

MATHEMATICS MODEL ON SYARIAH SHARE PRICING IN ISSI

Padrul Jana¹, Anindita Imam Basri²

¹Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Yogyakarta

²Manajemen, Fakultas Bisnis, Universitas PGRI Yogyakarta

email: padrul.jana@upy.ac.id

Abstrak

Kemahiran dalam membaca data, menganalisis data dan mengeksekusi keputusan bagi pelaku pasar ekonomi syariah menjadi suatu keniscayaan. Penelitian ini bertujuan membantu pelaku pasar ekonomi dalam hal tersebut, yaitu bagaimana membaca data, menganalisis dan memodelkan data serta memberikan sebuah bayangan kondisi harga saham diwaktu yang akan datang. Metode yang digunakan adalah Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dengan tahapan plotting data, transformasi data, estimasi model dan peramalan. Hasil yang diperoleh adalah model ARIMA (1,1,0) sebagai model terbaik dari harga saham syariah pada index saham syariah indonesia. Uji kesesuaian model menggunakan RMSE, AIC, BIC/SBC diperoleh uji kesesuaian cukup kompetitif untuk model yang digunakan.

Kata Kunci: ARIMA, Model Matematika, Peramalan, Saham.

Abstract

The ability to read, analyze data, and execute the Syariah economic market agents' decision becomes possible to happen. This research aims to help agents and those how to read the data, analyze, and model the data by providing perspectives regarding the stock pricing in the future. The research method being employed as Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA), which has steps of data plotting transforming, estimating the model, and forecasting. The results of this research found that ARIMA (1,1,0) is the best model of Syariah stock pricing on Indonesian Syariah Stock Indexing (ISSI). The test of model reliability employs RMSE, AIC, BIC/SBC, which is resulted in a fair, competitive suitable test to the employed model.

Keywords: ARIMA, Mathematical Model, Forecasting, Stock.

1. PENDAHULUAN

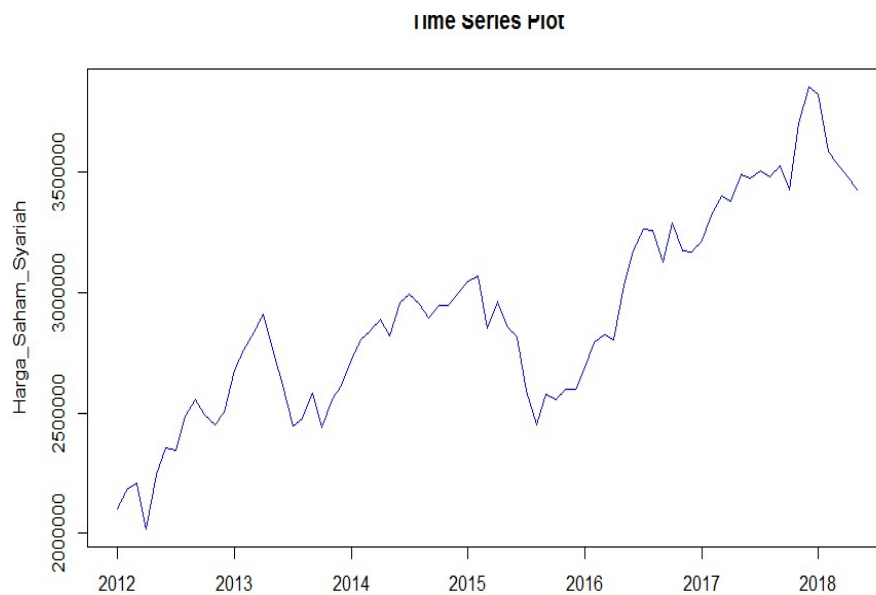
Analisa harga saham bagi pelaku pasar ekonomi menjadi suatu keharusan, karena akan bermanfaat untuk mengetahui penyebab fluktuasi harga saham. Faktor yang mempengaruhi harga saham sangatlah beragam yaitu semua hal yang berkaitan dengan pasar ekonomi akan mampu mempengaruhinya. Sehingga, kebutuhan dasar pelaku pasar ekonomi adalah mampu memperkirakan harga saham di waktu yang akan datang. Langkah awal untuk dapat memprediksi harga saham salah satunya dengan memodelkan data historikal dan rekam jejak harga saham di masa lalu. Metode untuk memodelkan data dapat menggunakan *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), sebab ARIMA merupakan teknik untuk menentukan pola data yang terekam di masa lalu dan dapat digunakan untuk meramal jangka pendek (Jana & Dwipa, 2017). Beberapa penelitian sebelumnya mencoba mengkombinasikan antara ARIMA dan jaringan syaraf tiruan (JST) dan berhasil menentukan model dan meramal untuk waktu jangka pendek (Fard & Akbari-Zadeh, 2014). ARIMA juga cukup baik dalam memodelkan kekeringan pertanian di daerah Guanzhong Cina. Pemodelan tersebut berdasarkan pada data *time series* yang diperoleh dari hasil pengamatan *Vegetation Temperature Condition Index* (VTCI) (Tian et al., 2016). Penerapan lain metode ini adalah pada data keberlanjutan dana *providet* karyawan di Malaysia (Hassan & Othman, 2018). Bahkan *Autoregressive Integrated Moving Average-based Distributed Predictive Tracking* (ARIMA-DPT) dapat menampilkan model yang akurat untuk memprediksikan target lokasi menggunakan data *time series* sampai pada tahapan evaluasi signifikansi model prediksi yang telah disajikan

(Banaezadeh & Haghghat, 2015). Fakta tersebut memberikan konfirmasi bahwa ARIMA cukup ampuh dalam memodelkan data *time series* sekaligus memprediksi dalam beberapa langkah ke depan. Kemudian dalam artikel ini bertujuan untuk mencari model terbaik dan meramalkan data harga saham syariah di indeks saham syariah Indonesia untuk beberapa langkah kedepan.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Basis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari kapitalisasi pasar bursa efek Indonesia (Miliar Rupiah) pada harga saham syariah pada indeks saham syariah Indonesia. Interval data yang diambil adalah data tiap bulan kurun waktu Enam tahun. Gambar di bawah ini merupakan hasil plotting data yang digunakan:



Gambar 1. Hasil Ploting data harga saham syariah pada indeks harga saham syariah Indonesia kurun waktu 2012-2018.

Terlihat dari hasil plotting data menunjukkan bahwa data masih mengandung pola/trend, tetapi tidak terdapat pola musiman. Sehingga analisis data menggunakan Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) non seasonal.

2.2. Metode

Model ARIMA non seasonal dengan metode Box-Jenkins secara umum berbentuk dengan model persamaan:

$$(1 - a_1B - \dots - a_pB^p)(1 - B)^d Y_t = \mu + b_1\varepsilon_{t-1} + \dots + b_q\varepsilon_{t-q} \quad \varepsilon_t \sim IID(0, \sigma_t^2)$$

Dengan B adalah operator *backward*, yaitu $(B^j Y)_t = Y_{t-j}$ (Rosadi, 2011).

Tahapan peramalan menggunakan ARIMA yang lebih umum dikenal dengan model Box-Jenkins adalah Identifikasi Model, Estimasi Parameter, *Diagnostic Checking* dan Peramalan menggunakan model terbaik (Peng et al., 2014; Qin & Cheng, 2017; Sánchez et al., 2013). Lebih jelas mengenai tahapan peramalan menggunakan ARIMA disajikan dalam bagan di bawah ini:



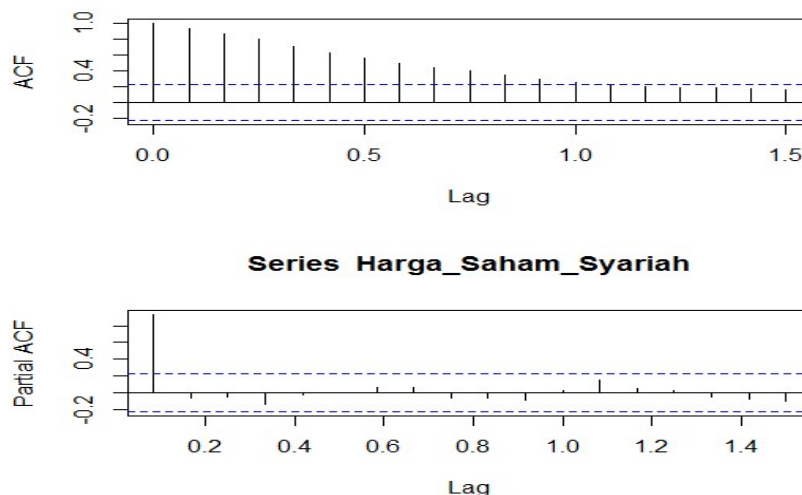
Gambar 2. Diagram alir peramalan dengan Arima.

Pada tahapan identifikasi model hal terpenting adalah menentukan beberapa struktur persistensi dari kumpulan data sampel, plotting ACF dan PACF yang dapat digunakan untuk identifikasi (Wang et al., 2015). Estimasi model dilihat pada koefisien dari model ARIMA yang terbentuk juga memperhatikan variansi dari residual. Pendekatan model ARIMA dapat menggunakan Maximum Likelihood Estimation (MLE), Least Square Estimation dan sebagainya. Selanjutnya dilakukan uji t, uji Q-Ljung-Box serta melihat plot ACF/PACF untuk mendeteksi korelasi residual pada parameter hasil estimasi. Model terbaik yang dihasilkan dari tahapan diagnostic check alan digunakan untuk meramal beberapa bulan ke depan. Ukuran yang dipakai dalam mengukur kesesuaian model menggunakan *Mean Square Error* (MSE), *Root of MSE* (Giacomoni et al., 2013), *Mean Absolute Deviation* (MAD) untuk data insample (Grigonytė, 2016; LIU et al., 2016). Terakhir, model terbaik yang telah diperoleh digunakan untuk peramalan beberapa langkah ke depan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Plotting Data

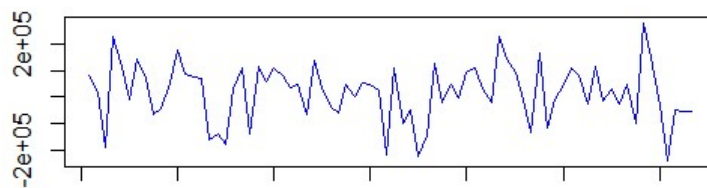
Merujuk pada gambar 1, data cenderung memiliki trend linear hal ini dapat dikonfirmasi melalui uji *Augmented Dickey-Fuller/ADF* (Yu et al., 2015) dengan *Dickey-Fuller* = -2.69, *p-value* = 0.2937. Hasil uji ADF menjelaskan bahwa H_0 memiliki *unit root* dalam data (data tidak stasioner) diterima, hal ini diperkuat dengan plot ACF/PACF.



Gambar 2. Hasil Plotting ACF/PACF.

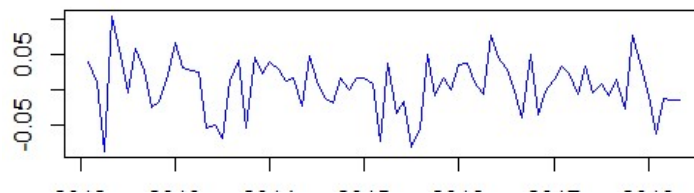
3.2. Transformasi Data

Untuk membuat data lebih stasioner baik secara mean maupun secara variansi dilakukan transformasi data. Differencing dilakukan untuk menjadikan data lebih stasioner secara mean sedangkan transformasi logaritma menjadikan data lebih stasioner secara variansi. Berikut hasil transformasi data:



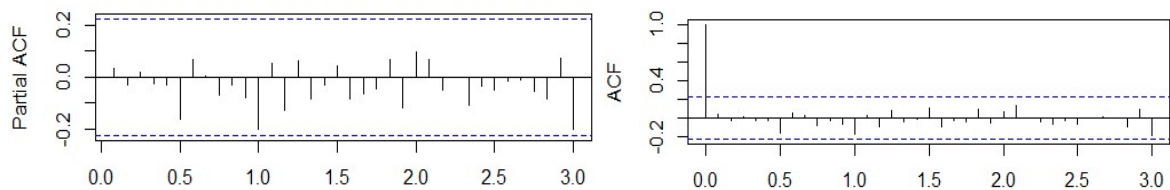
Gambar 3. Hasil Ploting setelah differencing orde pertama.

Hasil uji ADF menunjukkan hasil Dickey-Fuller = -3.5996, p-value = 0.03926 artinya data sudah stasioner secara mean hal itu juga diperkuat plotting pada gambar 3. Berikutnya adalah transformasi logaritma untuk membuat data lebih smooth secara variansi.



Gambar 4. Hasil Ploting setelah differencing orde pertama dan transformasi logaritma.

Terlihat dari hasil plotting data menunjukkan sudah stasioner secara mean dan variansi, hal ini ditunjukkan oleh ADF test dengan hasil Dickey-Fuller = -3.6969, p-value = 0.03087. Untuk mengidentifikasi model ARIMA dengan melihat plotting ACF/PACF sebagai berikut:



Gambar 5. Hasil Ploting ACF/PACF setelah differencing orde pertama dan transformasi logaritma.

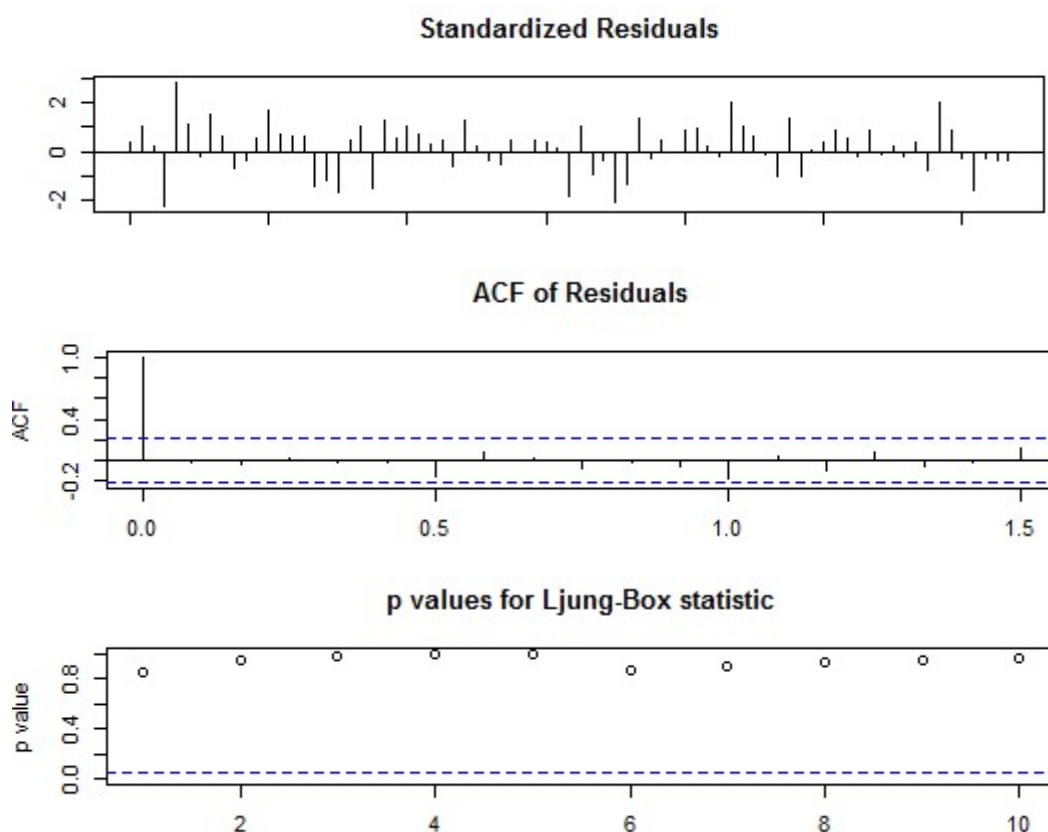
3.3. Estimasi Model

Melihat plotting ACF/PACF signifikan pada lag pertama dan meluruh menuju nol pada lag lain. Menurut prinsip parsimony beberapa alternatif model yang mungkin adalah model ARIMA (1,1,0), ARIMA (1,1,1) dan ARIMA (0,1,1). Rangkuman hasil pemodelan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Rangkuman hasil estimasi model

	a1	a2	b1	b2	RMSE	AIC	SBC/BIC
ARIMA(1,1,0)	0.0604 s.e 0.1146	-	-	-	0.03868287	-273.66	-269.16
ARIMA(1,1,1)	0.0933	-	-0.0325	-	0.03868311	-271.49	-264.83
ARIMA(0,1,1)	-	-	0.0611 s.e 0.1155	-	0.03868213	-273.66	-269.16

Analisis dari rangkuman pemodelan ARIMA di atas adalah pada model ARIMA (1,1,0), (1,1,1), (0,1,1) terlihat dari hasil uji t koefisien dari model signifikan, tetapi model ARIMA (1,1,0) patut diduga calon model terbaik karena memiliki koefisien 0.0604 dengan standar error 0.1146. Model ARIMA (1,1,0) pada uji residual menunjukkan sudah tidak terdapat korelasi serial dalam data seperti terlihat dalam gambar di bawah ini.



Gambar 6. Hasil Uji Residu

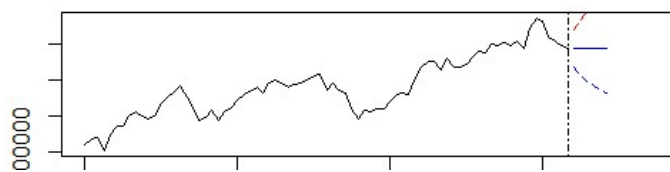
3.4. Peramalan dengan Model Terbaik

Peramalan menggunakan data in-sampel terbaik, yaitu model ARIMA (1,1,0) dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil peramalan dengan model terbaik

	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November
2018	3424378	3424185	3424173	3424172	3424172	3424172

Gambar di bawah ini menunjukkan hasil fitting dengan model terbaik yang diperoleh:



Gambar 7. hasil fitting dari model ARIMA (1,1,0).

4. KESIMPULAN

Metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) merupakan salah satu metode alternatif yang cukup baik dalam memodelkan data time series. Hal ini ditunjukkan pada uraian *result* yang telah disajikan di atas. Model yang peroleh cukup kompetitif jika dilihat dari RMSE, AIC dan SBC/BIC (Nyaboke et al., 2017). Pada penelitian ini telah ditentukan model terbaik yaitu model ARIMA (1,1,0) lengkap dengan ukuran kesesuaian dan hasil peramalan dalam beberapa langkah ke depan. Hasil peramalan ini bermanfaat untuk pertimbangan pengambil kebijakan para pelaku pasar ekonomi syariah. Sebagai bahan kajian selanjutnya bisa membandingkan metode ARIMA dengan beberapa model lain seperti ARIMAX, Triple

exponential smoothing dan sebagainya dalam memodelkan data harga saham syariah. Tentunya dengan berbagai macam kombinasi metode dapat menjadikan banyak pilihan dalam memodelkan suatu data.

5. REFERENSI

- Banaezadeh, F., & Haghghat, A. (2015). Evaluation ARIMA Modeling-Based Target Tracking Scheme in Wireless Sensor Networks Using Statistical Tests. *Wireless Personal Communications*, 84(4), 2913–2925. <https://doi.org/10.1007/s11277-015-2772-9>
- Fard, A. K., & Akbari-Zadeh, M.-R. (2014). A hybrid method based on wavelet, ANN and ARIMA model for short-term load forecasting. *Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence*, 26(2), 167–182. <https://doi.org/10.1080/0952813X.2013.813976>
- Giacomoni, M. H., Kanta, L., & Zechman, E. M. (2013). Complex Adaptive Systems Approach to Simulate the Sustainability of Water Resources and Urbanization. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 139(June), 554–564. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)WR.1943-5452](https://doi.org/10.1061/(ASCE)WR.1943-5452)
- Grigonytė, E. (2016). Short-term wind speed forecasting using ARIMA model. *Energetika*, 1, 45–55.
- Hassan, S., & Othman, Z. (2018). Forecasting on the long term sustainability of the employees provident fund in Malaysia via the Bix- Jenkins' ARIMA model. *Business and Economic Horizons*, 14(1), 43–54. <https://doi.org/10.15208/beh.2018.4>
- Jana, P., & Dwipa, N. M. S. (2017). Pemodelan Dan Forecasting Kebutuhan Air Bersih Di Propinsi Diy Menggunakan Autoregressive Integrated Moving Average Isbn : 978-602-6258-07-6. *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia*, 1, 237–242.
- LIU, L., LUAN, R. S., YIN, F., ZHU, X. P., & LÜ, Q. (2016). Predicting the incidence of hand, foot and mouth disease in Sichuan province, China using the ARIMA model. *Epidemiology and Infection*, 144(01), 144–151. <https://doi.org/10.1017/S0950268815001144>
- Nyaboke, C., Orwa, G. O., & Joseph, M. (2017). Time series modelling with application to Kenya's inflation data comparison of ARIMA and ARCH models. *International Journal of Statistics and Applied Mathematics* 2017;, 2(6), 16–22.
- Peng, Y., Lei, M., & Peng, J. L. X. (2014). A novel hybridization of echo state networks and multiplicative seasonal ARIMA model for mobile communication traffic series forecasting. *Neural Comput & Applic* (2014), 24, 883–890. <https://doi.org/10.1007/s00521-012-1291-9>
- Qin, P., & Cheng, C. (2017). Prediction of Seawall Settlement Based on a Combined LS-ARIMA Model. *Mathematical Problems in Engineering*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/7840569>
- Rosadi, D. (2011). *Analisis Ekonometrika & Runtun Waktu Terapan dengan R* (N. W. Kurniawan (ed.); I. Andi Offset.
- Sánchez, A. B., Ordóñez, C., Lasheras, F. S., De Cos Juez, F. J., & Roca-Pardiñas, J. (2013). Forecasting SO2 pollution incidents by means of Elman artificial neural networks and ARIMA models. *Abstract and Applied Analysis*, 2013. <https://doi.org/10.1155/2013/238259>
- Tian, M., Wang, P., & Khan, J. (2016). Drought forecasting with vegetation temperature condition index using arima models in the guanzhong plain. *Remote Sensing*, 8(9), 1–19. <https://doi.org/10.3390/rs8090690>

- Wang, W. chuan, Chau, K. wing, Xu, D. mei, & Chen, X. Y. (2015). Improving Forecasting Accuracy of Annual Runoff Time Series Using ARIMA Based on EEMD Decomposition. *Water Resources Management*, 29(8), 2655–2675. <https://doi.org/10.1007/s11269-015-0962-6>
- Yu, Y., Huang, Q., Ma, X., & He, J. (2015). Prediction of Urban Waste Disposal Based on ARIMA Model. *Applied Mechanics and Materials*, 768(2015), 707–713. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.768.707>