah terhadap dolar untuk 18 periode selanjutnya adalah konstan.

Berdasarkan penelitian tersebut dan pemaparan yang telah diuraikan, maka dalam penelitian ini dilakukan peramalan volatilitas *return* data harian harga penutupan saham PT Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk.

2. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data harian harga penutupan (*closing price*) PT Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk. pada periode 17 Januari 2011 sampai dengan 16 Agustus 2019.

Adapun metode analisis yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini diuraikan sebagai berikut:

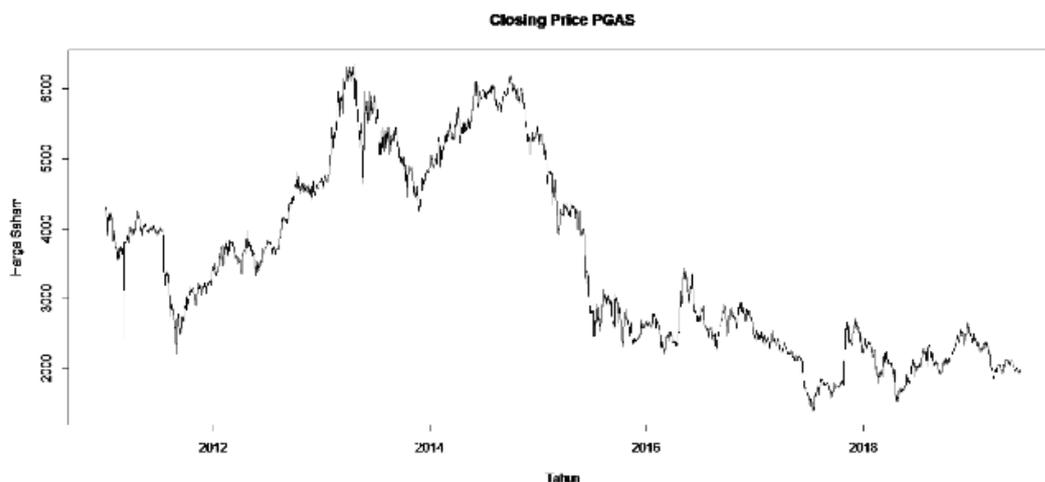
1. Melakukan plot data *return* penutupan harga saham PT Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk.
2. Menghitung nilai *stylised fact* untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal.
3. Melakukan pengujian efek ARCH dengan:
 - a. melihat fungsi autokorelasi,
 - b. menggunakan uji ARCH-LM.

4. Mengidentifikasi model GARCH untuk mengatasi heteroskedastisitasnya.
5. Kemudian dilakukan estimasi parameter model GARCH dan dilakukan evaluasi untuk memilih model GARCH terbaik dengan kriteria AIC terkecil.
6. Melakukan pengujian efek asimetris pada model GARCH. Pengujian dilakukan dengan uji *sign bias test*.
 - a. Jika volatilitas data bersifat simetris, maka tetap menggunakan model GARCH;
 - b. Jika volatilitas data bersifat asimetris, maka menggunakan model APARCH.
7. Membentuk model volatilitas APARCH.
8. Mengestimasi parameter model volatilitas APARCH.
9. Melakukan verifikasi model volatilitas APARCH dengan melakukan uji berdasarkan nilai AIC terkecil.
10. Melakukan *forecasting* (prediksi) volatilitas *return* penutupan harga saham PT Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk. dengan model APARCH untuk beberapa periode ke depan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Deskriptif

Pada tahap ini dilakukan plot data harga penutupan (*closing price*) harian harga saham PT Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk. (PGAS) dalam rupiah dengan data amatan sebanyak 2133 data. Plot data harga penutupan (*closing price*) saham PT Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk. (PGAS) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Plot *Closing Price* Saham PGAS

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa pergerakan harga penutupan (*closing price*) harian saham harian PGAS berfluktuasi dari waktu ke waktu. Penurunan harga penutupan harian (*closing price*) PGAS yang sangat tajam terjadi pada awal tahun 2011. Penurunan ini disebabkan karena pemerintah menurunkan harga gas untuk industri dalam rangka meningkatkan kinerja industri di tengah perlambatan ekonomi.

Plot harga penutupan (*closing price*) harian saham harian PGAS juga dapat digunakan untuk melihat kestasioneran dengan melihat apakah plot memiliki tren naik, tren turun, musiman dan siklus. Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa setelah terjadi penurunan yang tajam pada awal tahun 2011, pada periode pertengahan 2011 hingga pertengahan tahun 2013 saham mengalami peningkatan secara berangsur-angsur. Pola tren naik ini diikuti dengan tren turun sampai pada periode akhir

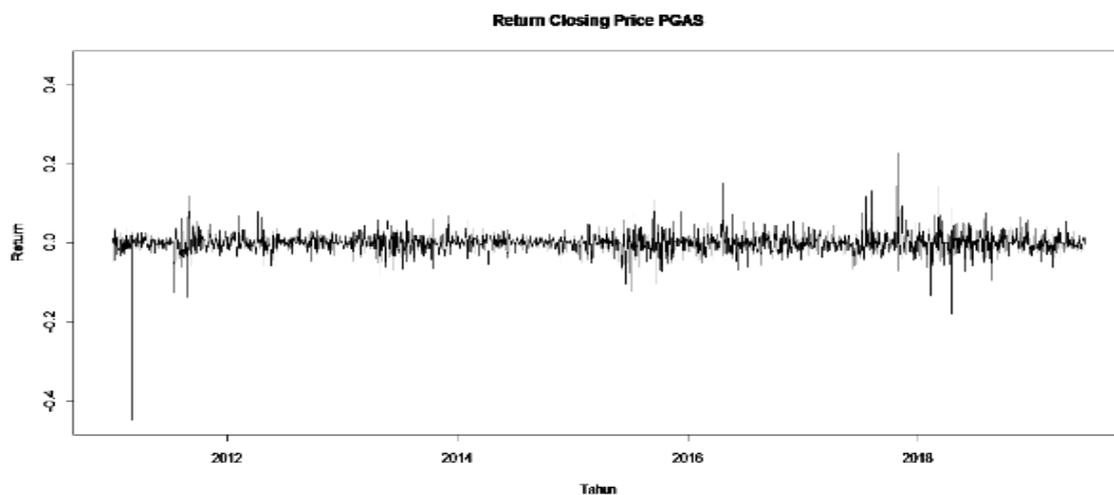
tahun 2013. Karena terdapat tren naik dan tren turun pada harga penutupan (*closing price*) saham PGAS, data tersebut tidak stasioner. Oleh karena itu, akan dilakukan proses *differencing* terhadap data dengan mencari *return*.

3.2 Return

Berdasarkan data saham PGAS yang diperoleh, data saham pertama adalah 4.250 dan data saham kedua adalah 4.275. Sehingga, nilai *return* periode pertama adalah:

$$r_t = \ln \frac{4.275}{4.250} = 0,005865119.$$

Cara yang sama dapat dilakukan untuk menghitung nilai r_t berikutnya dengan $t = 1, 2, \dots, 2.133$. *Return* yang diperoleh sebanyak 2.132. Berikut ini plot data *return* pada Gambar 2.



Gambar 2. Plot *Return Closing Price* PGAS

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa pada tahun 2011 pergerakan *return* cenderung lebih fluktuatif dibanding tahun-tahun yang lainnya karena pemerintah menurunkan harga gas untuk industri pada periode tersebut. Peristiwa ini mengindikasikan adanya *volatility clustering* yaitu kondisi pergerakan data deret waktu cenderung naik atau turun secara drastis dan tiba-tiba dalam suatu kondisi tertentu.

3.3 Deskriptif Data

Analisis karakteristik data *return* saham PGAS menggunakan statistik deskriptif. Deskriptif data *return* saham PGAS dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskriptif Data *Return* Saham PGAS

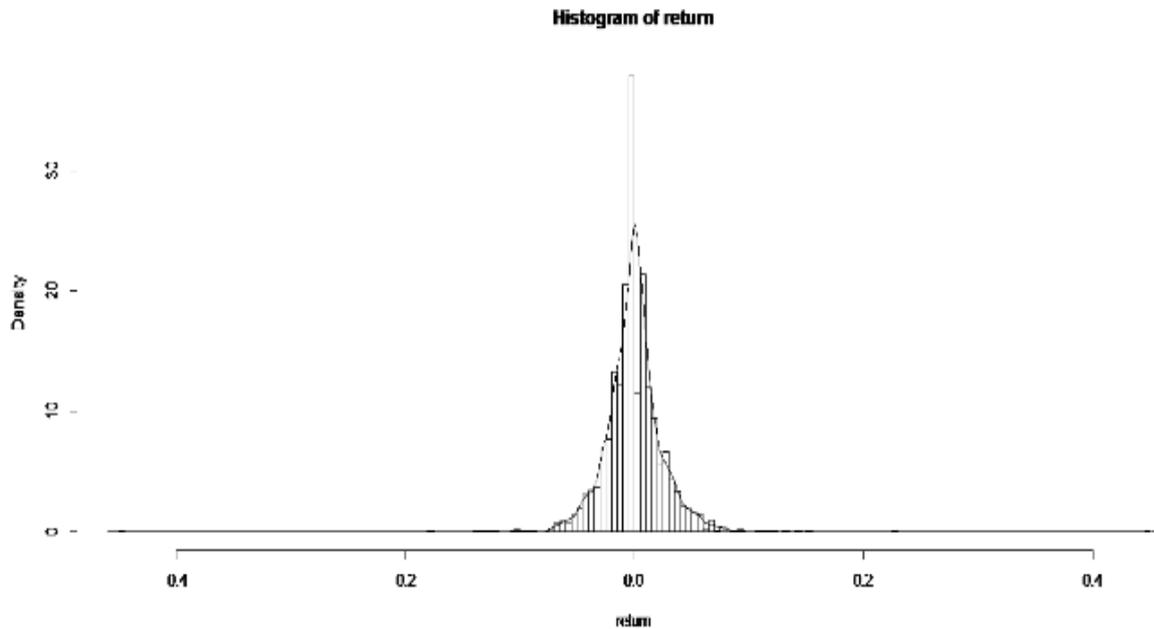
Statistik Deskriptif	Nilai
Banyak data	2.132
<i>Skewness</i>	0,251792
Kurtosis	58,382450

Sumber: Data diolah (2020)

Distribusi normal memiliki nilai *skewness* nol dan nilai kurtosis tiga sehingga *excess kurtosis* atau kurtosis berlebih ($K - 3$) adalah nol. Berdasarkan statistik deskriptif pada Tabel 1, *return* dari saham PGAS memiliki nilai *skewness* yang positif. Nilai *skewness* yang positif menunjukkan bahwa distribusi dari *return* saham PGAS memiliki ekor kanan yang

lebih panjang daripada ekor kiri sehingga menggambarkan ketidakasimetrisan data atau data tidak berdistribusi normal. Kemudian *return* saham PGAS memiliki nilai kurtosis yang lebih dari tiga. Sehingga diperoleh kurtosis berlebih (*excess kurtosis*) sebesar 55,382450 mengindikasikan data *return* saham

tidak berdistribusi normal. Gambar 3 menunjukkan bentuk histogram meruncing dan tidak simetris yang mengindikasikan bahwa *return* saham PGAS tidak berdistribusi normal.

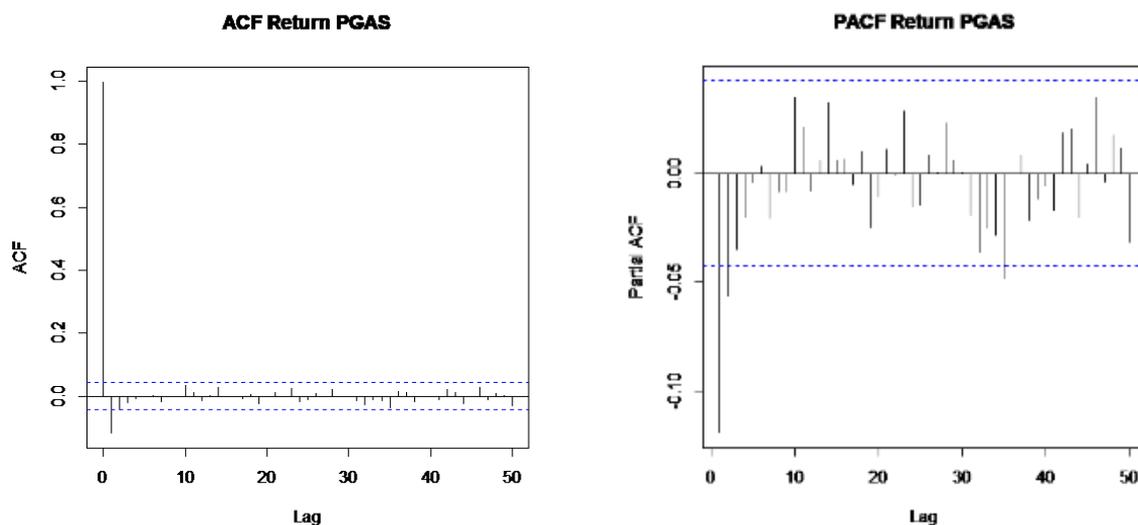


Gambar 3. Histogram *Return Closing Price* Saham PGAS

3.4 Pemeriksaan Kestasioneran

Identifikasi stasioneritas pada *return* saham dapat dilakukan dengan melihat tampilan grafik korelogram nilai fungsi autokorelasi (ACF) dan

fungsi autokorelasi parsial (PACF) serta uji Augmented Dickey Fuller (ADF). Tampilan grafik ACF dan PACF dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Correlogram Nilai ACF dan PACF

Berdasarkan Gambar 4 dapat terlihat bahwa hanya beberapa *lag* yang keluar dari garis *Bartlet*. Oleh karena itu, data *return* saham stasioner. Selanjutnya akan dilakukan pemeriksaan kestasioneran dengan uji *Augmented Dickey Fuller* (ADF). Statistik uji yang digunakan pada uji ADF yaitu statistik uji-*t*. Hipotesis yang digunakan adalah:

$H_0 : \beta = 0$ (terdapat *unit root* atau data tidak stasioner).

$H_1 : \beta \neq 0$ (tidak terdapat *unit root* atau data stasioner).

Kriteria keputusan yang digunakan adalah tolak H_0 jika $p - value < \alpha$ (Tsay, 2013).

Nilai statistik *t* yang diperoleh adalah sebesar -12,814 dan *p-value* sebesar 0,01 dengan taraf uji $\alpha = 0,05$. Karena *p-value* = 0,01 lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, sehingga cukup bukti untuk menolak hipotesis nol. Hal ini berarti data *return* saham tidak terdapat *unit root* atau data stasioner. Karena data *return* saham PGAS terbukti stasioner, selanjutnya akan diuji apakah terdapat korelasi dan heteroskedastisitas pada data *return*.

3.5 Uji Korelasi dan Uji Heteroskedastisitas

Keberadaan efek korelasi dan heteroskedastisitas dapat diketahui dengan melakukan uji Ljung-Box dan uji ARCH-LM (*Lagrange Multiplier*) pada residual kuadrat dari *return*. Hipotesis yang digunakan untuk mendeteksi efek korelasi dengan menggunakan uji Ljung-Box adalah:

$H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_i = 0$ (data tidak berkorelasi);

$H_1 : \rho_i \neq 0, i = 1, 2, \dots, k$ (data berkorelasi).

Diperoleh *p-value* lebih kecil dari $2,2 \times 10^{-16}$ dengan taraf uji $\alpha = 0,05$. Karena *p-value* = 0,01 lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, sehingga cukup bukti untuk menolak hipotesis nol. Hal ini berarti terdapat korelasi pada residual kuadrat data *return* saham.

Kemudian selanjutnya adalah mendeteksi keberadaan heteroskedastisitas pada data *return* saham dengan menggunakan uji ARCH-LM. Hipotesis yang digunakan adalah:

$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_p = 0$ (tidak terdapat efek ARCH);

H_1 : Paling tidak ada satu $\alpha_i \neq 0, i = 1, 2, \dots, p$ (ada pengaruh efek ARCH).

Diperoleh *p-value* lebih kecil dari $2,2 \times 10^{-16}$ dengan taraf uji $\alpha = 0,05$. Karena *p-value* = 0,01 lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, sehingga keputusannya adalah tolak hipotesis nol. Hal ini berarti terdapat efek ARCH atau heteroskedastisitas pada data *return closing price* saham. Setelah diketahui bahwa data *return closing price* saham PGAS memiliki efek ARCH, kemudian dimodelkan ke dalam bentuk GARCH

3.6 Estimasi Parameter Model GARCH

Berikut ini adalah hasil estimasi untuk masing-masing parameter model GARCH yang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Estimasi Parameter Model GARCH

Model	Parameter	Estimasi Parameter	<i>t</i> – statistic	<i>p</i> – value
GARCH (1,1)	α_0	$1,881 \times 10^{-4}$	4,997	0
	α_1	$2,730 \times 10^{-1}$	6,627	0
	β_1	$5,380 \times 10^{-1}$	8,364	0
GARCH (1,2)	α_0	$1,872 \times 10^{-4}$	4,312	$1,62 \times 10^{-5}$
	α_1	$2,724 \times 10^{-1}$	5,935	0
	β_1	$5,396 \times 10^{-1}$	5,865	0
	β_2	1×10^{-8}	0,000	1
GARCH (2,1)	α_0	$4,209 \times 10^{-4}$	17,932	0
	α_1	$2,291 \times 10^{-1}$	6,550	0
	α_2	$3,880 \times 10^{-1}$	7,013	0
	β_1	NA	NA	NA
GARCH (2,2)	α_0	$3,514 \times 10^{-4}$	8,158	0
	α_1	$2,186 \times 10^{-1}$	6,416	0
	α_2	$4,000 \times 10^{-1}$	7,076	0
	β_1	1×10^{-8}	0,000	1
	β_2	$8,981 \times 10^{-2}$	1,855	0,0636

Sumber: Data diolah (2020)

Model GARCH yang dipilih untuk meramalkan data adalah model dengan nilai AIC terkecil. Nilai AIC untuk model GARCH(1,1) adalah:

$$\begin{aligned} AIC &= -2 \left(\frac{4729,773}{2132} \right) + 2 \left(\frac{4}{2132} \right) \\ &= -4,43693527 + 0,003752 \\ &= -4,433183. \end{aligned}$$

Nilai AIC untuk model GARCH(1,2) adalah:

$$\begin{aligned} AIC &= -2 \left(\frac{4729,753}{2132} \right) + 2 \left(\frac{5}{2132} \right) \\ &= -4,43691651 + 0,0046904 \\ &= -4,4322611. \end{aligned}$$

Nilai AIC untuk model GARCH(2,1) adalah:

$$\begin{aligned} AIC &= -2 \left(\frac{4745,584}{2132} \right) + 2 \left(\frac{5}{2132} \right) \\ &= -4,45176735 + 0,0046904 \\ &= -4,44707695. \end{aligned}$$

Nilai AIC untuk model GARCH(2,2) adalah:

$$\begin{aligned} AIC &= -2 \left(\frac{4748,185}{2132} \right) + 2 \left(\frac{6}{2132} \right) \\ &= -4,4420732 + 0,0056285 \\ &= -4,43651035. \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai AIC yang diperoleh, nilai AIC yang terkecil adalah model GARCH(2,1). Namun, pada model GARCH(2,1) terdapat satu

parameter yang tidak signifikan pada tingkat signifikansi 5%. Oleh karena itu, model GARCH yang sesuai adalah model GARCH(1,1) karena semua parameternya signifikan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \sigma_t^2 &= \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 \\ &= 1,881 \times 10^{-4} + 2,730 \times 10^{-1} \varepsilon_{t-1}^2 \\ &\quad + 5,380 \times 10^{-1} \sigma_{t-1}^2 \end{aligned}$$

3.7 Uji Sign Bias Test

Sign bias test digunakan untuk melihat apakah terdapat efek asimetris atau tidak pada data. Untuk memeriksa pengaruh efek asimetris, data deret waktu dimodelkan ke dalam model GARCH kemudian pengujian efek asimetris terhadap residual. Statistik uji yang digunakan adalah statistik uji *F*. Hipotesis yang diuji adalah:

- $H_0: \varphi_0 = \varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3 = 0$ (residual bersifat simetris);
- $H_1: \text{Paling tidak ada satu } \varphi_i \neq 0, i = 0,1,2,3$ (residual bersifat asimetris).

Berikut ini adalah hasil dari uji *sign bias test* pada model GARCH(1,1).

Tabel 3. Hasil Uji *Sign Bias Test*

	<i>t - statistic</i>	<i>p - value</i>	<i>Significant</i>
<i>Sign Bias</i>	1,369333	0,171039675	
<i>Negative Sign Bias</i>	3,062249	0,002224308	***
<i>Positive Sign Bias</i>	0,676236	0,498964168	
<i>Joint Effect</i>	9,834669	0,020025076	**

Sumber: Data diolah (2020)

Parameter *sign bias*, *negative sign bias* dan *positive sign bias* adalah faktor-faktor yang menyiratkan dampak besarnya guncangan positif atau negatif pada volatilitas yang diprediksi. *Joint Effect* merupakan efek gabungan dari *sign bias*, *negative size bias*, dan *positive size bias*. Semakin banyak bintang yang diperoleh, semakin signifikan parameternya. Jika salah satu koefisien pada parameter tersebut signifikan, maka residual dari model GARCH(1,1) bersifat asimetris. Berdasarkan Tabel 3 diperoleh bahwa terdapat dua parameter yang signifikan, sehingga kriteria keputusannya

tolak hipotesis nol. Hal ini berarti, terdapat efek asimetris pada model GARCH(1,1). Selanjutnya model GARCH(1,1) akan dimodelkan ke model APARCH.

3.8 Estimasi Parameter Model APARCH

Setelah diketahui bahwa GARCH(1,1) memiliki efek asimetris, selanjutnya akan dimodelkan ke model APARCH. Berikut ini adalah hasil estimasi untuk masing-masing parameter model APARCH pada Tabel 4.

Tabel 4. Estimasi Parameter Model APARCH

Model	Parameter	Estimasi Parameter	<i>t</i> – statistic	<i>p</i> – value
APARCH (1,1)	ω	0,004819	3,477	0,000507
	α_1	0,216773	7,055	0
	γ_1	-0,038857	-0,592	0,554086
	β_1	0,699975	11,337	0
	δ	0,967684	9,901	0
APARCH (1,2)	ω	0,0008554	3,097	0,00195
	α_1	0,0715341	6,850	0
	γ_1	0,8076653	6,011	0
	β_1	0,3424767	4,440	0
	β_2	0,6009069	7,799	0
	δ	0,7224818	9,173	0
APARCH (2,1)	ω	$4,962 \times 10^{-3}$	17,171	0
	α_1	$2,484 \times 10^{-1}$	8,386	0
	α_2	$3,002 \times 10^{-1}$	7,857	0
	γ_1	$1,191 \times 10^{-1}$	1,594	0,11102
	γ_2	$-2,537 \times 10^{-1}$	-3,253	0,00114
	β_1	1×10^{-8}	NA	NA
	δ	1,344	8,087	0
APARCH (2,2)	ω	$3,268 \times 10^{-3}$	3,729	0,000192
	α_1	$2,356 \times 10^{-1}$	7,248	0
	α_2	$3,133 \times 10^{-1}$	3,111	0,001863
	γ_1	$1,382 \times 10^{-1}$	1,778	0,075392
	γ_2	$-2,609 \times 10^{-1}$	-2,907	0,003652
	β_1	1×10^{-8}	0,000	1,000000
	β_2	$1,430 \times 10^{-1}$	2,094	0,036282
	δ	1,389	4,359	$1,31 \times 10^{-5}$

Sumber: Data diolah (2020)

Pemilihan model APARCH yang terbaik juga dapat dilakukan dengan menggunakan kriteria AIC. Nilai AIC untuk model APARCH(1,1) adalah:

$$\begin{aligned} AIC &= -2 \left(\frac{4745,994}{2132} \right) + 2 \left(\frac{5}{2132} \right) \\ &= -4,45215197 + 0,0046904 \\ &= -4,44746157. \end{aligned}$$

Nilai AIC untuk model APARCH(1,2) adalah:

$$\begin{aligned} AIC &= -2 \left(\frac{-3070,565}{2132} \right) + 2 \left(\frac{6}{2132} \right) \\ &= 2,88045497 + 0,0056285 \\ &= 2,88608349. \end{aligned}$$

Nilai AIC untuk model APARCH(2,1) adalah:

$$\begin{aligned} AIC &= -2 \left(\frac{4755,985}{2132} \right) + 2 \left(\frac{7}{2132} \right) \\ &= -4,46152439 + 0,0065666 \\ &= -4,45495779. \end{aligned}$$

Nilai AIC untuk model APARCH(2,2) adalah:

$$\begin{aligned} AIC &= -2 \left(\frac{4759,556}{2132} \right) + 2 \left(\frac{8}{2132} \right) \\ &= -4,4648743 + 0,0075046 \\ &= -4,4573697. \end{aligned}$$

Cara mengungkapkan pemilihan model yang terbaik tidak cukup hanya melihat nilai AIC yang perbedaannya tidak signifikan (perseratusan/ dalam 2 desimal), diperhatikan juga signifikansi parameternya. Berdasarkan nilai AIC yang diperoleh, nilai AIC yang terkecil adalah model APARCH(2,2). Namun, pada model APARCH(2,2) terdapat dua parameter yang tidak signifikan pada tingkat signifikansi 5%. Oleh karena itu, model APARCH yang sesuai adalah model APARCH(1,2) karena semua parameternya signifikan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \sigma_t^\delta &= \omega + \sum_{j=1}^q \alpha_j (|\varepsilon_{t-j}| - \gamma_j \varepsilon_{t-j})^\delta + \sum_{i=1}^p \beta_i (\sigma_{t-i})^\delta \\ &= 0,0008554 + 0,0715341(|\varepsilon_{t-1}| - 0,8076653 \varepsilon_{t-1})^{0,7224818} + \\ &\quad 0,3424767(\sigma_{t-1})^{0,7224818} + 0,6009069(\sigma_{t-2})^{0,7224818} \end{aligned}$$

ω merupakan parameter ARCH dengan nilai 0,0008554. Nilai koefisien α_1 yang bernilai positif yaitu 0,0715341 yang berarti bahwa guncangan negatif (*bad news*) yang terjadi pada periode sebelumnya ($t - 1$) memiliki efek yang lebih besar pada varian saat ini (t). Kemudian karena $\gamma_1 \neq 0$, terdapat efek asimetris pada suatu pasar saham, artinya terdapat perbedaan pengaruh antara *bad news* ataupun *good news* terhadap volatilitas return suatu saham saat ini (Sari, 2017).

Selanjutnya, nilai koefisien β_1 dan β_2 adalah parameter dari model GARCH bernilai positif dan signifikan, yang berarti bahwa volatilitas pada saat ini tergantung dari volatilitas beberapa periode sebelumnya. Parameter δ memperlihatkan efek asimetris pada volatilitas return saham.

3.9 Peramalan Volatilitas

Data PT Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk. akan diramalkan untuk empat belas hari ke depan. Hasil peramalan volatilitas return saham S&P 500 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Peramalan Volatilitas Return Saham PGAS

Indeks	Hari ke-	Hasil Peramalan
1	2.134	0,006719130
2	2.135	0,006840933
3	2.136	0,006959800
4	2.137	0,007075802
5	2.138	0,007189004
6	2.139	0,007299473
7	2.140	0,007407274
8	2.141	0,007512469
9	2.142	0,007615121
10	2.143	0,007715288
11	2.144	0,007813031
12	2.145	0,007908407
13	2.146	0,008001473
14	2.147	0,008092283

Sumber: Data diolah (2020)

Hasil peramalan yang tepat akan lebih baik apabila dilakukan peramalan dalam jangka waktu yang pendek yaitu selama empat belas hari ke depan karena data finansial sering mengalami perubahan setiap detiknya. Berdasarkan Tabel 5, hasil peramalan volatilitas return saham PT Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk. dengan menggunakan APARCH(1,2) mengalami peningkatan hingga periode ke empat belas.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah dilakukan analisis terhadap data return indeks harga saham PT Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk. periode 17 Januari 2011 sampai dengan 16 Agustus 2019 diperoleh model terbaik adalah model APARCH(1,2) dengan persamaan:

$$\sigma_t^\delta = 0,0008554 + 0,0715341(|\varepsilon_{t-1}| + 0,8076653 \varepsilon_{t-1})^{0,7224818} + 0,3424767(\sigma_{t-1})^{0,7224818} + 0,6009069(\sigma_{t-2})^{0,7224818}.$$

Hasil dari peramalan volatilitas return saham PT Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk. untuk empat belas hari ke depan dengan menggunakan model volatilitas APARCH(1,2) mengalami peningkatan dari periode pertama sampai dengan periode ke empat belas.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk menggunakan model lain yang memiliki karakteristik yang sama yakni model IGARCH (*Integrated GARCH*) dan CGARCH (*Component GARCH*).

DAFTAR PUSTAKA

- Bollerslev, T., 1986. Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity. *Journal of Econometrics*, 31(3), pp. 307-327.
- Elvitra, C. W., 2013. Metode Peramalan Menggunakan Model Volatilitas Asymmetric Power Autoregressive Conditional Heteroscedasticity Pada Return Nilai Tukar Rupiah Terhadap Dollar. *Prosiding Seminar Nasional Statistika Universitas Diponegoro 2013*, p. 488.
- Engle, R. F., 1982. Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of The Variance of United. *Econometrica*, 50(4), pp. 987-1007.
- Tsay, R. S., 2002. *Analysis of Financial Time Series Financial Econometrics*. New Jersey : John Wiley & Sons.
- Tsay, R. S., 2013. *Multivariate Time Series Analysis: with R and Financial Applications*. New Jersey: John Wiley & Sons.