Peramalan Harga Saham PT Adaro Energy Indonesia Tbk dengan Metode *Autoregressive Integrated Moving Average*

Bramantya Irsya[1], Mega Silfiani[2*]

[1]Program Studi Ilmu Aktuaria, Jurusan Matematika dan Teknologi Informasi, Institut Teknologi Kalimantan, Indonesia
[2]Program Studi Statistika, Jurusan Matematika dan Teknologi Informasi, Institut Teknologi Kalimantan, Indonesia

Corresponding author: megasilfiani@lecturer.itk.ac.id

Abstrak. Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk memprediksi harga saham. Tujuan penelitian ini adalah meramalkan harga saham PT. Adaro Energy Indonesia Tbk menggunakan metode ARIMA. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah harga saham bulanan PT. Adaro Energy Indonesia Tbk dari Januari 2018 sampai dengan Desember 2023. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model terbaik ARIMA untuk peramalan harga saham 12 bulan adalah ARIMA ([2], 0, 1) dengan RMSE sebesar 73.034. Peramalan harga saham ADRO diestimasi akan mengalami tren penurunan selama 2023. Penelitian lanjutan yang dapat memperbaiki akurasi harga saham ADRO dapat dilakukan menggunakan model gabungan ataupun teknik hibrid ARIMA dan ANN.

Kata Kunci: Metode *ARIMA*, PT. *ADRO*, Saham

1 PENDAHULUAN

Bahan tambang yang saat ini masih menjadi primadona adalah batubara, yang digunakan sebagai salah satu sumber energi primer. Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki potensi sumberdaya energi dan mineral yang cukup besar, termasuk didalamnya batubara. Ada 20 provinsi yang memiliki sumberdaya batubara, dengan Sumatera Selatan dan Kalimantan Timur merupakan provinsi dengan tingkat sumberdaya batubara tertinggi di Indonesia, yaitu setara dengan 82% dari total sumberdaya batubara di Indonesia. Sumberdaya batubara Indonesia mencapai 161,34 miliar ton (MT) dan cadangan sebesar 28,17 MT (Dirjen Mineral dan Batubara, 2013).

Perusahaan subsektor batubara menjadi subsektor yang potensial didukung oleh sumber daya alam yang dimiliki Indonesia. Menurut International Energy Agency (IEA), Indonesia merupakan produsen batubara terbesar kelima di dunia setelah China, United State, India, dan Australia. Produksi batubara Indonesia pada tahun 2015 mencapai 469,3 MT. Selain itu, Indonesia juga merupakan pengekspor batubara terbesar di dunia pada tahun 2014. Ekspor batubara pada tahun 2014 mencapai 408,2 MT. Adanya globalisasi dan perkembangan perekonomian membuat kebutuhan akan energi meningkat. Batubara merupakan sumber energi ketiga yang digunakan di Indonesia. Batubara banyak digunakan sebagai bahan bakar PLTU dan industri. Menurut Keputusan Presiden Nomor 5 tahun 2006, Kebijakan Energi Nasional menetapkan pada tahun 2025 kontribusi batubara sebesar 35 persen dalam bauran energi nasional. Selain itu, semakin menipisnya cadangan minyak dunia menjadikan batubara sebagai bahan bakar alternatif. Disisi lain, batubara menjadi penyumbang utama penerimaan negara bukan pajak minerba. Sumber daya alam Indonesia yang kaya inilah yang menjadi daya tarik tersendiri bagi investor untuk menginvestasikan dana nya ke perusahaan batubara di BEI. (Liza Uli Nababan, 2019)

Perusahaan menghadapi beberapa kendala dalam pelaksanaan strateginya untuk memenangkan persaingan tersebut. Salah satunya adalah kebutuhan pendanaan (modal). Perusahaan batubara merupakan perusahaan yang mempunyai risiko yang cukup tinggi karena dari tahap eksplorasi hingga konstruksi memiliki ketidakpastian yang tinggi dan dana yang sangat besar. Keterbatasan sumber daya perusahaan dan keterbatasan akses kepada perbankan untuk perolehan tambahan dana merupakan masalah yang banyak dihadapi oleh perusahaan. Pasar modal memberikan solusi yang dapat dipertimbangkan dalam hal pendanaan yaitu dengan cara mengubah status perusahaan dari perusahaan tertutup menjadi perusahaan terbuka melalui penawaran saham kepada publik (go public). Dengan demikian, perusahaan akan mendapatkan dana (modal) untuk menjalankan dan mengembangkan usahanya (Bursa Efek Indonesia, 2014)

Fluktuasi harga saham batubara dapat dicerminkan oleh pergerakan indeks harga saham sektor pertambangan pada awal periode penelitian. Jika dibandingkan dengan sektor lain, indeks harga saham sektor pertambangan lebih fluktuatif dibandingkan dengan sektor lainnya. Indeks harga saham pertambangan cenderung meningkat pada awal tahun dan cenderung menurun pada pertengahan tahun.

Indeks harga saham pertambangan sendiri mengalami pergerakan cenderung menurun pada periode 2011-2012. Padahal jika dilihat indeks harga saham sektoral lainnya, mayoritas indeks saham mengalami peningkatan pada 2011-2012. Namun indeks saham sektor pertambangan terus menurun tajam hingga 45,3 persen selama periode Januari 2011 hingga Desember 2012. Untuk mengurangi ketidakpastian dan resiko dari investasi tersebut, maka para investor membutuhkan informasi yang lengkap dan sesuai dengan kondisi di pasar modal. (Liza Uli Nababan, 2019)

Penentuan forecast atau prediksi harga saham jangka pendek khususnya perubahan harga saham bulanan membutuhkan suatu metode, model atau pendekatan yang harus diuji keakuratannya. Semakin dekat keakuratan model peramalan jangka pendek telah diuji, semakin diminati oleh pelaku pasar. Model ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) merupakan salah satu model yang paling populer untuk memprediksi data deret waktu. Proses ARIMA (p,d,q) adalah model deret waktu ARIMA (p,q) yang menghasilkan distribusi-d. Proses ARMA (p,q) adalah model campuran antara pesanan autoregresif p dan pesanan rata-rata bergerak q. autoregressive (AR) adalah pengamatan pada waktu t yang dinyatakan sebagai fungsi linier dari waktu sebelumnya p ditambah residual acak, di mana white noise independen dan terdistribusi normal dengan rata-rata 0 dan varian konstan $\sigma\alpha^2$. Rata-rata bergerak atau biasa disebut moving average dalam bahasa Indonesia adalah metode peramalan bisnis yang sederhana dan sering digunakan untuk memprediksi kondisi masa depan dengan menggunakan kumpulan data masa lalu (data historis). Perputaran sejarah perusahaan dapat berfungsi sebagai kumpulan data untuk manajemen operasional dan produksi. Jangka waktu pengumpulan data bisa satu tahun, satu bulan, satu minggu atau bahkan setiap hari.

2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA)

*Autoregresive Integrated Moving Average (*ARIMA*)* merupakan suatu metode peramalan yang biasanya sangat baik digunakan untuk melakukan peramalan jangka pendek. Model ARIMA juga merupakan salah satu model yang digunakan dalam peramalan data *time series* yang bersifat non stasioner. Model ARIMA dapat dinotasikan sebagai (1).

$$\phi_p(B)(1-B)^d Z_t = \theta_0 + \theta_q(B)a_t \tag{1}$$

dimana komponen *autoregressive* adalah $\phi_p(B) = \left(1-\phi_1 B^2 - \phi_2 B^2 - \ldots - \phi_p B^p\right)$,

komponen *moving average adalah* $\theta_q(B) = \left(1-\theta_1 B^2 - \theta_2 B^2 - \ldots - \theta_q B^q\right)$.

Tiga aspek kunci dari model ini adalah 1) Autoregressive, merupakan sebuah model peramalan yang menggunakan hubungan dependen antara observasi dan sejumlah observasi lagged. 2) Integrated, yaitu penggunaan diferensiasi (differencing) pengamatan data mentah (misalnya mengurangi data pengamatan dari data pengamatan pada langkah sebelumnya) untuk membuat time series

stasioner. 3) Model Moving Average, adalah model yang menggunakan ketergantungan antara observasi dan error residual dari model *moving average* yang diterapkan observasi lag.

2.2 Pemilihan Model Terbaik ARIMA

Evaluasi didasarkan pada perkiraan *out sample*. Salah satu metode perhitungannya yang sering digunakan adalah *Root Mean Square Error (RMSE)*. RMSE merupakan kriteria pemilihan model terbaik berdasarkan pada hasil sisa ramalannya digunakan untuk mengetahui akar rata-rata kesalahan kuadrat dan dihitung dengan rumus.

(2)

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{n}\left(Z_t - \hat{Z}_t\right)^2}{n}}$$

dengan

n : banyaknya data out sample,

Z_t : pengamatan periode t

$\hat{Z}_t$: ramalan periode t

3 DATA

Data yang digunakan merupakan data sekunder harga penutupan selama empat tahun. Data yang diambil adalah harga penutupan *(close price)* harian yang didapatkan dari situs resmi www.yahoo.finance.com dengan rentang waktu mulai 1 Januari 2018 sampai dengan 31 Desember 2022.

A. Teknik Analisis Data

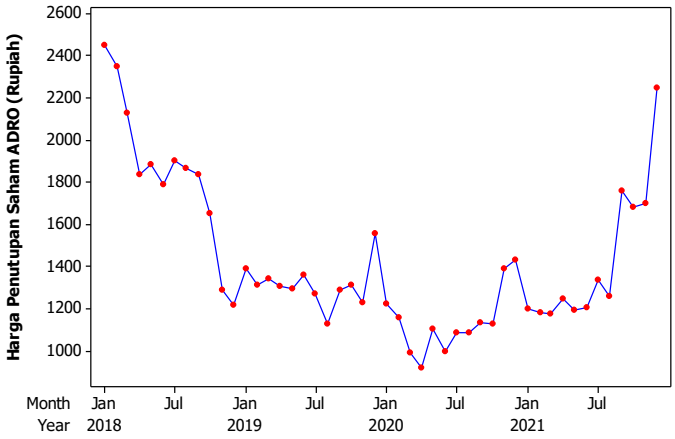
Model *time series* dikatakan baik apabila telah sesuai dengan kenyataan. Dengan kata lain, apabila kesalahan (*error*) model semakin kecil, maka model akan dikatakan baik (Iriawan N dan Astuti P, 2006). Analisis data dilakukan menggunakan metode ARIMA dengan bantuan *software* statistika yaitu *Statistical Software Suite* (SAS). Langkah-langkah penerapan model ARIMA adalah :

1. Pengambilan data
2. Plot data
3. Pemeriksaan kestasioneran data
4. Identifikasi model ARIMA
5. Penentuan parameter p, d, dan q dalam ARIMA
6. Estimasi parameter
7. Cek diagnosa pada residual ARIMA
8. Peramalan

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

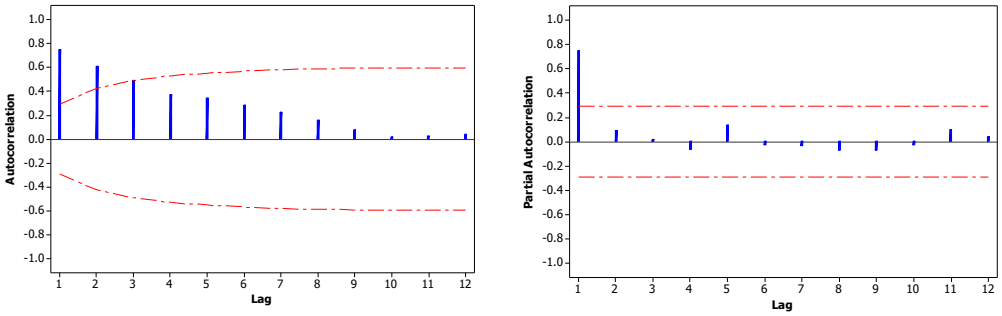
A. Time Series Plot

Time series plot digunakan untuk melihat pola data secara visual dari historis data. Data dari perusahaan ADRO adalah 72 data. *Time series plot* pada tiga perusahaan disajikan sebagai berikut.



Gambar 1. *Time Series Plot*

Gambar 1 terlihat bahwa data harga saham bulanan maksimum diawali dengan Rp 2.450 pada tanggal 1 Januari 2018 sampai pada akhirnya ditutup pada 31 Desember 2021 senilai Rp 2.250. Gambar 1 juga menjelaskan terjadi pola *cylic*. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa data menunjukkan stasioneritas. Untuk mengetahui stasioneritas data, plot data juga dapat diamati melalui koefisien fungsi autokolerasi (ACF) dan fungsi autokolerasi parsial (PACF)



(a) (b)

Gambar 3. (a) ACF Plot dan (b) PACF Plot

Pada koefisien fungsi autokolerasi (ACF) yang merepresentasikan nilai *Moving Average* menujukkan *dashdown* atau terjadi penurunan secara signifikan, pada fungsi autokolerasi parsial (PACF) yang mereprestasikan nilai AR mendapatkan *cut-off* satu.

C. Dugaan Orde ARIMA

Validasi dilakukan agar dapat mengetahui kondisi data sebenarnya dengan hasil prediksi dari harga saham bulanan PT. Adaro Energy Indonesia Tbk tahun 2018 sampai 2021 menggunakan model ARIMA (1, 0, 0) (Tabel 2). Dengan

membandingkan hasil prediksi untuk tahun 2018 terhadap data sebenarnya sebelum dapat digunakan untuk tahun 2022 didapat yaitu nilai RMSE 546,963 dengan menggunakan model ARIMA (1, 0, 0).

Tabel 2. Hasil Pemodelan ARIMA

Model	Estimasi Parameter			Uji Ljung-Box		Uji Normalitas Residual
	Parameter	Estimasi Paramater	p-value	Sampai Lag	p-value	p-value
ARIMA ([2], 0, 1)	θ_0	2433.1	<.0001	6	0.3396	0.0164
	θ_1	-1.0000	<.0001	12	0.8309	
	ϕ_2	0.95454	<.0001	18	0.7504	
				24	0.5263	
ARIMA (1, 0, 0)	θ_0	2439.1	<.0001	6	0.4384	0.0249
	ϕ_1	0.98692	<.0001	12	0.8902	
				18	0.8193	
				24	0.5755	

Dengan membandingkan evaluasi peramalan dari kedua model tersebut, maka model yang terbaik, yaitu model ARIMA ([2], 0, 1).

Tabel 3. RMSE ARIMA

Model	RMSE
ARIMA ([2],0,1)	73.034
ARIMA (1,0,0)	546,963

5 KESIMPULAN

Tingkat akurasi estimasi harga penutupan seluruh saham pada saham ADRO dengan menggunakan model ARIMA ([2],0,1). Model ini sangat efektif mengingat fluktuasi saham yang tidak menentu dan hanya menggunakan satu model matematika. Hal ini juga dikarenakan pada perhitungan RMSE juga memperhatikan nilai return dan volatality harga saham terdahulu. Rata-rata RMSE sebesar 73.034.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Mulyana. (2004). Buku Ajar Analissi Deret Waktu. Bandung: FMIPA Universitas Padjajaran.

[2] Mulyono, Sri. (2000). Peramalan Harga Saham dan Nilai Tukar : Teknik Box-Jenkins.

[3] Hartana. (2017). Hukum Pertambangan (Kepastian Hukum Terhadap Investasi Sektor Pertambangan Batu bara di Daerah. Jurnal Komunikasi Hukum, 3 (1): 50-81.

[4] Nababan, L. U. (2019). Penerapan model regresi data panel pada analisis harga saham perusahaan batubara. *Akuntabel*, *16*(1), 81-97.
[5] Bursa Efek Indonesia. (2014). Panduan Go-Public. Jakarta
[6] Susanti, R., & Adji, A. R. (2020). Analisis Peramalan Ihsg Dengan Time Series Modeling Arima. *Jurnal Manajemen Kewirausahaan*, *17*(1), 97-106.
[7] Setiawan, S., & Putri, R. N. (2015). Peramalan Indeks Harga Saham Perusahaan Finansial LQ45 Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dan Vector Autoregressive (VAR). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, *4*(2), 15718.
[8] Iriawan N dan S.P, Astuti. (2006). Mengolah Data Statistik dengan Mudah MINITAB 14. Yogyakarta: Penerbit Andi. Suyono. 2005. Diktat Mata Kuliah Analisis Runtun Waktu. Jurusan matematika FMIPA UNJ: Jakarta.