

HASIL CEK_Analisis Value at Risk dengan Menggunakan Model Autoregressive Conditional Heteroscedastic (ARCH) (Studi Kasus Indeks Harga Saham Gabungan)

by Joko Purwadi

Submission date: 09-Feb-2021 01:39PM (UTC+0700)

Submission ID: 1505248754

File name: Lampiran_C6_Rizqi_M_JP.pdf (775.25K)

Word count: 2383

Character count: 13753

**Analisis Value at Risk dengan Menggunakan Model Autoregressive
Conditional Heteroscedastic (ARCH)
(Studi Kasus Indeks Harga Saham Gabungan)**

Rizqi Mujiburrochman¹ , Joko Purwadi²

^{1,2}*Program Studi Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.
Jalan Ringroad Selatan, Tamanan, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta
rmujiburrochman@gmail.com*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis volatilitas dan Value at Risk, data yang digunakan data harian Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG). Data runtun waktu seperti Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) mempunyai sifat heteroskedastis pada variansi pada tiap waktu (volatilitas). Pemodelan terhadap variansi akan menghasilkan penduga-penduga yang lebih akurat dan kemampuan untuk menganalisa risiko. Penelitian ini menggunakan metode AR dan MA, untuk variansi dapat diperoleh dengan menyusun sebuah runtun waktu dengan menggunakan model ARCH. Pemilihan model terbaik berdasarkan pertimbangan kriteria kelayakan model dengan AIC dan BIC. Hasil dari penelitian ini berupa model terbaik yang digunakan untuk mengatasi masalah volatilitas IHSG adalah ARCH(7). Model yang didapat digunakan untuk mengestimasi return dan mengestimasi volatilitas. Besarnya risiko diketahui dengan mengembangkan sebuah penduga Value at Risk (VaR). Hasil Value at Risk yang didapat sebagai berikut 1 hari=0.01092901, 5 hari=0.01291141, 10 hari=0.01357979, 15 hari=0.01410186, 20 hari=0.01427367, 25 hari=0.01437359 dan 30 hari=0.01441206. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa semakin lama waktu berinvestasi pada saham IHSG, risiko yang ditimbulkan akan semakin besar.

Kata kunci: *Return, Volatilitas, Indeks Harga Saham Gabungan, ARCH, Value at Risk.*

PENDAHULUAN

5 Pasar modal adalah tempat atau sarana bertemunya antar 3 permintaan dan penawaran atas instrumen keuangan jangka panjang (lebih dari satu tahun) seperti saham, obligasi, waran, reksadana, dan berbagai ins 3 trumen derivatif seperti opsi, kontrak berjangka, dan instrumen lainnya (Samsul, 2006). Adanya pasar modal memberikan sarana alte 3 ratif bagi masyarakat untuk menginvestasikan uangnya dengan harapan mampu menghasilkan keuntungan dengan risiko 11 ng dapat diperhitungkan. Perusahaan dan institusi sejenis juga dapat memanfaatkan pendanaan yang diperoleh dari pasar modal untuk digunakan sebagai pengembangan usaha, penambahan modal kerja dan lain-lainnya. Peran pasar modal tersebut diharapkan mampu meningkatkan aktivitas perekonomian di suatu negara dan memakmurkan masyarakat. Kegiatan investasi dalam bentuk apapun tidak dapat terhindar dari risiko, begitu juga dengan inves 1 si saham. Indonesia merupakan negara berkembang dan menurut Bekaert dan Harvey (1995) volatilitas pasar saham di pasar negara-negara berkembang 4 umumnya jauh lebih tinggi daripada pasar negara-negara maju. Volatilitas yang tinggi menggambarkan tingkat risiko yang dihadapi pemodal karena mencerminkan fluktuasi pergerakan harga saham. Sehingga besar kemungkinan investasi saham yang dilakukan di Indonesia mempunyai peluang risiko yang tinggi.

Menurut Bollerslev, Engle dan Nelson (1994) mengemukakan sifat penting yang sering dimiliki oleh data runtun waktu di bidang keuangan khususnya untuk data *return* yaitu distribusi probabilitas dari *return* dan *volatility clustering* atau sering disebut sebagai kasus

heteroskedastisitas. Engle (1982) dari return telah mengembangkan suatu model untuk mengestimasi perilaku volatilitas suatu data yang menimbulkan adanya *volatility clustering* atau kasus heteroskedastisitas.

Adanya heterokedastisitas pada suatu data deret waktu, membuat pemodelan dan peramalan dengan menggunakan AR, MA, dan ARMA, dimana cara kerja model berasumsi bahwa datanya telah stasioner dan variansi erornya tetap tidak lagi valid (Bunga L.M,2014) sehingga untuk mengatasi masalah heterokedastisitas dibutuhkan metode lain.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui risiko yang dialami oleh fluktuasi harga saham sebagai dasar pengambilan keputusan bagi investor dalam berinvestasi di pasar saham, karena dengan memahami perilaku volatilitasnya, investor dapat memperkirakan resiko investasinya. Oleh karena itu metode yang digunakan dalam penelitian ini "Analisis Value at Risk dengan menggunakan Model *Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (ARCH) (Studi Kasus Peramalan Indeks Harga Saham Gabungan IHSG)".

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus, studi pustaka, dan studi laboratorium komputer. Studi kasus dilakukan dengan pengumpulan data Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG). Studi pustaka dilakukan penelaahan sumber pustaka yang relevan dengan permasalahan yang dikaji untuk mendapatkan informasi yang diperlukan, sehingga memunculkan gagasan yang akhirnya dapat dijadikan landasan dalam melakukan penelitian. Sumber pustaka yang dimaksud adalah buku-buku materi *time series*, jurnal hasil penelitian sebelumnya, dan berbagai tulisan yang berkaitan dengan penelitian ini. Sedangkan studi laboratorium komputer adalah melakukan simulasi dan analisis data untuk kasus nyata dengan menggunakan bantuan *R software*.

1.1 Model *Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (ARCH)

Pada umumnya, pemodelan data deret waktu dilakukan dengan asumsi residual ε_t konstan (homoskedaktis), pada kenyataannya banyak data deret waktu yang mempunyai residual yang tidak konstan (heteroskedaktis). Hal ini menyebabkan pemodelan dengan memakai analisis deret waktu biasa yang mempunyai asumsi homoskedaktis tidak dapat digunakan.

Model *Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (ARCH) mengamsumsikan bahwa *conditional variance* t dipengaruhi oleh $t-1$. Model ini menganalisis deret waktu yang memperbolehkan adanya heteroskedaktis yang diperkenalkan pertama kali oleh Engle (1982). Model ARCH digunakan untuk memodelkan ragam residual yang sebelumnya secara autoregresi atau digunakan untuk memodelkan ragam bersyarat. Misalkan dimiliki model

$$X_t = \phi_0 + \phi_1 X_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$$

Karena deret waktu bersifat heteroskedaktis maka ragam bersyarat mengikuti model sebagai berikut :

$$\varepsilon_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2 + v_t$$

Persamaan (2.22) merupakan model ARCH dengan orde q dengan $v_t \sim N(0,1)$. Dengan $q > 0$, $\alpha_0 > 0$ dan $\alpha_i \geq 0$ untuk $i=1, \dots, q$ diperlukan agar persamaan volatilitas tidak negatif. Jika semua $\alpha_i = 0$ maka variansi bersyarat σ_t akan menjadi konstantan α_0 . Model ARCH proses ε_t

menunjukkan komponen random dari model (*White Noise*). Dimana $E(\varepsilon_t) = 0$ dan bersifat tidak berkorelasi dengan waktu sebelumnya atau akan datang. (Wiley,2005).

1.2 Value at Risk

Kesalahan *Value at Risk* dari suatu saham adalah ringkasan peluang kerugian maksimum selama periode waktu tertentu, VaR dapat didefinisikan sebagai berikut

$$VaR = r_t - Z_\alpha \sigma_t$$

dengan

r_t = return waktu ke t

Z_α = Confidence level (nilai z distribusi normal)

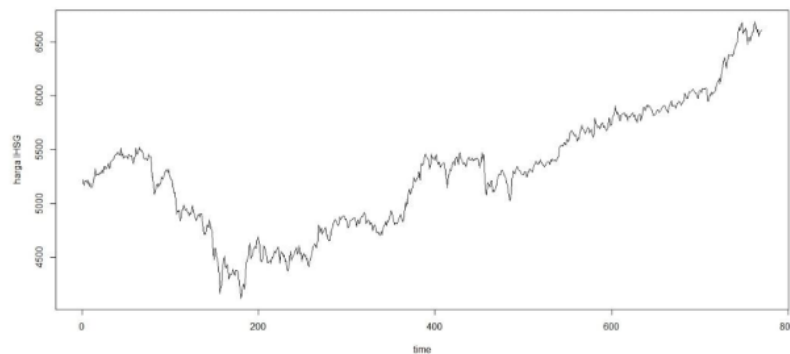
σ_t = Nilai volatilitas waktu ke t dari return

VaR memiliki hubungan erat dengan metode model ARCH jika terjadi heteroskedastis dari data tingkat pengembalian dan menduga nilai volatilitas. (Wiley,2005).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Indeks Harga Saham Gabungan yang digunakan data harian harga penutupan dari harga saham, periode 2 Januari 2014 – 1 Maret 2018 dengan jumlah data sebanyak 771.

1.3 Analisis Data

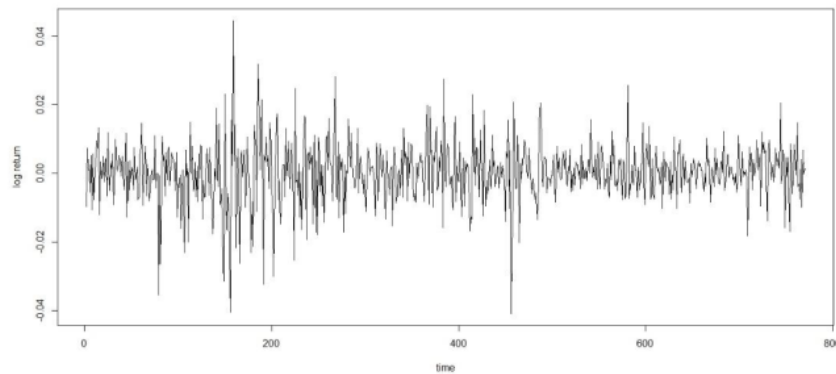


Gambar 3.1: Data Harian Harga Saham IHSG

Berdasarkan gambar 3.1 dapat dilihat bahwa plot data harian harga penutupan dari Indeks Harga Saham Gabungan bergerak acak dan tidak stasioner. Nilai *return* digunakan sebagai untuk estimasi volatilitas pada proses selanjutnya. Mencari nilai *return* dengan menggunakan persamaan

$$r_t = \ln P_t - \ln P_{t-1}$$

Plot *return* dapat ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar3.2 : Return Harga Saham IHSG

Sebelum digunakan penentuan terhadap model yang akan dipergunakan, asumsi kestasioneran diperlukan agar tidak mengakibatkan kesimpulan akhir kurang bermakna.

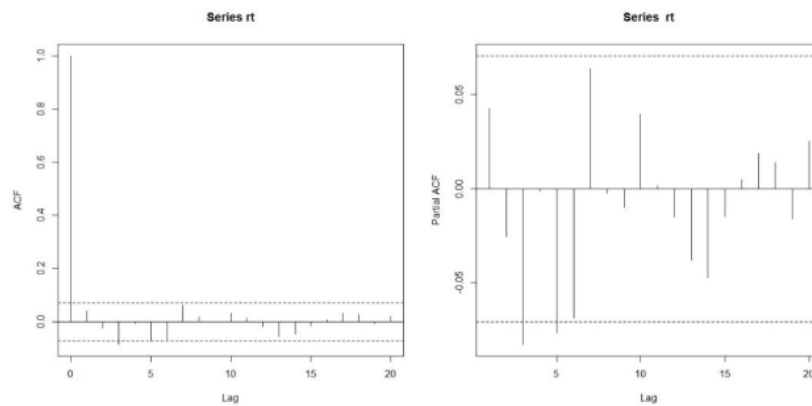
$H_0 : \phi = 0$ (terdapat *unit Root* atau *time series* tidak stasioner)

$H_1 : \phi < 0$ (tidak terdapat *unit Root* atau *time series* stasioner)

Uji stasioner menggunakan ADF statistik, Jika nilai $ADF < CV$ test, maka dapat data dapat dikatakan stasioner, jika tidak maka sebaliknya. Pada tingkat keyakinan 95% yang berarti $\alpha = 5\%$. Dari uji tersebut didapatkan bahwa nilai CV test = -2.864314 sedangkan ADF test = -9.0568. Maka pada uji ADF statistic $ADF < CV$ test maka tolak H_0 , artinya data log return IHSG stasioner.

1.3.1 Identifikasi Model Return

Untuk menentukan model dengan plot ACF dan PACF *return* diperoleh :



Gambar 3.3 : Return ACF dan PACF dari Harga Saham IHSG

Dari nilai dan plot ACF dan PACF untuk menentukan dugaan sementara orde model untuk mean. ACF cut-off setelah lag-3 dan lag-5 sementara PACF cut-off setelah lag-3 dan lag-5. Maka dugaan sementara AR(p) adalah AR(3), dan AR(5), sedangkan dugaan sementara MA(q) adalah MA(3) dan MA(5).

Didapat nilai AIC dan BIC terkecil untuk model terbaik yaitu model MA(3), dengan nilai AIC = -5394.64 dan nilai BIC = -5371.157.

Jadi di dapat model *return* yang didapat sebagai berikut:

$$\begin{aligned} r_t &= \theta_0 + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \theta_3 a_{t-3} \\ &= 0.0004 + a_t - 0.0372 a_{t-1} + 0.0243 a_{t-2} + 0.1072 a_{t-3} \end{aligned}$$

Pengujian efek ARCH dilakukan dengan uji Ljung-Box dengan hipotesis:

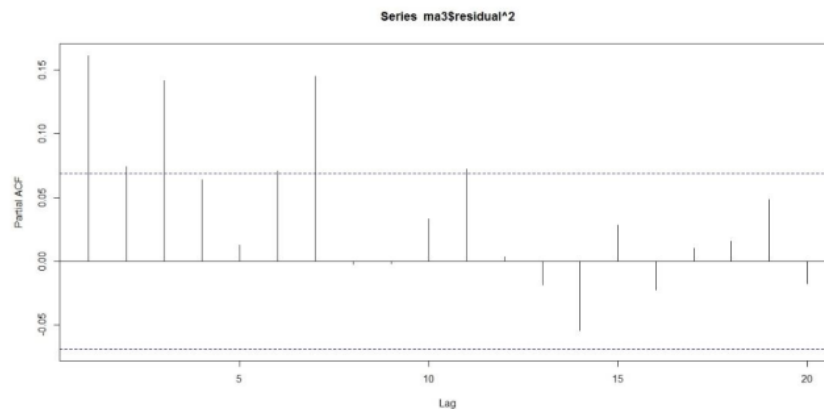
H_0 : $\rho(1) = \rho(2) = \dots = \rho(3) = 0$ (tidak ada efek ARCH dalam residual)

H_1 : paling sedikit terdapat $\rho(k) \neq 0$ (ada efek ARCH dalam residual)

Diperoleh dari nilai statistik uji 21.124 sedangkan statistik pada orde 3 ialah $\chi^2 = 7.815$ dengan $\alpha = 0.05$. Maka statistik uji 21.124 > statistik χ^2 maka tolak H_0 , artinya ada efek ARCH dalam residual.

1.3.2 Identifikasi Model ARCH

Model untuk kondisional variansi dari *return* mengidentifikasi awal dengan melihat PACF dari residual kuadrat diperoleh :



Gambar 3.4 : Plot PACF Residual Kuadrat *Return* Harga Saham IHSB

Hasil pada plot PACF tersebut menunjukkan adanya beberapa lag yang signifikan. Dari nilai dan plot PACF untuk menentukan dugaan sementara orde ARCH(q). Berdasarkan PACF cut-off pada lag-1, lag-2, lag-3, lag-6, lag-7 dan lag-11. Maka model yang mungkin terbentuk adalah ARCH(1), ARCH(2), ARCH(3), ARCH(6), ARCH(7) dan ARCH(11).

Didapat nilai AIC dan BIC terkecil untuk model terbaik yaitu model ARCH(7), dengan nilai AIC = -6.787352 dan nilai BIC = -6.717699.

Jadi di dapat model ARCH(7) ,sebagai berikut

$$\varepsilon_t^2 = 3.3926 \times 10^{-5} + 1.4001 \times 10^{-1} \varepsilon_{t-1}^2 + 5.2861 \times 10^{-2} \varepsilon_{t-2}^2 + 1.4410 \times 10^{-1} \varepsilon_{t-3}^2 + 4.8765 \times 10^{-2} \varepsilon_{t-4}^2 + 1.6385 \times 10^{-3} \varepsilon_{t-5}^2 + 2.5047 \times 10^{-2} \varepsilon_{t-6}^2 + 1.2740 \times 10^{-1} \varepsilon_{t-7}^2 + v_t$$

dengan $v_t \sim N(0,1)$.

Setelah diperoleh model ARCH, maka akan di uji apakah model ARCH (7) masih terdapat Heteroskedaktis atau tidak, apakah ada autokorelasi pada residual. Pemeriksaan bertujuan untuk mengetahui model yang telah diestimasi cocok dengan data runtun waktu yang diramalkan. Pengujian Heteroskedaktis dilakukan dengan uji ARCH-LM dengan hipotesis:

$H_0 : \alpha_k, k=1,2,\dots,p$ (tidak ada efek ARCH)

H_1 : paling sedikit terdapat $\alpha_k \neq 0$ (ada efek ARCH)

diperoleh nilai statistik uji 1.072148 sedangkan statistik dengan tingkat signifikansi 5% dan orde=7 maka $\chi_{0.05, 2} = 19.67514$. Maka statistik uji $1.072148 < \chi_{0.05, 2}^2$ maka terima H_0 , artinya tidak ada efek ARCH dalam residual.

Pengujian autokorelasi pada residual dilakukan dengan Ljung-Box dengan hipotesis:

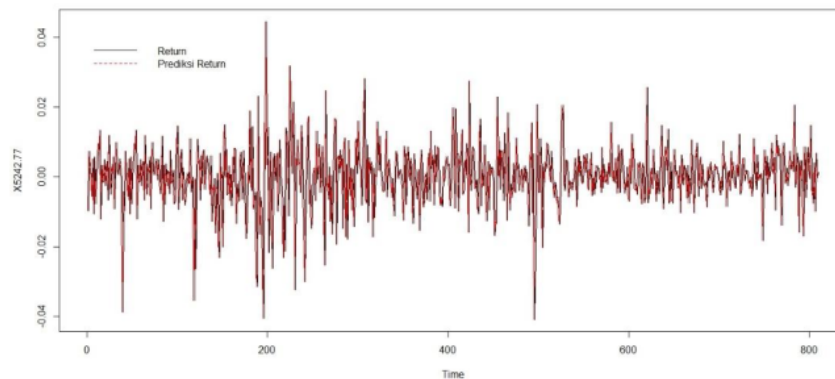
$H_0 : \rho(1) = \rho(2) = \dots = \rho(3) = 0$ (tidak ada autokorelasi dalam residual)

H_1 : paling sedikit terdapat $\rho(k) \neq 0$ (ada autokorelasi dalam residual)

Diperoleh bahwa nilai statistik uji pada lag 10, lag 15 dan lag 20 ialah 1.05306, 2.610134 dan 3.770541 , sedangkan statistik $\chi_{0.05, 2}$ pada lag 10, lag 15 dan lag 20 ialah 18.307, 24.996 dan 31.410 . Karena semua nilai statistik uji $< \chi_{0.05, 2}^2$ maka terima H_0 , artinya tidak ada autokorelasi dalam residual.

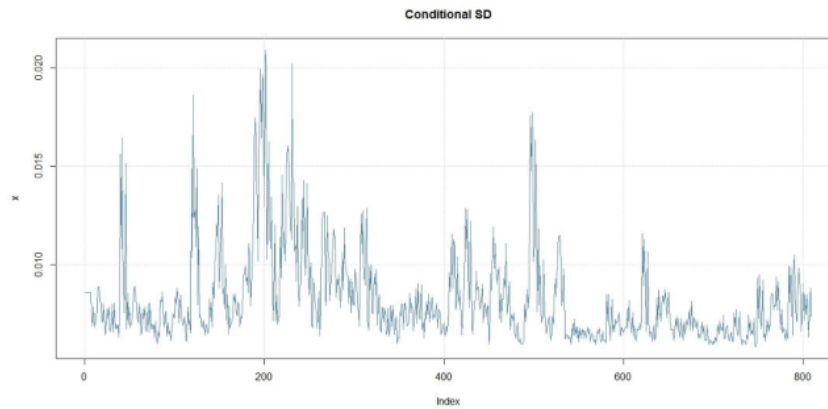
1.3.3 Analisis Return dan Volatilitas

Hasil estimasi *return* dengan model, data perbandingan hasil prediksi model dengan data aktual ditampilkan pada grafik sebagai berikut:



Gambar 3.5 : Data Aktual *Return* Harga Saham dan Prediksi dari Model

dan volatilitas dengan model ARCH(7), yang ditunjukkan pada tabel dan grafik berikut:



Gambar 3.6 : Volatilitas Return Harga Saham

Grafik volatilitas yang ditunjukkan di atas dapat menjelaskan bahwa potensi risiko tersebut berubah sesuai dengan waktu. Selanjutnya setelah diperoleh data hasil prediksi dan volatilitas, dilakukan peramalan untuk 30 hari kedepan, dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 3.1: Prediksi Return dan Volatilitas untuk 30 hari kedepan

Hari	Mean Forecast	Volatilitas
1	0.0002347989	0.006787113
5	0.0003242460	0.007652450
10	0.0003242460	0.008058798
15	0.0003242460	0.008376197
20	0.0003242460	0.008480648
25	0.0003242460	0.008541393
30	0.0003242460	0.008564783

1.3.4 Analisis Value At Risk

Untuk perhitungan besarnya nilai VaR diasumsikan dana yang akan di investasikan sebesar Rp. 100.000.000 . Untuk di investasikan saham pada IHSG, maka besarnya VaR sebagai berikut :

Tabel 4.6: VaR dengan Tingkat Kepercayaan 95%

Lamanya Berinvestasi	VaR
1	0.01092901
5	0.01291141
10	0.01357979
15	0.01410186
20	0.01427367
25	0.01437359
30	0.01441206

Jadi risiko yang akan di tanggung investor dalam berinvestasi sebagai berikut:

Tabel 4.7: Besar Risiko (Rp) dengan Lamanya Berinvestasi

Lamanya Berinvestasi	Besar Risiko (Rp)
1	1.092.901
5	1.291.141
10	1.357.979
15	1.410.186
20	1.427.367
25	1.437.359
30	1.441.206

Jadi dapat disimpulkan bahwa dengan tingkat kepercayaan 95% dengan kemungkinan kerugian dengan lamanya berinvestasi dari dana yang telah di investasikan.

9

KESIMPULAN

10

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, maka dari analisis dan pembahasan bahwa data yang dipakai dalam penelitian ini sebelumnya merupakan data yang memiliki karakteristik heteroskedastis, namun setelah dilakukan uji efek ARCH data tersebut bebas dari heteroskedastis, dengan penentuan lag dan berdasarkan nilai AIC dan BIC di dapat model terbaik ARCH(7). Dengan didapatnya nilai volatilitas, maka dapat dihitung VaR untuk periode kedepannya, dari hasil penelitian didapat bahwa semakin lama waktu berinventasi maka risiko yang ditimbulkan akan semakin besar.

AFTAR PUSTAKA

- Azam, I. 2007. The effect of model-selection uncertainty on autoregressive models estimates. *International Research Journal of Finance and Economics*. 11: 80-93.
- Bain, L.J. & Engelhardt, M. 1992. *Introduction to Probability and Mathematical Statistics*. Duxbury Press: California.
- Box, E.P., George, J., Gwilym, M. & Reinsel, C.G. 1994. *Time Series Analysis Forecasting and Control*. Prentice Hall Internasional: USA.
- Boxwell, P.J. & Richard A. 2002. *Introduction to Time Series and Forecasting*. USA.
- Damodar N., Gujarati & Dawn C.P. 2009. *Basic Econometric 5th Edition*. McGraw-Hill: New York.
- Dila, A. dkk. 2015. Pengukuran Value at Risk dengan pendekatan Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (studi kasus data saham PT. Gudang Garam Tbk). 04: 269-278.
- Engle, R.F. 1982. Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of variance of U.K. inflation. *Econometrics*. 50: 987-1008.
- Engle, R.F & Fadden, Mc,D.L 1994. *Handbook of Econometrics*. Vol IV. 49: 2961-3031.
- Hogg, R.V. & Allen, T.C. 1995. *Introduction to Mathematical Statistic*. 5th Ed. Pearson Education Asia Limited & Higher Education Press: Hongkong & Macau.
- Lety, M.B. 2013. *Pemodelan dan Peramalan Penutupan Harga Saham PPT Telkom dengan Metode ARCH*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNESA: Surabaya.
- Makridakis, S. dkk. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Edisi ke-2. Erlangga: Jakarta.
- Rosadi, D. 2014. *Analisis Runtun Waktu dan Aplikasinya dengan R*. UGM Press: Yogyakarta.
- Ross, S.M. 2010. *Introduction to Probability Models*. Edisi ke-10. Elsevier Inc.: USA.

- 15 Ruey, S. & Tsay, W. 2005. *Analysis of Financial Time Series*. 2nd Ed. John Wiley & Sons, Inc.: Hoboken, New Jersey:
- 14 djana, 2005. *Metode Statistika*. Tarsito: Bandung.
- Walpole, R.E., & Myers, R.H. 2007. *Probability and Statistics for Engineering and Scientist*. 8th Ed. Pearson Prentice Hall: New Jersey.
- 13 Wei, W.S. 2006. *Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods*. 2nd Ed. Pearson Education Inc.: Canada.

HASIL CEK_Analisis Value at Risk dengan Menggunakan Model Autoregressive Conditional Heteroscedastic (ARCH) (Studi Kasus Indeks Harga Saham Gabungan)

ORIGINALITY REPORT

13%

SIMILARITY INDEX

10%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	ekobuds.blogspot.com Internet Source	1%
2	Noor Amelia. "PEMODELAN VOLATILITAS MENGGUNAKAN METODE EGARCH PADA JAKARTA ISLAMIC INDEX", Jurnal Humaniora Teknologi, 2018 Publication	1%
3	kurniawatielok.blogspot.com Internet Source	1%
4	Submitted to City University Student Paper	1%
5	repository.radenintan.ac.id Internet Source	1%
6	forstat.org Internet Source	1%
7	Submitted to State Islamic University of Alauddin Makassar	1%

8	Submitted to iGroup Student Paper	1%
9	zombiedoc.com Internet Source	1%
10	digilib.unimed.ac.id Internet Source	1%
11	Submitted to Udayana University Student Paper	1%
12	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	1%
13	www.jurnal.unsyiah.ac.id Internet Source	1%
14	www.econ.ubbcluj.ro Internet Source	1%
15	Submitted to University of Liverpool Student Paper	1%
16	theses.uin-malang.ac.id Internet Source	1%
17	www.its.ac.id Internet Source	1%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%