

PERBANDINGAN PREDIKSI HARGA SAHAM MENGUNAKAN MODEL ARIMA-GARCH (STUDI KASUS SAHAM SEKTOR KEUANGAN)

Latifa Irsadyah Irwan, Lidya Ananda Talalu

Matematika, Universitas Pertahanan RI

Kawasan IPSC Sentul Bogor, Indonesia

lidyaaananda2033@gmail.com

ABSTRAK

BBCA.JK dan BBRI.JK merupakan saham perbankan yang memiliki pendapatan yang stabil dan pembayaran dividen yang dianggap terpercaya. Harga saham pada kedua perusahaan tersebut tentunya mengalami fluktuasi dari waktu ke waktu. Permasalahan utama dalam peramalann harga saham pada kedua perusahaan tersebut adalah adanya volatilitas pada data deret waktu yang menyebabkan model konvensional kurang optimal. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini akan mencari model ARIMA yang dapat digunakan untuk meramalkan harga saham. Selain itu, data harga saham cenderung memiliki masalah heteroskedastisitas sehingga digunakan metode GARCH untuk mengatasi permasalahan tersebut. Berdasarkan model ARIMA-GARCH yang ditetapkan pada penelitian ini, diramalkan bahwa harga saham BBKA.JK akan meningkat walaupun dengan rentang yang kecil yaitu sekitar 0,31% dengan nilai MAPE sebesar 3,46%. Sedangkan harga saham BBRI.JK diprediksi akan meningkat lebih besar, yaitu sekitar 3,38% dengan probabilitas yang juga lebih besar dan nilai MAPE sebesar 4,09%.

Kata kunci : ARIMA, GARCH, harga saham, peramalan, BBKA, BBRI

1. PENDAHULUAN

Aspek pertahanan dan keamanan negara memegang peran penting sebagai penopang keberlangsungan suatu negara karena menentukan bagaimana sumber daya dikelola. Salah satu aspek yang menjadi acuan kinerja pemerintah di suatu negara adalah ketahanan ekonomi negara tersebut. Seorang ekonom Indonesia bernama Sri Mulyani Indrawati, menegaskan bahwa strategi kebijakan ekonomi dan fiskal untuk tahun 2026 diarahkan pada penguatan ketahanan nasional dan percepatan transformasi ekonomi di tengah tantangan global yang makin kompleks. Menurut penelitian [1], produktivitas tenaga kerja mampu mendorong kesejahteraan ekonomi. Hal ini sesuai dengan UU Cipta Kerja (UU 11/2020) yang menjelaskan bahwa penciptaan lapangan kerja, kemudahan investasi, fleksibilitas regulasi usaha membantu ekonomi cepat bangkit, beradaptasi, dan menjadi lebih tangguh terhadap krisis.

Kekuatan struktur ekonomi juga tercermin pada dinamika pasar modal, dimana pergerakan saham secara signifikan berkontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi suatu negara dan menjadi cermin kepercayaan investor terhadap stabilitas dan prospek ekonomi jangka panjang [2]. Salah satu instrumen pasar modal yang dimaksud adalah saham. Tingkat likuiditas dan ukuran perusahaan suatu saham sangat mencerminkan kualitas dan kinerja saham tersebut [3] [4]. Sehingga, perlu adanya kesiapan matang bagi para warga negara yang ingin membantu ketahanan ekonomi negaranya melalui investasi di pasar modal. Seperti menguji modal minimum, persepsi risiko, persepsi *return*, dan literasi keuangan, serta prediksi kinerja saham yang akan dipilih untuk diinvestasikan [5].

Literasi keuangan perlu dilakukan dikarenakan sudah banyak kriteria saham yang masuk ke dalam kategori unggul, seperti melalui pengukuran nilai *return*, ukuran perusahaan, atau saham-saham yang sedang tren. Return saham merupakan hasil yang diperoleh investor dari kegiatan investasi dan imbalan atas keberaniannya dalam mengambil risiko dalam berinvestasi saham di pasar modal [6]. Tentunya strategi investasi di pasar saham bertujuan untuk mendapatkan *return* tinggi sambil menekan risiko (*high return, low risk*) [7]. Selain itu, ukuran perusahaan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kebijakan struktur modal Perusahaan. Perusahaan dengan aset besar akan menggunakan sumber daya yang tersedia semaksimal mungkin untuk menghasilkan keuntungan bisnis yang maksimal dan perusahaan dengan aset kecil juga menghasilkan keuntungan sesuai dengan sumber dayanya [8]. Sering kali investor pemula hanya mengikuti tren. Ketika melihat saham A sedang tampil baik, mereka langsung tertarik menaruh dana hanya pada saham tersebut. Oleh karena itu, perlu adanya analisis runtun waktu (*time series*) untuk memprediksi kondisi di masa depan berdasarkan pola historis.

Menurut [9], runtun waktu didefinisikan sebagai data yang diobservasi berurutan dalam waktu dan diperlakukan sebagai realisasi dari proses stokastik. Dalam konteks saham, *time series* digunakan untuk mengamati tren harga (naik/turun), volatilitas, siklus pasar, pola musiman, dan perubahan mendadak (*shock*) [10]. Seperti pada penelitian-penelitian sebelumnya, model yang bisa digunakan sebagai dasar pemodelan *forecasting* pada topik saham maupun menggunakan *input machine learning* untuk prediksi harga adalah ARIMA (*AutoRegressive Integrated*

Moving Average), GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*), VAR/VECM (*Vector Autoregression / Vector Error Correction Model*) [11] [12] [13]. ARIMA adalah model runtun waktu yang memprediksi nilai masa depan berdasarkan pola masa lalu melalui perhitungan AR (*Autoregressive*), I (*Integrated*), dan MA (*Moving Average*) [14]. Sedangkan, GARCH adalah model runtun waktu yang digunakan untuk mengukur dan memprediksi risiko/volatilitas (ketidakstabilan) [15]. Sehingga, investor mampu berinvestasi pada saham optimal setelah dilakukan analisis kedua model tersebut.

Pendekatan model ARIMA dan GARCH pada prediksi harga saham sektor keuangan bertujuan untuk memberikan gambaran bagi para investor dalam berinvestasi. Melalui ARIMA dilakukan pemodelan pola pergerakan harga saham berdasarkan data historisnya dan menangkap pola autokorelasi saham. GARCH melengkapi model ARIMA dengan menggambarkan seberapa besar risiko atau ketidakpastian return saham pada periode mendatang.

Implementasi model tersebut dilakukan dengan bantuan software R Studio dengan data yang diambil dari *yahoo.finance*. Data kemudian diolah dalam bentuk Excel, yang selanjutnya akan diinput kedua model tersebut untuk menghasilkan visualisasi gambar prediksi tingkat volatilitas dan *return* yang didapat di kemudian hari. Dengan demikian, analisis ini akan menjadi acuan bagi para investor sebagai alat pendukung pengambilan keputusan dan sebagai manajemen risiko/*return* yang didapat dalam mengantisipasi periode harga saham tingkat tinggi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Sebelum melakukan penelitian, penulis telah mencari referensi-referensi dalam bentuk jurnal, buku, berita, dll untuk menemukan aspek yang belum dibahas atau masih dapat dikembangkan. Dengan asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian sebelumnya, mampu membantu penulis dalam memahami konsep, teori, dan definisi yang relevan.

Pada penelitian [11], model ARIMA digunakan untuk memprediksi harga dan model GARCH untuk memprediksi volatilitas bersyarat pada harga minyak. Kombinasi dua model ini memungkinkan menangkap pola statistik harga minyak serta evolusi risiko/volatilitasnya dalam satu kerangka. Secara signifikan mengurangi kesalahan peramalan dengan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) berkurang dari sekitar 1.549% menjadi 0.045%, RMSE (*Root Mean Square Error*) turun dari sekitar 1.032 menjadi 0.071. Penurunan error ini menunjukkan bahwa model ARIMA-GARCH memberikan performa prediksi yang lebih akurat dalam konteks volatilitas harga minyak.

Ada juga penelitian oleh [12], yang meramalkan harga saham menggunakan model *hybrid* ARIMA-GARCH dengan dukungan metode *Walk Forward* sebagai strategi evaluasi peramalan. Pendekatan

hybrid dimaksudkan untuk menanggulangi keterbatasan model ARIMA saat menghadapi data dengan volatilitas besar dan pola *non-linear* yang sering muncul pada harga saham. Data yang dianalisis adalah harga penutupan (*closing price*) saham dari dua perusahaan yang termasuk di indeks LQ45. Model digunakan untuk menghasilkan peramalan harga saham pada hari berikutnya.

Penelitian oleh [13], bertujuan untuk memprediksi harga penutupan saham perusahaan PT. Unilever Indonesia Tbk. Hasil peramalan dengan model ARIMA(3,9,1)-GARCH(1,1) menghasilkan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sekitar 2,423%, yang menunjukkan prediksi yang cukup dekat dengan nilai aktual. Dengan nilai MAPE tersebut, model ARIMA-GARCH dinilai efektif dalam memprediksi harga saham harian PT. Unilever Indonesia Tbk dan dapat digunakan sebagai bantuan dalam pengambilan keputusan investasi.

2.1. Pasar Modal

Pasar modal merupakan upaya menghimpun dana masyarakat secara langsung dengan menginvestasikan dananya pada perusahaan yang sehat dan dikelola dengan baik [16]. Berperan sebagai fungsi keuangan karena pasar modal memberikan kemungkinan dan kesempatan untuk memperoleh imbalan (*return*) bagi pemilik dana, sesuai dengan karakteristik investasi yang dipilihnya [17]. Melalui pembangunan nasional dalam rangka meningkatkan pertumbuhan, pemerataan, dan stabilitas ekonomi nasional dengan tujuan memberikan kesejahteraan rakyat [18]. Gambaran seberapa baik perusahaan dalam mengelola kinerja dan seberapa baik prospek perusahaannya diukur melalui indikator tingkat likuiditas saham [19]. Investor biasanya akan memilih saham yang akan diinvestasikan berdasarkan nilai imbalan (*return*), volatilitas rendah, ukuran perusahaan (*market capitalization*), dan lainnya. Hal tersebut dikarenakan strategi investasi pada pasar modal, konsisten memberikan kinerja baik ketika mampu memenuhi spesifikasi *high return, low risk* [20].

2.2. Forecasting

Proses memperkirakan kondisi atau nilai di masa depan berdasarkan pola data historis yang dianalisis dengan metode tertentu untuk membantu pengambilan keputusan di tengah ketidakpastian bisa disebut *forecasting* (peramalan) [21]. Teknik ini mengevaluasi tren, musim, siklus, dan pola terkait waktu lainnya untuk membantu peneliti merumuskan keputusan yang tepat [22]. Dalam konteks saham, peramalan digunakan untuk memprediksi saham mana yang memiliki likuiditas baik di masa yang akan datang agar investor mampu menstabilkan investasi mereka di pasar modal. Hal tersebut dikarenakan ketepatan dalam meramalkan permintaan dapat membantu perusahaan menghindari risiko berlebihan, menekan biaya operasional, serta meningkatkan kepuasan

investor. Sebaliknya, kesalahan dalam peramalan dapat menyebabkan inefisiensi, kerugian finansial, bahkan hilangnya peluang pasar [23] [24].

2.3. *AutoRegressive Integrated Moving Average (ARIMA)*

Model ini populer dalam analisis deret waktu untuk memprediksi nilai masa depan yang bekerja dengan asumsi dasar linearitas dan kestasioneran, sehingga dalam beberapa kasus dapat menjadi keterbatasan [25]. Dengan menggabungkan tiga komponen utama berdasarkan data historis:

- Autoregressive (AR)*: Menangkap hubungan antara nilai saat ini dan nilai-nilai sebelumnya, sehingga memodelkan ketergantungan data dari waktu ke waktu.
- Integrated (I)*: Melibatkan proses *differencing* untuk membuat data menjadi stasioner, yakni agar mean dan varians tidak berubah sepanjang waktu.
- Moving Average (MA)*: Menganalisis hubungan antara nilai saat ini dan error residual dari model rata-rata bergerak pada observasi sebelumnya.

Secara matematis definisi ARIMA dapat ditulis ke dalam bentuk persamaan berikut.

$$\phi(B)(1-B)^d y_t = \theta(B)e_t \quad (1)$$

Dengan,

y_t = nilai deret waktu pada waktu t

B = *backshift operator* (misal $By_t = y_{t-1}$)

d = tingkat *differencing*

e_t = eror acak (*white noise*)

$\phi(B)$ = polinomial $AR(p)$:

$$\phi(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p \quad (2)$$

$\theta(B)$ = polinomial $MA(q)$:

$$\theta(B) = 1 + \theta_1 B + \theta_2 B^2 + \dots + \theta_q B^q \quad (3)$$

Sumber: [26]

2.4. *Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (GARCH)*

GARCH dalam konteks saham merujuk pada perhitungan ketidakstabilan (volatilitas) akibat lonjakan varian pada data keuangan [27]. Sehingga, metode ini mampu melengkapi metode ARIMA dalam melakukan perhitungan prediksi investasi saham. Secara matematis, persamaan GARCH dapat ditulis sebagai berikut.

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^p x_i \mu_t^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-1}^2 \quad (4)$$

Parameter model GARCH dalam rumus tersebut dilambangkan dengan ω , x_i dan β_j [28]. Model GARCH tepat digunakan karena mampu menangani masalah heteroskedastisitas pada data deret waktu, sehingga dapat menghasilkan estimasi dan prediksi yang lebih akurat [29].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Jenis dan Objek Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain deskriptif-komparatif untuk membandingkan saham mana yang lebih optimal diinvestasikan berdasarkan kriterianya masing-masing. Melalui penggunaan metode *forecasting* ARIMA dengan residu GARCH ditujukan untuk memprediksi grafik saham yang minim fluktuasi dan tingkat likuiditas yang baik. Dengan tahap awal berupa pengumpulan data saham-saham yang akan dianalisis. Sampai pada tahapan pemrosesan berupa prediksi saham yang baik untuk diinvestasikan. Hingga mendapatkan hasil saham terbaik menggunakan metode ARIMA-GARCH.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa komputer sebagai perangkat utama pengolahan data, serta perangkat lunak R Studio dengan bahasa pemrograman R sebagai sarana analisis, visualisasi, dan implementasi algoritma. *Software* tersebut digunakan untuk memvisualisasikan grafik *forecasting* di antara kedua saham yang akan dianalisis. Data saham yang diambil terdaftar pada *website yahoo.finance* dimulai pada periode April 2024-April 2025. Melalui kriteria data saham pada sektor keuangan.

Tabel 1. Data Penelitian

No.	Nama Saham	Kriteria
1	BBCA. JK	Saham Sektor Keuangan
2	BBRI. JK	Saham Sektor Keuangan

3.3. Processing Data

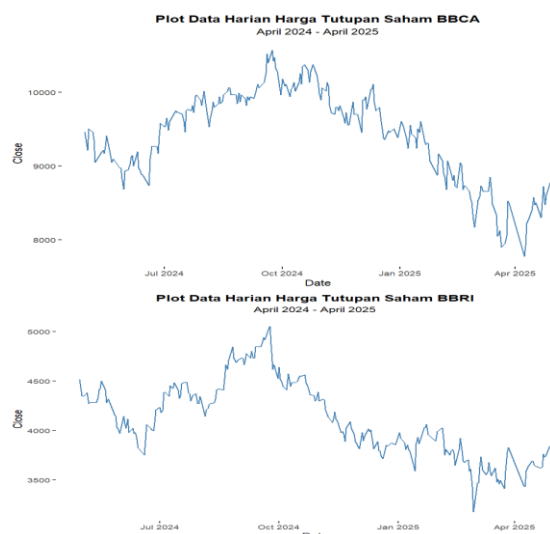
Pada kedua saham tersebut akan dilakukan masing-masing pembentukan grafik analisis *forecasting* dengan tujuan melihat garis fluktuasi masing-masing. Garis *forecasting* yang terbentuk berdasarkan metode ARIMA sebagai acuan dari garis fluktuasi pada saham yang menunjukkan potensi dari masing-masing saham tersebut. Apabila garis fluktuasi yang terbentuk menurun dari garis *forecasting* maka saham dianggap kurang baik, begitu juga sebaliknya. Sedangkan, metode GARCH digunakan untuk melengkapi kekurangan yang terbentuk dari metode ARIMA dalam melakukan prediksi data.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Plot data harga saham BBKA dan BBRI pada bulan April 2024 – bulan April 2025 secara berturut-turut ditunjukkan pada Gambar 1.

Untuk menguji kestasioneran data dan rata-ratanya, digunakan metode *Augmented Dickey-Fuller* (ADF). Uji ADF menghasilkan nilai- p sebesar 0,9147 > 0,05 pada BBKA. JK dan nilai- p sebesar 0,6905 > 0,05 pada BBRI. JK yang artinya kedua data tidak stasioner. Dilakukan *differencing* agar data stasioner. Setelah *differencing* pada $d=1$, data sudah stasioner karena Uji ADF pada $d=1$ menunjukkan nilai- p = 0,01

$< 0,05$ pada kedua data maka data sudah stasioner pada orde 1.



Gambar 1. Plot Data Harga Saham BBCA dan BBRI

Selanjutnya, digunakan *Extended Autocorrelation Function* (EACF) untuk menunjukkan kombinasi AR/MA yang dapat digunakan. EACF sendiri memberikan beberapa kemungkinan penggunaan ARIMA. Berdasarkan hal tersebut dibuat beberapa model yang kemudian dibandingkan berdasarkan nilai AIC dan BIC nya. Tabel 1 secara berturut-turut membandingkan model ARIMA pada BBCA. JK dan BBRI. JK.

Tabel 2. Perbandingan nilai AIC/BIC model ARIMA

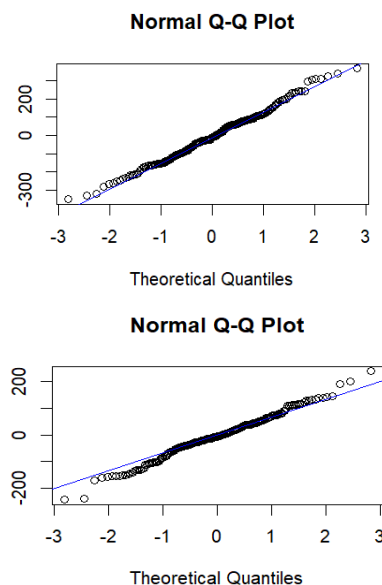
Model (BBCA)	AIC	BIC
ARIMA(2,1,2)	2663,650	2680,362
ARIMA(0,1,4)	2664,346	2681,057
ARIMA(1,1,4)	2666,330	2686,384
ARIMA(0,1,10)	2670,370	2707,136
ARIMA(3,1,3)	2665,452	2688,848
Model (BBRI)	AIC	BIC
ARIMA(2,1,2)	2455,469	2472,181
ARIMA(0,1,4)	2455,896	2472,608
ARIMA(1,1,4)	2457,039	2477,093
ARIMA(0,1,10)	2446,826	2483,591
ARIMA(3,1,3)	2450,584	2473,980

Tabel 1 menunjukkan bahwa model ARIMA(2,1,2) pada BBCA. JK dan model ARIMA(0,1,10) pada BBRI. JK merupakan model yang paling efisien dilihat dari keseimbangan akurasi dan kompleksitas terbaik.

Setelah didapatkan model yang dinilai sesuai, dilakukan *Normality Test Jarque-Bera* yang menunjukkan nilai- p sebesar $0,5996 > 0,05$ pada PT BBCA dan nilai- p sebesar $0,5154 > 0,05$ pada PT BBRI sehingga model ARIMA yang digunakan tidak meninggalkan pola outlier ekstrem. Selain itu, *Uji Ljung-Box* menghasilkan nilai- p sebesar 0,8 pada BBCA. JK dan nilai- p sebesar 0,9466 pada BBRI. JK yang menunjukkan tidak terdapatnya autokorelasi

pada residual model ARIMA. Secara keseluruhan, hasil diagnostik residual yang digunakan menegaskan bahwa model ARIMA yang digunakan sudah fit dengan baik dan residual bersifat *white noise*.

Selanjutnya, digunakan uji normalitas untuk mengetahui sifat distribusi residu. Uji Normalitas ini dapat secara visual dilihat melalui gambar 2 berikut.



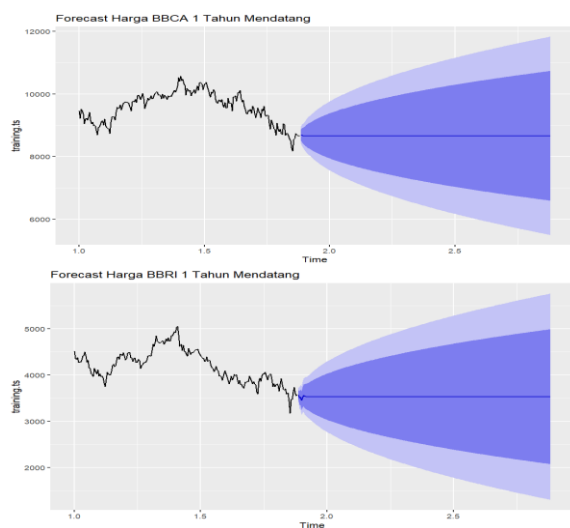
Gambar 2. Plot Uji Normalitas BBCA. JK dan BBRI. JK (secara berturut-turut)

Selanjutnya, model GARCH(1,1) diestimasi menggunakan return log, yang merupakan prosedur standar dalam analisis volatilitas keuangan karena return log lebih stabil dan menghilangkan efek level harga. Dalam model GARCH(1,1), parameter α menangkap besarnya respons volatilitas terhadap *shock* baru (volatility shock), sedangkan β mencerminkan persistensi volatilitas akibat kondisi volatilitas masa lalu. Proses *forecast* menggunakan GARCH menghasilkan prediksi return untuk periode mendatang. Dengan cara ini, model tidak hanya meramalkan nilai tengah (mean) melalui ARIMA, tetapi juga menyertakan struktur varians melalui GARCH, sehingga menghasilkan prediksi harga yang mempertimbangkan volatilitas pasar. Hasil akhirnya adalah rangkaian harga saham yang diproyeksikan untuk periode testing. Beberapa data awal yang merupakan perbandingan antara nilai aktual dan hasil peramalan kedua data disajikan pada tabel 2 berikut.

Berdasarkan penelitian, didapatkan nilai MAPE sebesar 3,46% pada BBCA. JK dan nilai MAPE sebesar 4,09% pada BBRI. JK. Hal ini berarti model kombinasi ARIMA-GARCH yang digunakan efektif dan memiliki akurasi yang tinggi karena berada di bawah ambang 10% yang biasanya digunakan sebagai batasan akurasi tinggi dalam *forecasting*. Terakhir, gambar 3 menunjukkan hasil *forecasting* menggunakan model ARIMA-GARCH pada BBCA. JK dan BBRI. JK untuk satu tahun yang akan datang.

Tabel 3. Perbandingan nilai aktual dan hasil peramalan pada BBKA. JK dan BBRI. JK

Nilai Aktual (BBKA. JK)	Hasil Peramalan (BBKA. JK)
8852,612	8694,048
8707,090	8686,965
8488,807	8644,889
8343,284	8596,156
8052,239	8567,945
8076,493	8571,734
8125,000	8597,825
Nilai Aktual (BBRI. JK)	Hasil Peramalan (BBRI. JK)
3676,664	3617,614
3591,600	3610,531
3544,342	3568,455
3619,955	3519,722
3478,181	3491,512
3506,536	3495,300
3459,278	3521,392



Gambar 3. Forecasting harga saham pada BBKA dan BBRI (secara berturut-turut)

Untuk mengetahui saham mana yang memiliki kemungkinan peningkatan nilai selama satu tahun kedepan yang lebih baik, bisa dibandingkan melalui nilai minimum dan maksimum saham aktual dan peramalannya. Nilai tersebut disajikan melalui tabel 3 berikut.

Tabel 4. Perbandingan nilai maksimum dan minimum aktual dan peramalan BBKA. JK dan BBRI. JK

BBKA. JK	Minimum (Rp)	Maksimum (Rp)
Aktual	7775,000	8852,612
Peramalan	8655,256	8682,532
BBRI. JK	Minimum (Rp)	Maksimum (Rp)
Aktual	3412,020	3850,000
Peramalan	3451,628	3568,462

Berdasarkan tabel 3 tersebut, harga saham BBKA akan meningkat walaupun dengan rentang yang kecil yaitu sekitar 0,31%. Sedangkan harga saham BBRI diprediksi akan meningkat lebih besar, yaitu sekitar 3,38% dengan probabilitas yang lebih besar.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan evaluasi berbagai model peramalan, model ARIMA(2,1,2)-GARCH(1,1) pada BBKA. JK dan model ARIMA(0,1,10)-GARCH(1,1) pada BBRI. JK ditetapkan sebagai model optimal untuk meramalkan harga saham BBKA dan BBRI pada tahun 2026. Pemilihan model ini berdasarkan pada kinerjanya yang unggul, dengan nilai MAPE <10%, yang berarti model yang digunakan memiliki tingkat akurasi tinggi dalam peramalan harga saham. Hasil peramalan menunjukkan bahwa harga saham BBKA akan meningkat walaupun dengan rentang yang kecil yaitu sekitar 0,31%. Sedangkan harga saham BBRI diprediksi akan meningkat lebih besar, yaitu sekitar 3,38% dengan probabilitas yang juga lebih besar.

Model ARIMA-GARCH yang digunakan dianggap mampu memprediksi harga saham. Akan tetapi, perlu digarisbawahi bahwa asumsi tersebut kurang adaptif terhadap perubahan struktural besar pada pasar. Oleh karena itu, hasil prediksi sebaiknya digunakan sebagai bagian dari pendekatan analisis yang lebih luas dan tidak dijadikan satu-satunya dasar pengambilan keputusan investasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Capridasari, "Peran Ekonomi Digital Dan Ketenagakerjaan Dalam Mendorong Pertumbuhan Ekonomi: Studi 5 Negara Asean," *Jurnal Ilmu Ekonomi (JIE)*, vol. 08, no. 01, pp. 52–67, Feb. 2024, doi: <https://doi.org/10.22219/jie.v8i01.31764>.
- [2] S. J. M. N. G. Samarakoon, "Stock Market Development and Economic Growth: An Evidence from Six South and Southeast Asian Countries," *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*, vol. 7, no. 3, pp. 582–599, Apr. 2023, doi: 10.47772/IJRISS.
- [3] C. Chikwira and J. I. Mohammed, "The Impact of the Stock Market on Liquidity and Economic Growth: Evidence of Volatile Market," *Economies*, vol. 11, no. 6, Jun. 2023, doi: 10.3390/economies11060155.
- [4] L. Yao, "The impact of stock market development on economic growth," *Academic Journal of Business & Management*, vol. 6, no. 9, pp. 33–43, 2024, doi: 10.25236/ajbm.2024.060906.
- [5] I. Herdjiono and J. Jumiati, "Factors That Influence the Interest in Becoming an Investor in the Capital Market," *Jurnal Economia*, vol. 18, no. 2, pp. 159–171, Oct. 2022, doi: 10.21831/economia.v18i2.48184.
- [6] G. M. A. C. Nugraha and D. G. Wirama, "Nilai Tukar, Inflasi dan Return Saham dengan Jenis Industri sebagai Variabel Pemoderasi," *E-Jurnal Akuntansi*, vol. 33, no. 4, pp. 919–934, Apr. 2023, doi: 10.24843/eja.2023.v33.i04.p04.

- [7] Q. Zhu, X. Zhou, and S. Liu, "High return and low risk: Shaping composite financial investment decision in the new energy stock market," *Energy Econ*, vol. 122, Jun. 2023, doi: 10.1016/j.eneco.2023.106683.
- [8] M. F. Ferdiansyah, "Determinan Struktur Modal dan Dampaknya Terhadap Nilai Perusahaan (Studi Eempiris Pada Perusahaan Industri Makanan dan Minuman di Bursa Efek Indonesia Periode 2017-2021)," *Jurnal Manajemen Terapan dan Keuangan (Mankeu)*, vol. 12, no. 02, pp. 480–493, Jun. 2023.
- [9] C. H. Weiß, "Time series modeling," *Entropy*, vol. 23, no. 9, Sep. 2021, doi: 10.3390/e23091163.
- [10] T. Li, "Application Analysis of Financial Time Series in Stock Market," *Advances in Economics, Management and Political Sciences*, vol. 13, no. 1, pp. 343–347, Sep. 2023, doi: 10.54254/2754-1169/13/20230744.
- [11] Y. Xiang, "Using ARIMA-GARCH Model to Analyze Fluctuation Law of International Oil Price," *Math Probl Eng*, vol. 2022, Mar. 2022, doi: 10.1155/2022/3936414.
- [12] A. Haqqi *et al.*, "Peramalan Harga Saham Dengan Model Hybrid Arima-Garch dan Metode Walk Forward," *Jurnal Statistika dan Aplikasinya*, vol. 6, no. 2, 2022.
- [13] A. D. Pramesti and W. Sulistijanti, "ARIMA-GARCH Model Price Forecasting in PT. Unilever Indonesia Tbk," *EKSYAR: Jurnal Ekonomi Syari'ah & Bisnis Islam*, vol. 10, no. 1, pp. 147–156, Aug. 2023, doi: 10.54956/eksyar.v10i1.459.
- [14] H. Peng and Z. Yang, "An Empirical Study on Stock Price Forecasting Based on ARIMA Model," *The Frontiers of Society, Science and Technology*, vol. 4, no. 6, pp. 30–37, 2022, doi: 10.25236/fsst.2022.040605.
- [15] M. Faizul and S. Eni, "GARCH Model For Forecasting Stock Return Volatility In The Infrastructure, Utilities And Transportation Sectors," *Jurnal Riset Ekonomi & Bisnis (EKSIS)*, vol. 15, no. 2, pp. 87–100, 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.stiedewantara.ac.id/index.php/001/issue/view/753>
- [16] N. Saputra *et al.*, "Jurnal Pijar Studi Manajemen dan Bisnis PERKEMBANGAN DAN TANTANGAN PASAR MODAL INDONESIA," vol. 1, no. 2, pp. 125–129, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.naurendigiton.com/index.php/pmb>
- [17] E. Haryanti, "Investment Strategy In The Capital Market," *JAM Journal of Accounting and Management*, vol. 1, pp. 31–40, 2024, doi: 10.37676/jam.v1i2.
- [18] S. M. Fahrin, A. Novianti, and A. Arifah, "Pengenalan Manajemen Investasi dan Pasar Modal Bagi Mahasiswa/I Universitas Muhammadiyah Riau".
- [19] K. Natsir, N. Bangun, and A. M. Waani, "Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Likuiditas Pasar Saham," *Jurnal Ekonomi*, vol. 28, no. 2, pp. 155–176, Jul. 2023, doi: 10.24912/je.v28i2.1414.
- [20] M. Joshipura and N. Joshipura, "Low-risk effect: Evidence, explanations and approaches to enhancing the performance of lowrisk investment strategies," *Investment Management and Financial Innovations*, vol. 17, no. 2, pp. 128–145, May 2020, doi: 10.21511/imfi.17(2).2020.11.
- [21] F. Ariyanto and M. B. Tamam, "ANALISIS TIME SERIES DENGAN METODE ARIMA DAN APLIKASINYA."
- [22] Furizal *et al.*, "Understanding Time Series Forecasting: A Fundamental Study," *Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro*, vol. 7, no. 3, pp. 554–571, Sep. 2025, doi: 10.12928/biste.v7i3.13318.
- [23] E. Aldahmani, A. Alzubi, and K. Iyiola, "Demand Forecasting in Supply Chain Using Uni-Regression Deep Approximate Forecasting Model," *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 14, no. 18, Sep. 2024, doi: 10.3390/app14188110.
- [24] R. Mustika, A. N. Lestari, and Zefriyenni, "Systematic Literature Review: mengenai Peramalan Permintaan untuk Pengambilan Keputusan Manajerial," *Diklat Review: Jurnal Manajemen Pendidikan dan Pelatihan*, vol. 9, no. 2, pp. 221–227, Aug. 2025.
- [25] V. K. Pathak, T. tiwari, M. Chaurasia, and G. Bagri, "Study of Demand Forecasting Using Time-Series Analysis (ARIMA)," Jun. 27, 2025, doi: 10.21203/rs.3.rs-6801470/v1.
- [26] R. J. Hyndman, [26]. Australia, 2014. Accessed: Dec. 03, 2025. [Online]. Available: robjhyndman.com/hyndsight/forecasting/OTexts.org/fpp
- [27] M. Chocholatá, "Volatility Regimes of Selected Central European Stock Returns: A Markov Switching GARCH Approach," *Journal of Business Economics and Management*, vol. 23, no. 4, pp. 876–894, Mar. 2022, doi: 10.3846/jbem.2022.16648.
- [28] M. Khan, U. N. Kayani, M. Khan, K. S. Mughal, and M. Haseeb, "COVID-19 Pandemic & Financial Market Volatility: Evidence from GARCH Models," *Journal of Risk and Financial Management*, vol. 16, no. 1, Jan. 2023, doi: 10.3390/jrfm16010050.
- [29] F. Salsabila, R. A. Fatharani, T. A. Taqiyyuddin, and M. Irfan, "Aplikasi Model ARCH/GARCH dalam Peramalan Laju Inflasi Bulanan Indonesia," *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, vol. 8, no. 1, p. 34, Feb. 2022, doi: 10.24014/jsms.v8i1.13252.